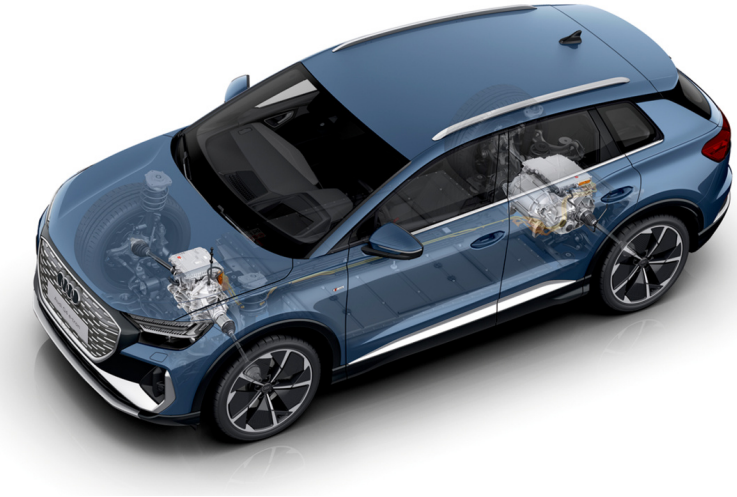
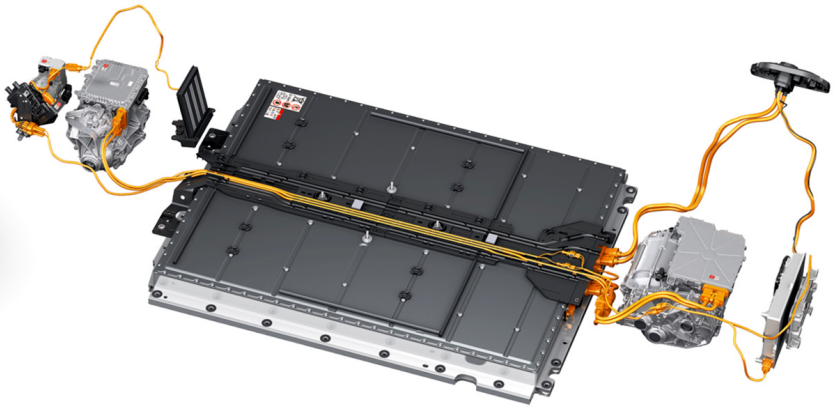




Audi Q4 e-tron (Typ F4)

Selbststudienprogramm SSP 685

Nur für den internen Gebrauch

Audi Service Training

Inhaltsverzeichnis

Einleitung
Vorstellung Audi Q4 e-tron 4
Abmessungen 4

Karosserie
Karosserie 6
Karosserie Montage 10

Antriebsaggregate
Einleitung 21
Technische Daten Drehstromantrieb VX54 22
Technische Daten Drehstromantrieb 2 VX97 23
Drehstromantrieb VX54 23
Drehstromantrieb 2 VX97 für Fahrzeuge > 150 kW Leistung 28
Leistungselektronik 32
Fahrdynamik 34
E-Sound 35

Kraftübertragung
Übersicht 36
Wählhebel 38
Das 1-Gang-Getriebe 0MH an der Hinterachse 40
Das 1-Gang-Getriebe 0MJ an der Vorderachse 43

Fahrwerk
Übersicht 51
Achsen 52
Fahrwerkvermessung und -einstellung 53
Elektronische Dämpferregelung 54
Lenksystem 56
Bremsanlage 60
ESC 66
Elektromechanische Parkbremse (EPB) 69
Räder und Reifen, Reifendruckkontrolle 72

Elektrik und Elektronik
Spannungsversorgung 75
Steuergeräte 82
Vernetzung 83
Außenbeleuchtung 92
Klemmensteuerung 98

Komfortelektronik
Augmented Reality Head-up-Display (AR HUD) 100
Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285 104
Zentralverriegelung mit RSAD UWB 105
Interieurbeleuchtung 107

Hochvoltsystem
Sicherheit 108
Übersicht Hochvoltbauteile 111
Hochvoltbatterie 1 AX2 111
Batteriemodule 115
Schaltkästen 116
Steuergerät für Batterieregelung J840 122
Steuergeräte für Batteriemodule J1208 – J1210 124
Zellbalancing 125
Hochvoltkoordinator 125
Spannungswandler A19 126
Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4 127
Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterieladung UX4 128
Leitungen und Stecker 130

Spannungsfreischaltung 132
Sicherheitslinie 133

Klimatisierung und Thermomanagement

Klimatisierung 134
Hochvoltheizung (PTC) ZX17 135
Klimakompressor VX81 136
Heizelement (PTC) 3 Z132 137
Thermostat 138
Thermomanagement 139
Fahrzeuge ohne die Funktion Wärmepumpe 141
Fahrzeuge mit der Funktion Wärmepumpe 149

Sicherheits- und Assistenzsysteme

Passive Sicherheit 156
Steuergerät für Airbag J234 160
Crashsignal 161
Crashsensoren 164
Interaktionsairbag vorn 164
Aktive Sicherheit 166
Angebotsstruktur Fahrerassistenzsysteme 167
Steuergerät für Abstandsregelung J428 168
Prädiktiver Geschwindigkeitsbegrenzer 168

Infotainment und Audi connect

Einführung und Variantenübersicht 171
Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 172
MMI-Display J685 173
Sound 173
Antennen 177
Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949 180
Audi connect (länderabhängig) 183

Wartung, Inspektion und Notdienst/Pannenhilfe

Service-Intervall-Anzeige 185
Notdienst/Pannenhilfe 186

Das Selbststudienprogramm vermittelt Grundlagen zu Konstruktion und Funktion neuer Fahrzeugmodelle, neuen Fahrzeugkomponenten oder neuen Techniken.
Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden! Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP gültigen Datenstand.
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.
Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.
Zu Begriffen, die *kursiv* und mit einem Pfeil ↗ gekennzeichnet sind, finden Sie eine Erklärung im Glossar am Ende dieses Selbststudienprogramms.


Hinweis


Verweis

Einleitung

Vorstellung Audi Q4 e-tron

Future is an attitude.

Der Audi Q4 e-tron spielt in der Elektrifizierungsstrategie der Marke Audi eine zentrale Rolle. Er stellt den Einstieg in ein besonders attraktives und wachsendes Marktsegment dar, in die Welt der elektrischen Premium-Mobilität.

Die Audi Q4 e-tron Familie positioniert sich zwischen Audi Q3 und Audi Q5. Mit dem Audi Q4 e-tron und dem Audi Q4 e-tron Sportback wird das global besonders schnell wachsende Premium A-SUV-Segment elektrifiziert.

Der Audi Q4 e-tron bietet hohe Reichweiten der verschiedenen Antriebsvarianten, wettbewerbskonforme Ladeleistung und ergonomische, große Ablagemöglichkeiten.

Produkt-Highlights

- Singleframe Grill invertiert
- Doppelspeichenlenkrad, optional oben und unten abgeflacht, mit Multifunktionstasten in Black-Panel-Optik
- Augmented-Reality-Head-up-Display (optionale Ausstattung): Bei aktiver Navigation zeigt ein schwebender dynamischer Pfeil den nächsten Aktionspunkt auf der Route an
- Prädiktiver Geschwindigkeitsbegrenzer pLIM: Erweiterung des bekannten Geschwindigkeitsbegrenzers (LIM) durch intelligente Regelung (z.B. Anpassung der Höchstgeschwindigkeit)
- Individuell wählbare Tagfahrlichtsignaturen bei optionalen Matrix-LED-Scheinwerfern
- Audi Premium Sound System (Sonos) (optionale Ausstattung)

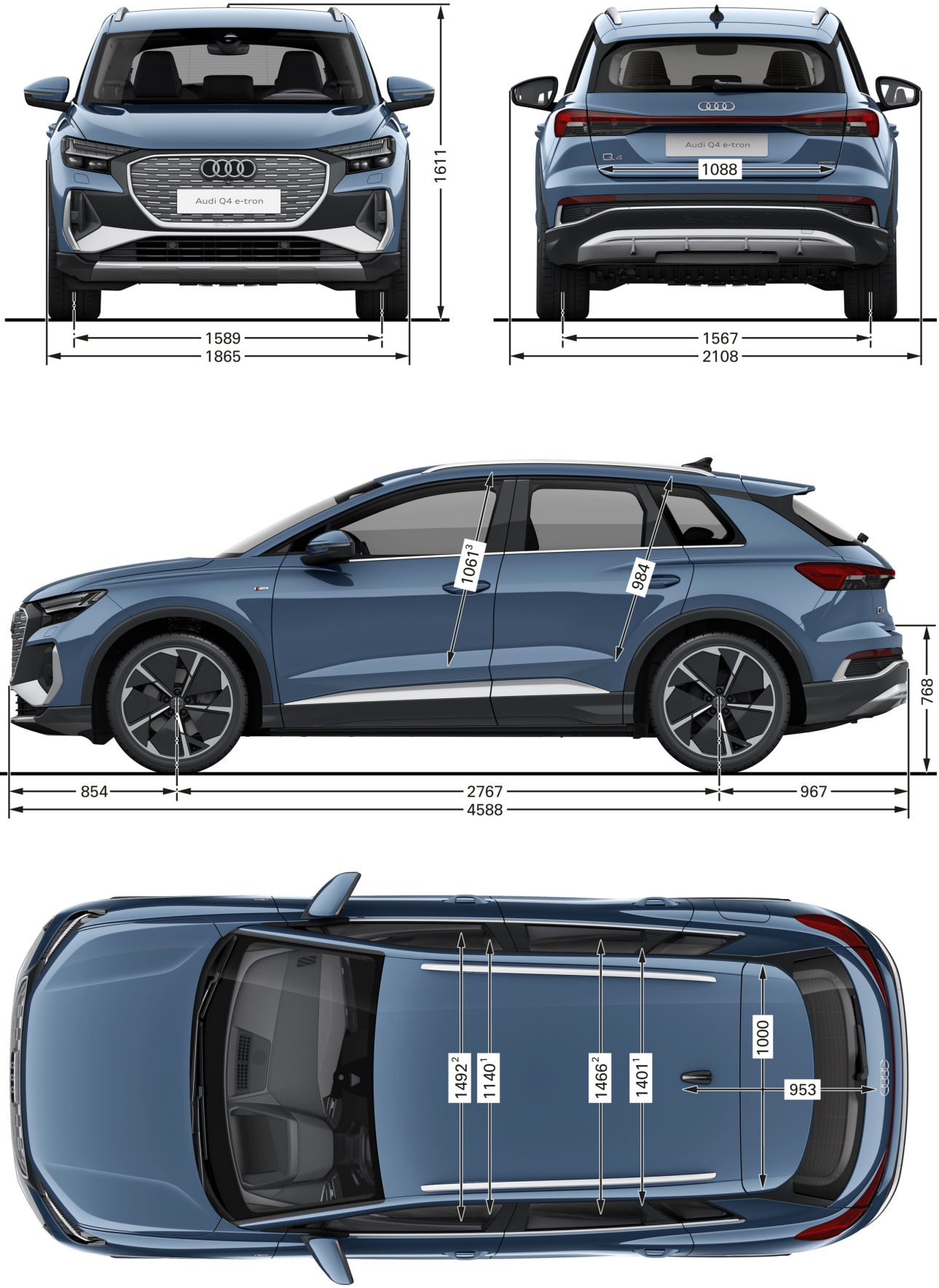
Hinweis
Sie bekommen ausführliche Informationen zu den einzelnen Highlights in den entsprechenden Kapiteln dieses Selbststudienprogramms.

Abmessungen

Die dargestellten Maße entsprechen einem Audi Q4 e-tron in S-line Ausstattung mit Sportfahrwerk und 21"-Rädern.

Man spricht von minus 15 mm Höhenniveau-Unterschied gegenüber einem Normalfahrwerk. Die Gesamtlänge und die Gesamtbreite bleiben unverändert gleich.

Änderungen zu einem Audi Q4 e-tron in Basisausstattung bestehen in der Fahrzeughöhe, in der Spurweite und im Radstand:
- Die Gesamthöhe und die Höhe der Ladekante beim Basis-Fahrzeug beträgt plus 15 mm.
- Die Spurweite verringert sich beim Basis-Fahrzeug um 2 mm, der Radstand verringert sich um 3 mm.



685_119

[1] [2] [3]

---

[1] Breite Schulterraum
[2] Breite Ellbogenraum
[3] maximaler Kopfraum

Karosserie

Karosserie

Einleitung

Die Karosserie des Audi Q4 e-tron ist als moderne Stahlkarosserie ausgeführt, die speziell für den Einsatz in batterieelektrischen Fahrzeugen entwickelt wurde. Sie basiert auf der gemeinsamen Konzern Plattform MEB Modularer Elektrifizierungsbaukasten.

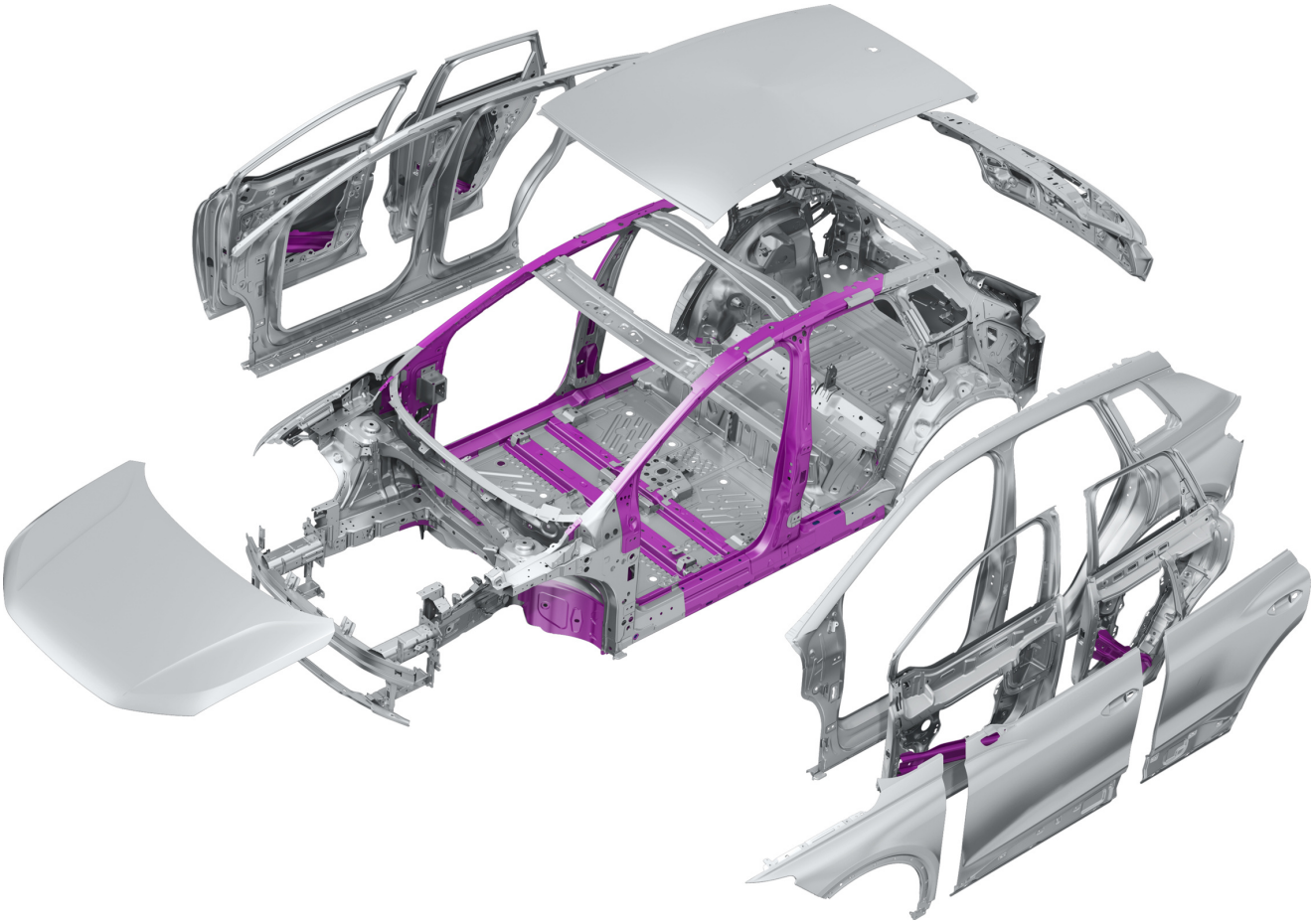


685_017

Karosseriestruktur und Materialien

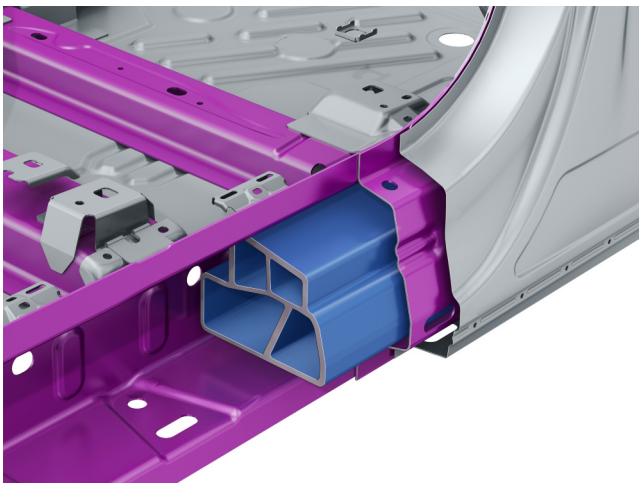
Diese Karosserie zeichnet sich durch einen hohen Anteil an ultrahochfesten, warmumgeformten Stählen aus, durch die eine hohe Crashsicherheit realisiert wird. Gleichzeitig kann dadurch das Gewicht im Vergleich zu ähnlich stabilen Bauteilen kaltumgeformter Stahlgüten reduziert werden. Folgende Bauteile werden aus diesem Material hergestellt:

- Längs- und Querträger (Fußraum) vorn
- A-Säule unten innen und Verstärkung Fensterausschnitt
- Querträger Windlauf
- A-Säule oben, außen und innen
- Dachrahmen seitlich
- Verstärkungen Unterholm/Schweller außen und innen
- Sitzquerträger
- B-Säule (partiell vergütet), Crashverstärkung B-Säule
- Längsträger Radhaus hinten
- Aufprallträger Türen



685_018

Für die Seitencrashsicherheit wird zusätzlich ein Mehrkammer Aluminium Strangpreßprofil im Unterholm/Schweller eingesetzt sowie warmumgeformte, ultrahochfeste Aufprallträger in den Türen, die sich zum einen zwischen A-Säule (unten) und B-Säule (vordere Türen), zum anderen zwischen B-Säule und Unterholm/Schweller (hintere Türen) abstützen.



685_019

Legende:

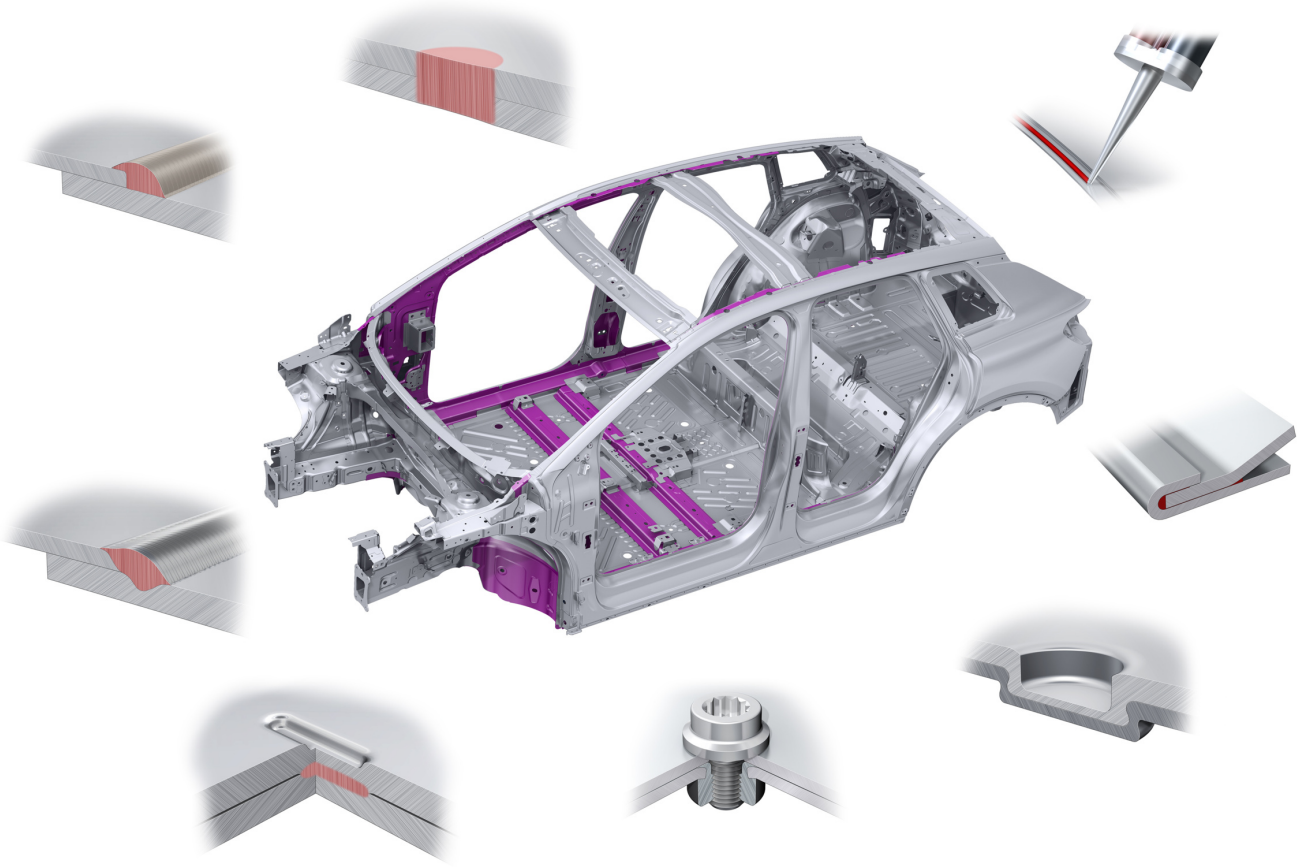
- Warmumgeformter Stahl
- Kaltumgeformter Stahl
- Aluminium-Strangpressprofil

Verbindungstechniken

Als Verbindungstechniken kommen die bei Stahlkarosserien üblichen Techniken zum Einsatz, im Besonderen sind dies:

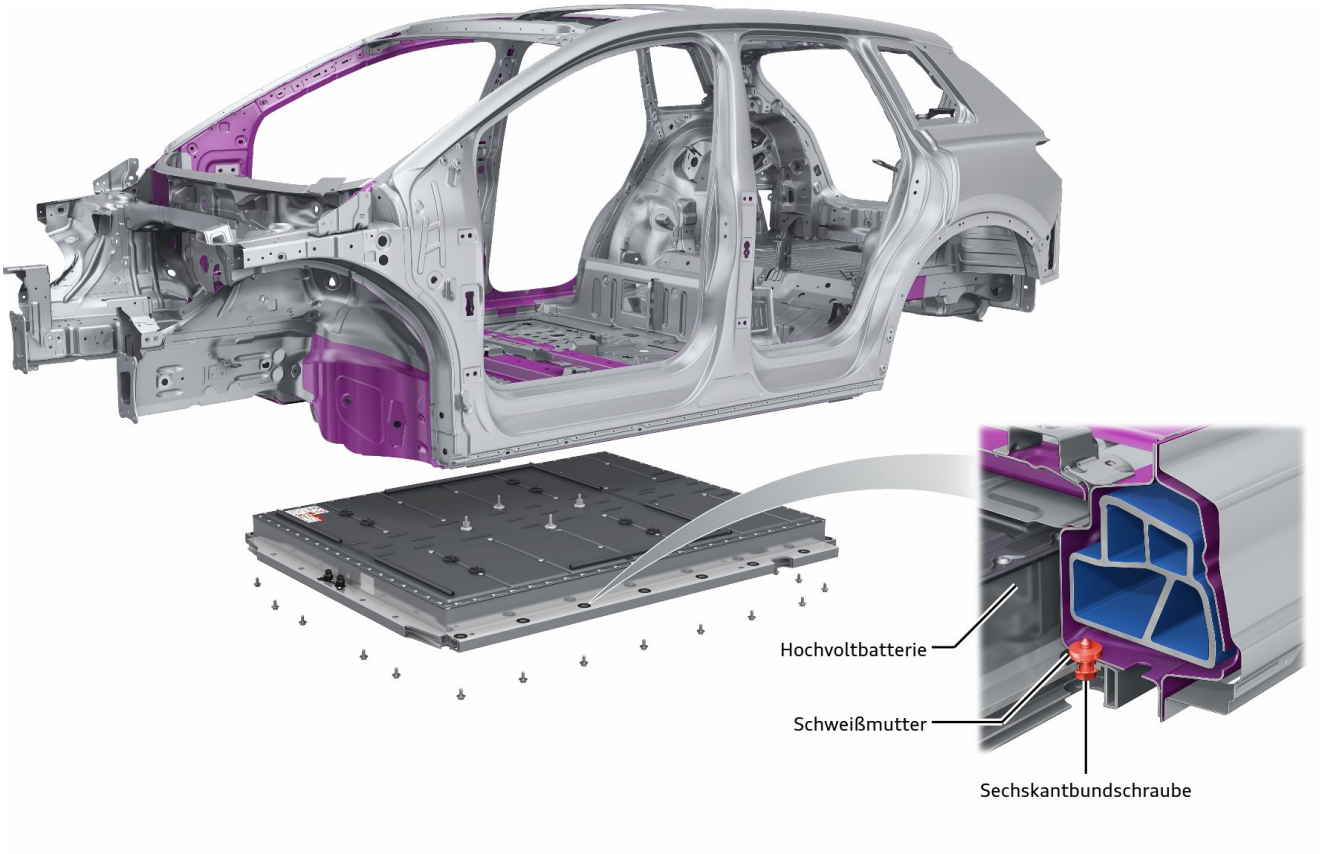
- Widerstandspunktschweißen (mit und ohne zusätzlichem Klebstoff)
- Buckelschweißen

- MAG-Schweißen
- MIG-Löten
- Schrauben
- Clinchen/Prägen/Falzen
- Kleben



685_020

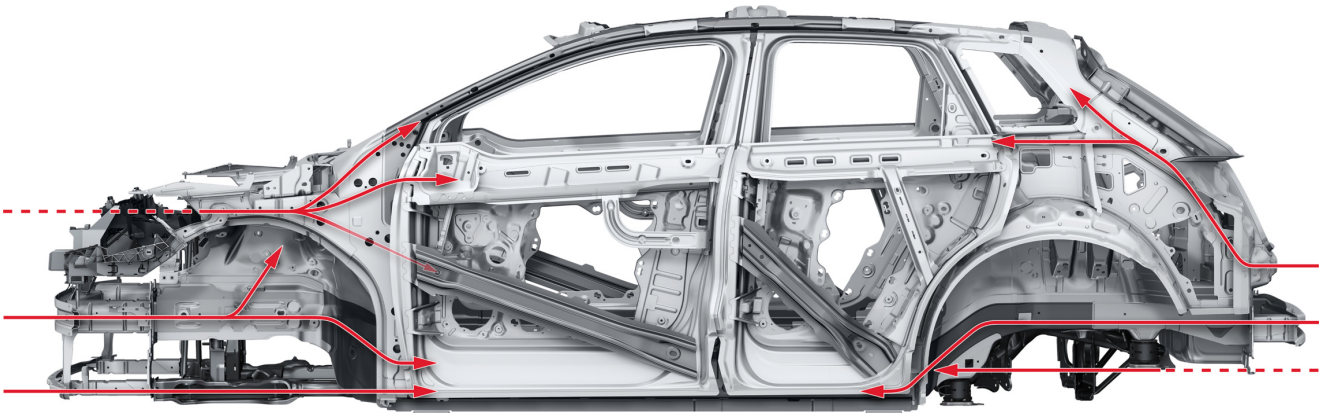
Befestigung Hochvoltbatterie und Kraftverlauf



685_021

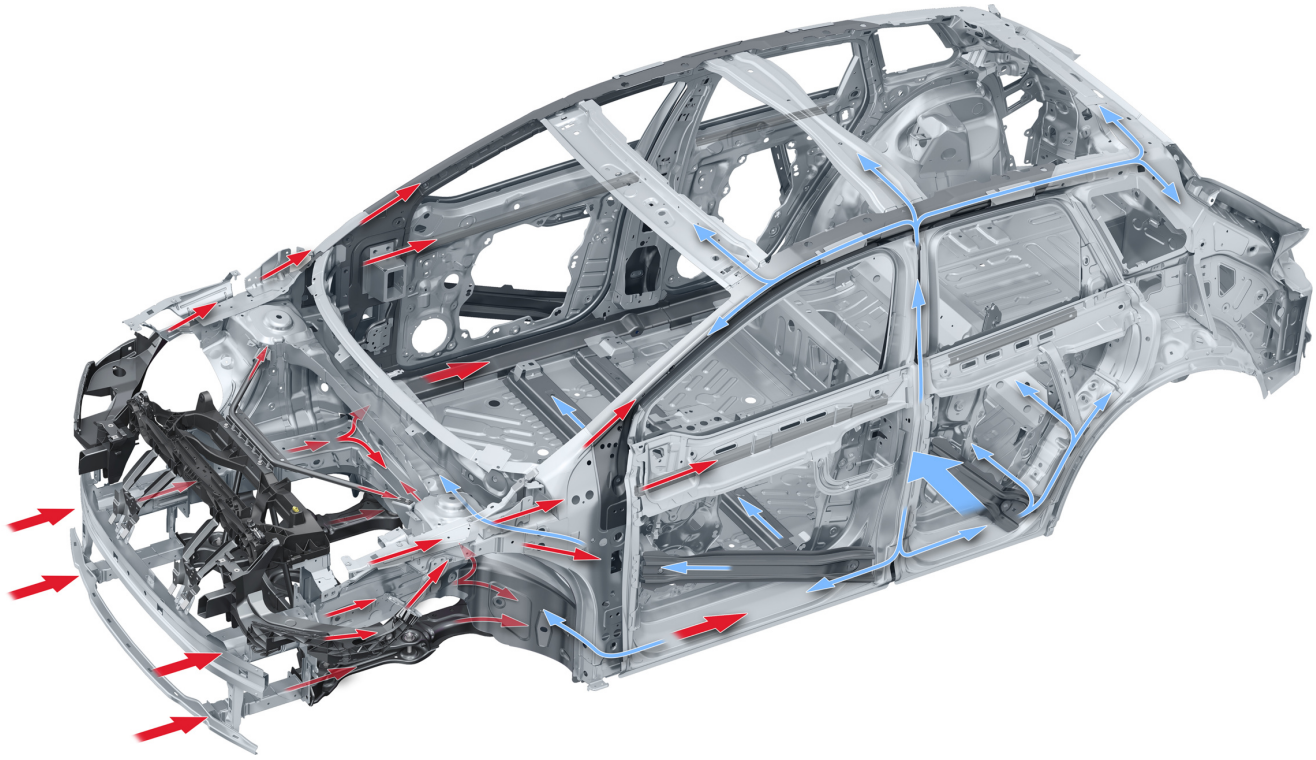
Die Hochvoltbatterie ist unter dem Fahrzeugboden verbaut und umlaufend mit der Karosserie verschraubt.

Um den Kraftfluss im Crashfall nicht direkt auf das Batteriegehäuse der Hochvoltbatterie zu leiten, werden die Kräfte im Fall eines Frontcrashs über die Längs- und Querträger sowie den Hilfsrahmen auf die Unterholme/Schweller, A-Säule und Crashrohre in den Türen geleitet. Der vordere Bereich der Längsträger ist aus Stahlgüten gefertigt, die einerseits eine hohe Stabilität aufweisen, andererseits durch Verformung die Kräfte zusätzlich abbauen können. Beim Kraftverlauf Heckaufprall werden die nicht direkt durch lokale Verformung abgebauten Kräfte sowohl in den Schweller/Unterholm als auch in die Dachrahmen geleitet.



685_201

Beim Seitencrash dient neben den schon beschriebenen, aus ultrahochfestem Material hergestellten und damit wenig verformbaren Unterholmbauteilen, das integrierte Mehrkammer Aluminiumprofil zur homogenen Einleitung der Kräfte in die angrenzenden Bauteile sowie zur Aufnahme der Energie durch Verformung. Die Kräfte werden zusätzlich, entsprechend über B-Säule, Dachrahmen und Dachquerträger sowie über die Querträgerstruktur im vorderen Fußraum als auch die hintere Bodengruppe aufgenommen bzw. weitergeleitet.



685_202

Legende:

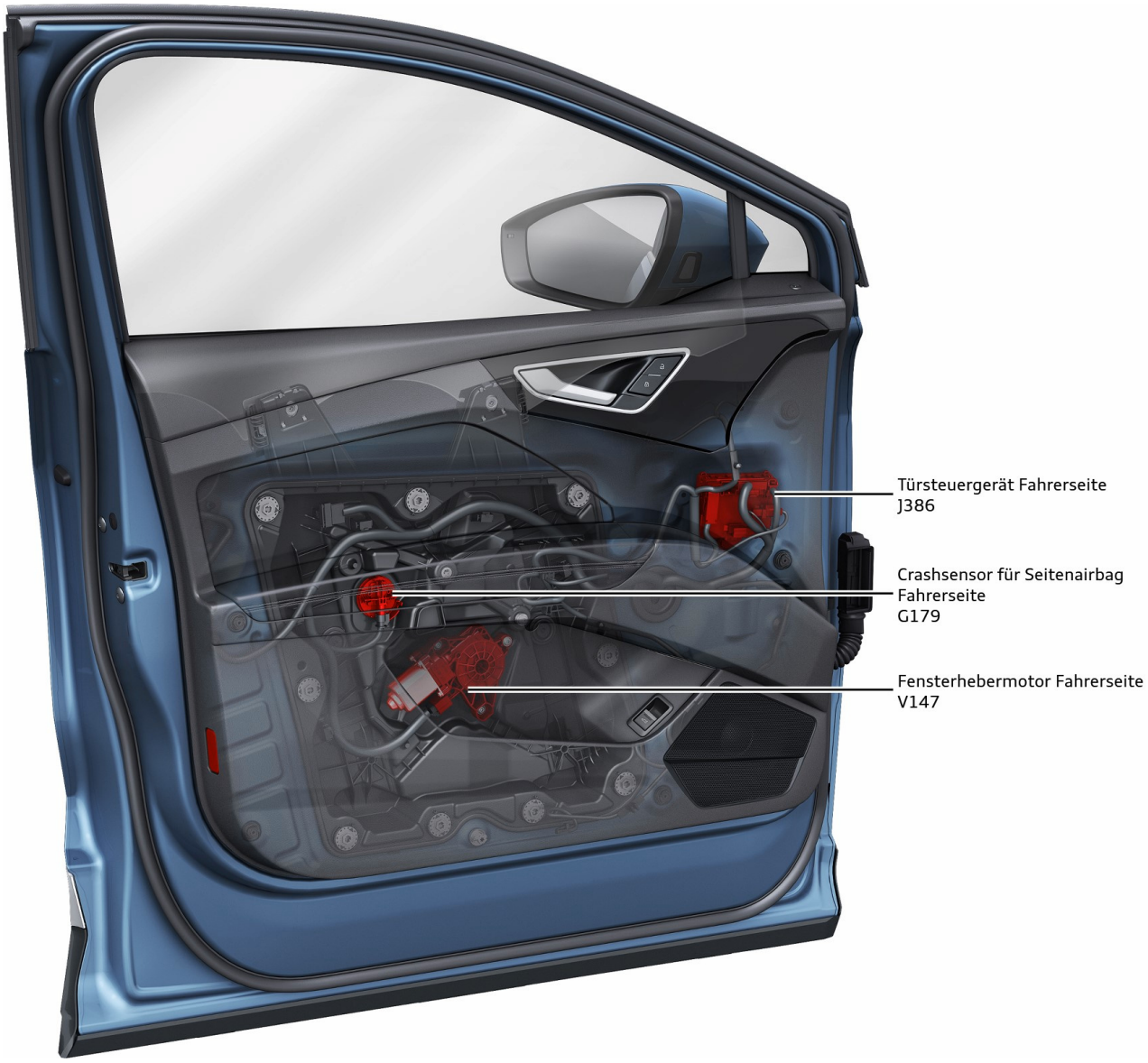
Kraftfluss Frontaufprall

Kraftfluss Seitenaufprall

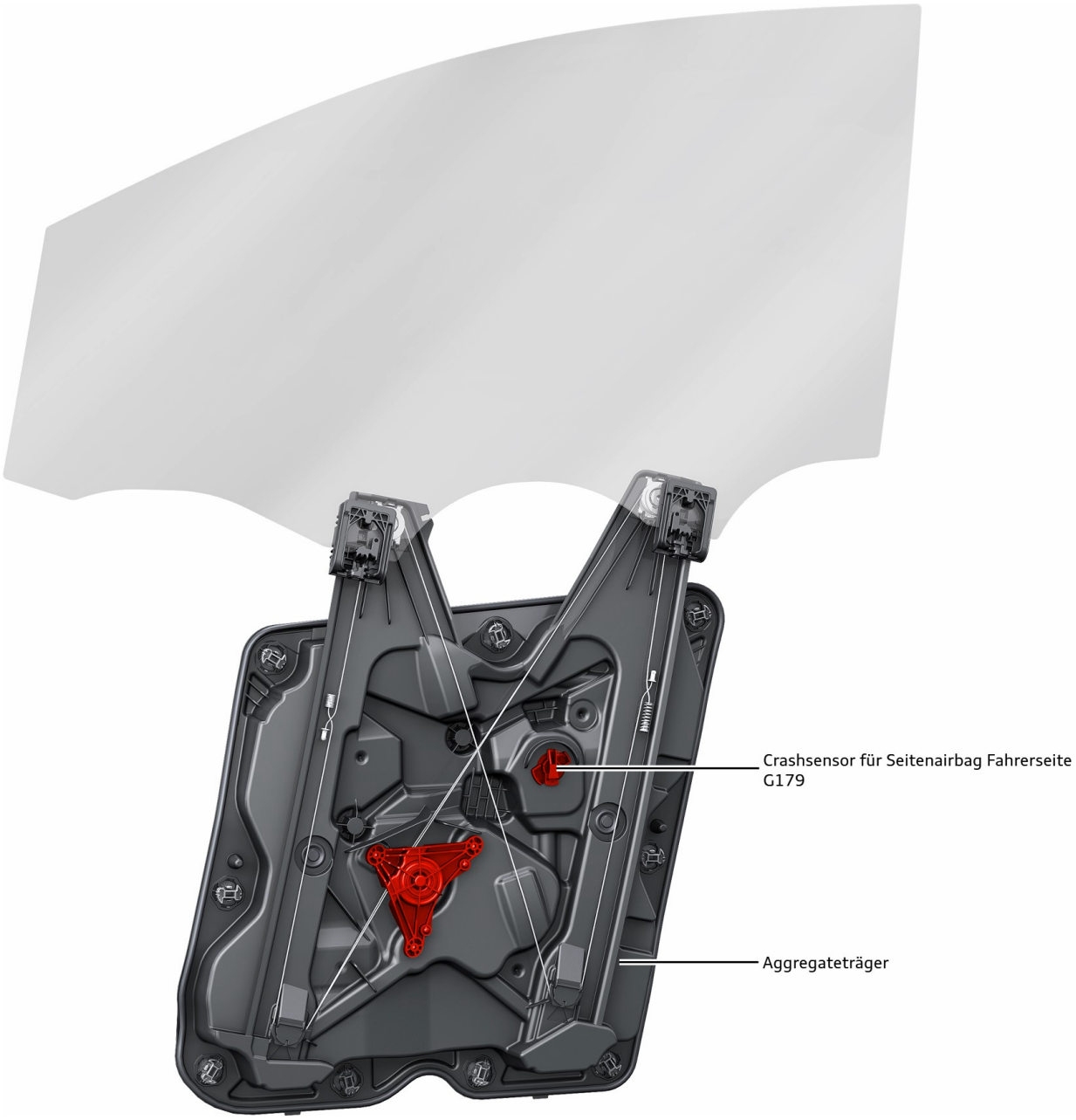
Karosserie Montage

Türen

In den vier Türen des Audi Q4 e-tron (Typ F4) kommt ein Aggregateträger zum Einsatz. Dieser beinhaltet gleichzeitig den Fensterheber. Daraus ergibt sich, dass der Fensterheber nicht separat gewechselt werden kann. Im Aggregateträger der vorderen Türen ist jeweils der Crashsensor für Seitenairbag G179 bzw. G180 eingerastet. Dabei handelt es sich um Drucksensoren. Für ihre zuverlässige Funktion muss gewährleistet sein, dass der Aggregateträger immer korrekt montiert ist und dass sich die Dichtungen des Aggregateträgers in einwandfreiem Zustand befinden.


Türsteuergerät Fahrerseite
J386
Crashsensor für Seitenairbag
Fahrerseite
G179
Fensterhebermotor Fahrerseite
V147

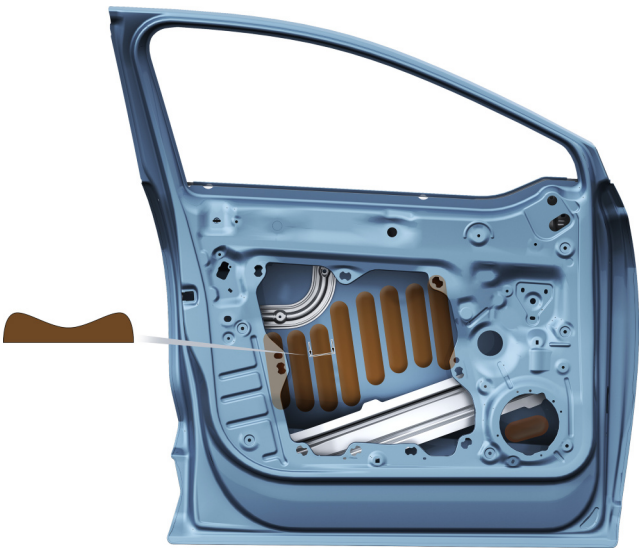
685_001



685_002

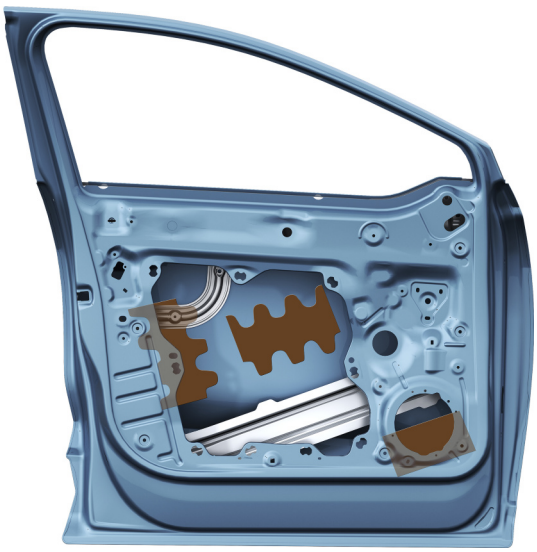
Auch wegen des geringeren Geräusches der E-Maschinen im Vergleich zu einem Verbrennungsmotor werden bei Elektrofahrzeugen Störgeräusche deutlicher wahrgenommen. Beim Audi Q4 e-tron (Typ F4) sind verschiedene Maßnahmen umgesetzt, um z.B. Dröhngeräusche zu minimieren. Eine Türaußenhaut neigt aufgrund ihrer großen Fläche und wegen des eher weichen und dünnen Materials prinzipbedingt zum Schwingen. Dieser Schwingung wird bei den meisten Audi Modellen u. a. mit einer selbstklebenden Dämpfungsmatte entgegengewirkt. Beim Audi Q4 e-tron unterscheidet sich die Entdröhnung im Service von der ab Werk. Werksseitig werden mit spritzbarer Dämpfungsmasse einzelne Dämpfungsbahnen aufgetragen. Im Service werden speziell geformte Dämpfungsfolien eingeklebt.

Türentdröhnung werksseitig



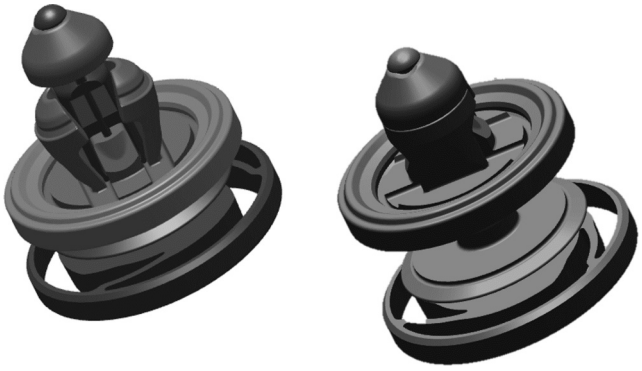
685_003

Türentdröhnung Kundendienstlösung

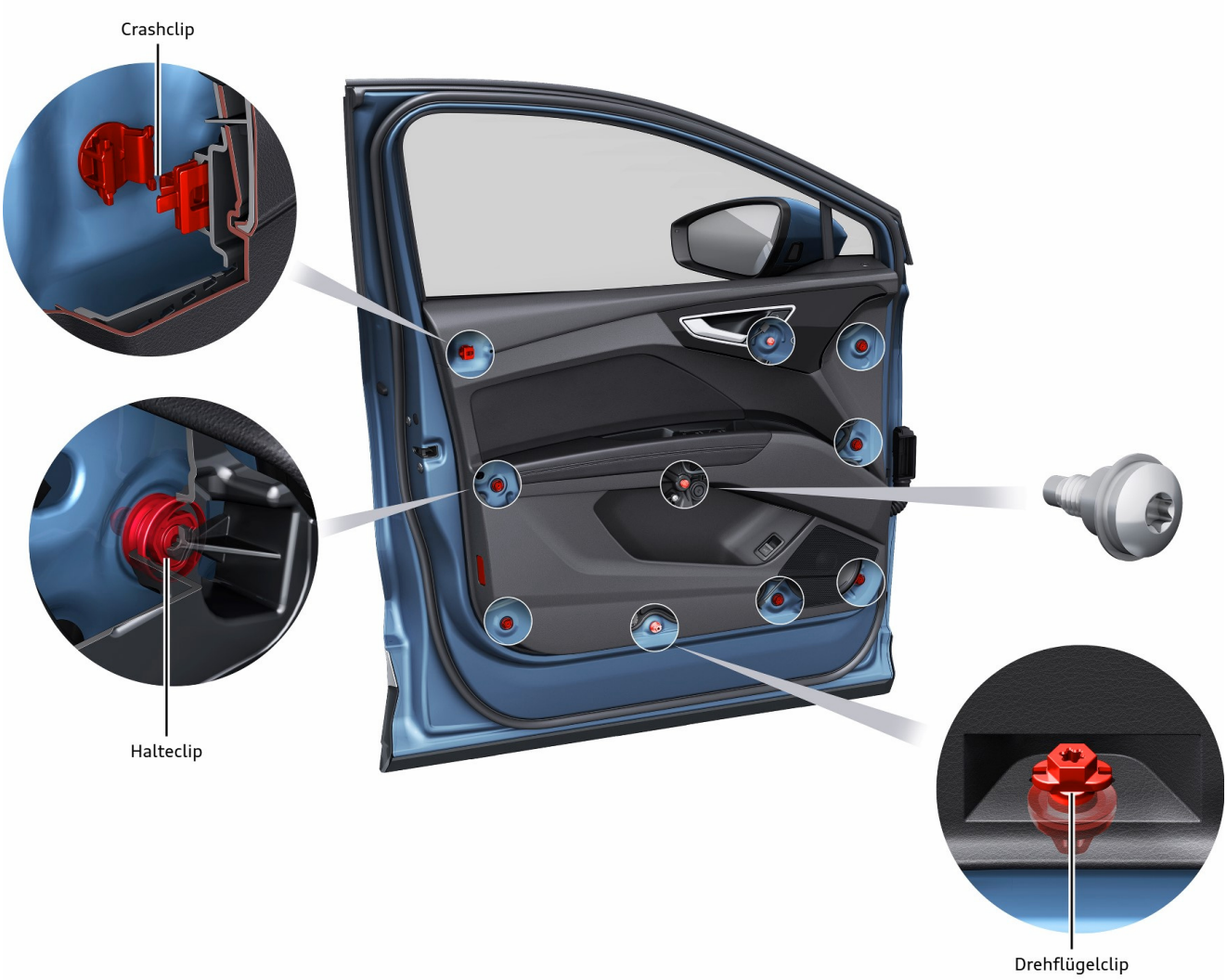


685_004

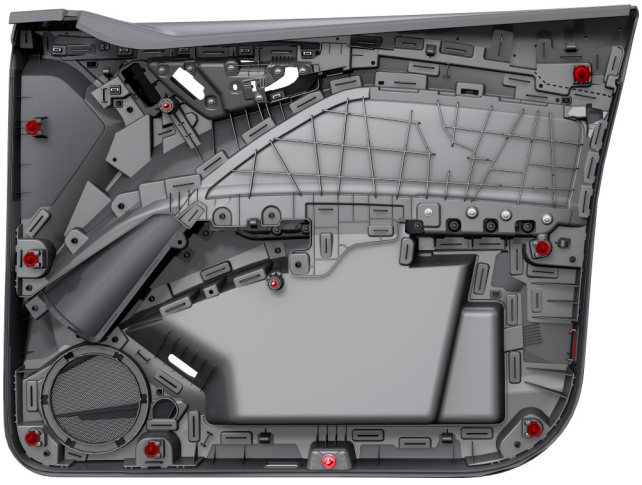
Für die Türverkleidungen wurde das Befestigungskonzept weiterentwickelt. Zusätzlich zu zwei Befestigungsschrauben kommen unten in der Mitte ein Drehflügelclip und oben hinten ein neuer Crashclip zum Einsatz. Der Drehflügelclip muss vor der Demontage der Türverkleidung um 90° gedreht werden, der Crashclip wird beim Herausheben der Türverkleidung aus der Fensterschachtleiste automatisch entriegelt. Auch der Verriegelungsmechanismus der restlichen sechs Halteclips hat sich geändert. Nur wenn sich der Verriegelungsmechanismus in Montageposition befindet, darf die Türverkleidung eingebaut werden. Andernfalls kann der Mechanismus beschädigt werden.



685_005



685_006



685_007

Heckklappe

Beim Fahren werden durch die Fahrbahn oder den Antriebsstrang Schwingungen angeregt. Diese werden über die einzelnen Baugruppen, also Räder, Achsen, Hilfsrahmen, über die Karosseriestruktur und den Hinterwagen auf die Heckklappe übertragen.

Aufgrund ihrer Lage und Größe wirkt bei Q-Modellen die Heckklappe dann wie eine Lautsprechermembran und kann so im Fahrzeuginnenraum zu einem störenden Dröhngeräusch führen. Deshalb wird ein Tilger in die Heckklappe montiert. Dieser Tilger ist genau so ausgelegt, dass er in einer Resonanzfrequenz mit 90° Phasenversatz zur Heckklappenschwingung schwingt. Dadurch wird die Amplitude der "Membran Heckklappe" geringer und somit sinkt der Schalldruckpegel im Innenraum.

Tilger beim Q4 e-tron



685_008

Der Audi Q4 Sportback e-tron hat eine geteilte Heckscheibe. Durch die beiden unterschiedlich großen Scheiben, einen anderen Blechanteil und die unterschiedliche Formgebung ergibt sich eine andere Frequenz der Heckklappe als beim Audi Q4 e-tron. Deshalb unterscheiden sich auch die Tilger der beiden Varianten in ihrer Resonanzfrequenz.

Zwischen den beiden Heckscheiben ist beim Audi Q4 Sportback e-tron der Heckspoiler verbaut.

Am oberen Teil der Heckklappe, zwischen den beiden Scharnieren, befindet sich eine zusätzliche Dichtung, um die Fuge zwischen Dach und Heckklappe zu schließen und dadurch Windgeräusche noch geringer zu halten.



Panoramadach

Der Audi Q4 e-tron (Typ F4) ist optional mit einem Panoramaglasdach erhältlich. Es besteht aus zwei Glasdeckeln, von denen nur der vordere zu öffnen ist. Der hintere Glasdeckel ist fest. Mit dem elektrisch bedienbaren Sonnenschutzrollo kann ein Aufheizen des Innenraums verhindert werden.

Die hinteren Wasserablaufschläuche enden bereits im oberen Bereich der D-Säule, das Wasser kann dann zwischen Heckklappe und D-Säule abfließen. Die relativ kurzen Ablaufschläuche erleichtern vor allem deren Reinigung. Beim Verbau eines Volldachs sind die Öffnungen in der A-Säule unten bzw. in der D-Säule oben, mit Gummistopfen verschlossen. Der Schiebedachrahmen ist mit 16 Schrauben von innen am Dach verschraubt.

Neu ist auch die Betätigung des Panoramaglasdachs durch Überstreichen oder Antippen der jeweiligen Funktionsflächen in Touch-bereichen in der Dachkonsole.



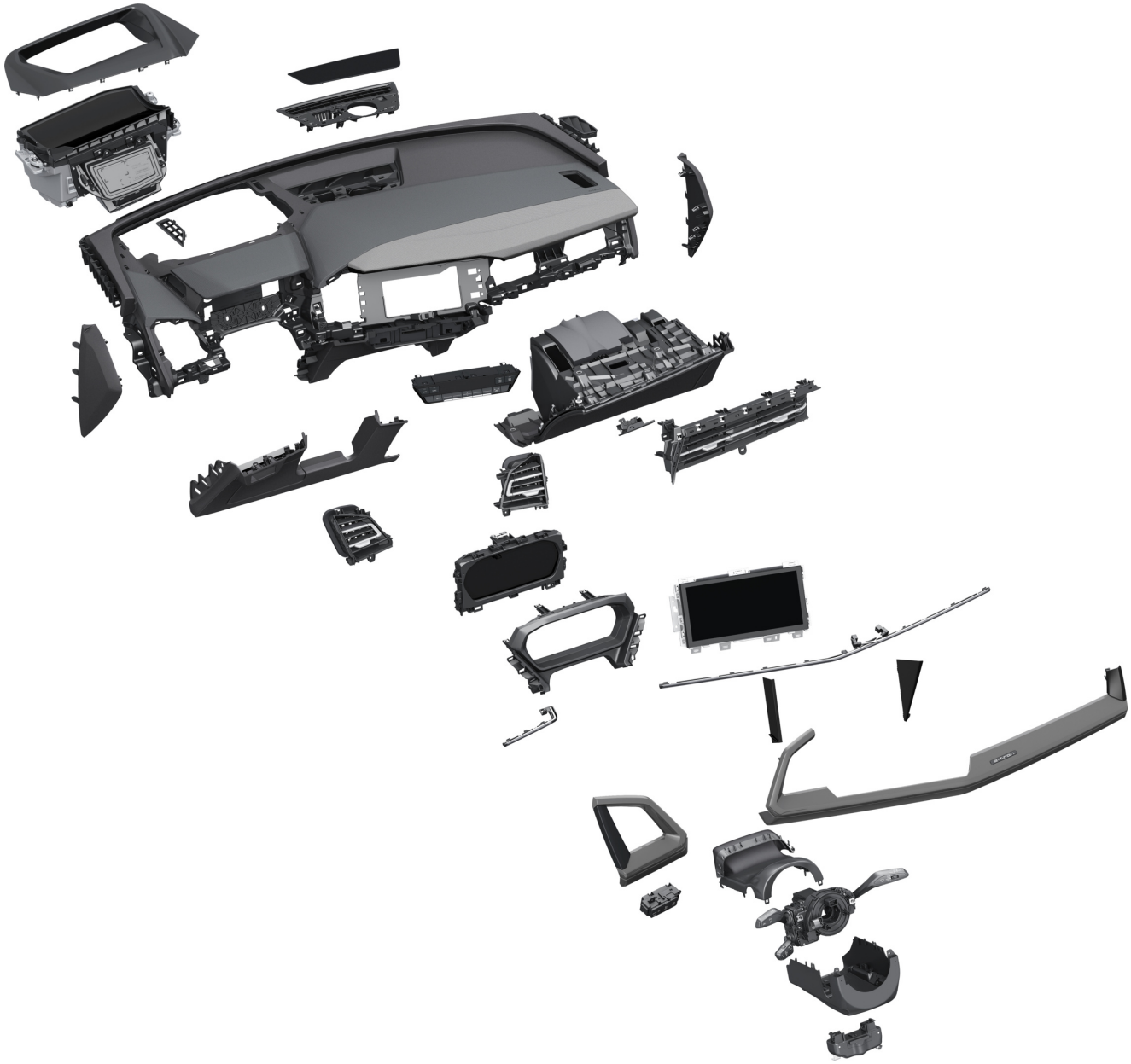
685_010

Schalttafel

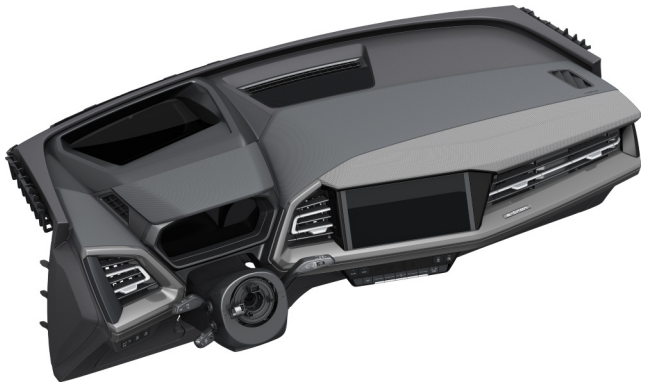
Im fahrerfokussierten Cockpit des Audi Q4 e-tron (Typ F4) sitzt das Kombiinstrument eingebettet in der stark dreidimensional gestalteten Schalttafel.

Die abgebildete Explosionsdarstellung dient nur der Orientierung. Bei Zerlegearbeiten ist immer der aktuelle Reparaturleitfaden zu beachten. Beispielsweise darf der Schalttafelausströmer auf der Beifahrerseite bei der Montage nicht von oben gedrückt werden, da er erst durch die Zierblende auf der Beifahrerseite Stabilität erhält.

Diese Zierblende ist in verschiedenen Dekors erhältlich, erstmals bei Audi auch als "Technisches Gewebe". Weitere Eyecatcher im Innenraum können auch z.B. in "Aluminium Konvergenz anthrazit" gehalten sein. Dabei passt sich die Musterung dem Bauteil formfolgend an und unterstreicht den sportlichen Charakter. Die verschiedenen Bürstrichtungen verleihen dem Aluminium je nach Blickwinkel neue Perspektiven und Farbnuancen.



685_011



685_012

Mittelkonsole



685_013

Ein Ziel beim Design der Mittelkonsole war, den vorhandenen Packageraum zugunsten großer Ablagen, der Audi phone box und den Getränkehaltern optimal nutzen zu können. Gleichzeitig soll es optische Leichtigkeit vermitteln. Im kurzen vorderen Teil der Mittelkonsole befinden sich einige essentielle Bedienelemente z.B. für die Lautstärkeeinstellung, den Parkassistenten oder die Warnblinkanlage. Auch der Start-Stopp-Taster und das Wählhebelbedienelement sind hier untergebracht.

Beim Zerlegen der Mittelkonsole ist unbedingt der Reparaturleitfaden zu beachten, da einige Demontagereihenfolgen zu berücksichtigen sind. Beispielsweise muss beim Ausbau der Blende hinten zuerst die Cupholderblende demontiert werden, da die Seitenverkleidungen durch diese verriegelt sind. Die Seitenverkleidungen wiederum müssen vor der Blende hinten demontiert werden, da die Blende hinten durch die Seitenverkleidungen verriegelt ist.



685_015

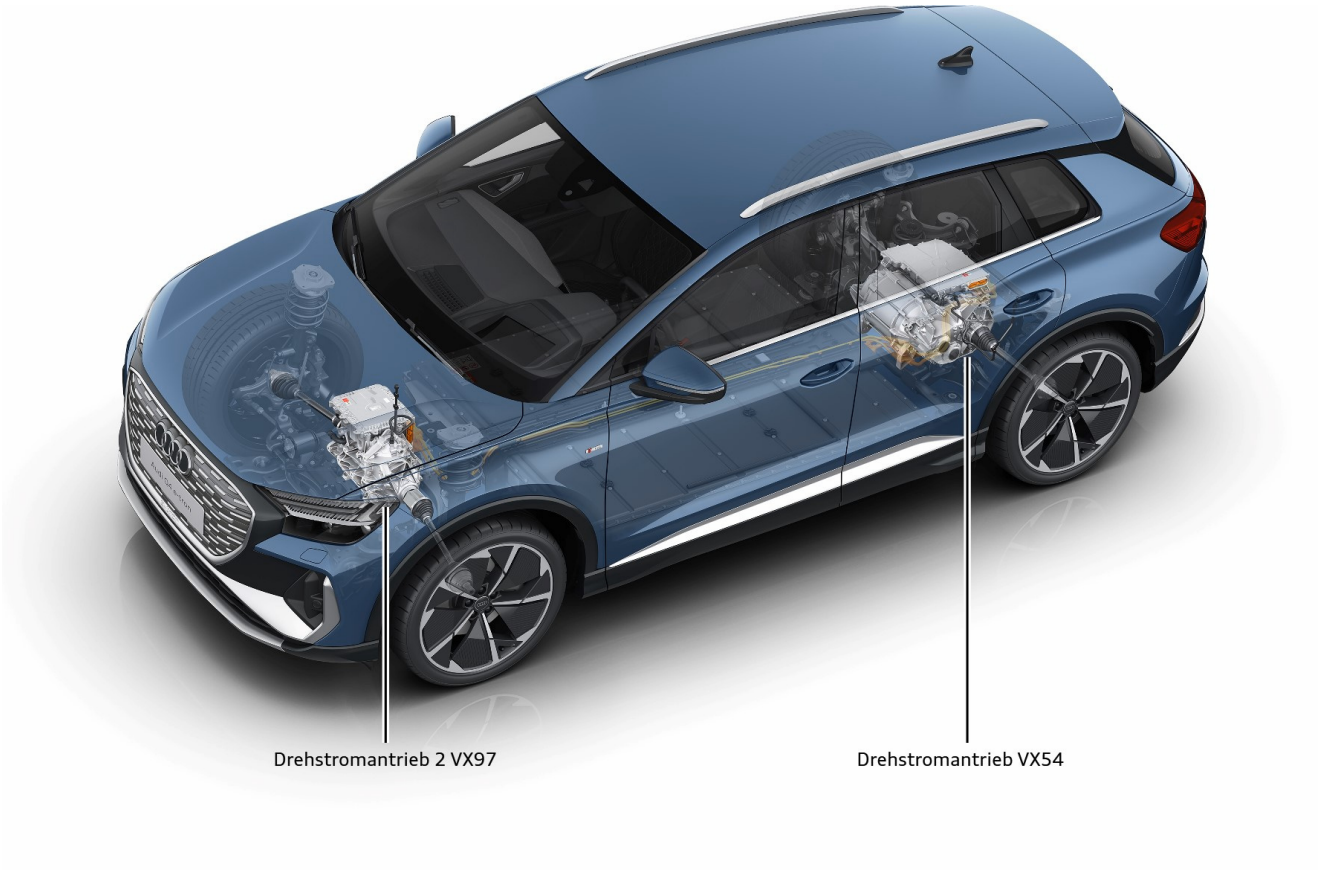
Antriebsaggregate

Einleitung

Für den Audi Q4 e-tron (Typ F4) stehen zwei neu entwickelte elektrische Achsantriebe zur Verfügung. Als Hauptantrieb dient an der Hinterachse eine permanenterregte Synchronmaschine. Sie ist mit einer Leistungselektronik und einem Ein-Gang-Getriebe in achsparalleler Konfiguration aufgebaut. Die E-Maschine verfügt über eine Leistung von 150 kW (nach ECE R85), einem Drehmoment von 310 Nm und einer maximalen Drehzahl von 16.000 1/min. Die permanenterregte Synchronmaschine zeichnet sich als Systemkomponente durch hohe Leistungsdichte, hohen Wirkungsgrad und ihre Leistungskonstanz über einen weiten Drehzahlbereich aus.

Abhängig vom Fahrzeugkonzept kann auch die Vorderachse eines Audi Q4 e-tron angetrieben werden. Hier kommt als zusätzlicher Antrieb für Boost- und Allradfunktionen eine Asynchronmaschine mit eigener Leistungselektronik und Ein-Gang-Getriebe in koaxialer Konfiguration zum Einsatz. Sie verfügt über eine Leistung von 80 kW (nach ECE R85), einem Drehmoment von 162 Nm und einer maximalen Drehzahl von 13.500 1/min. Eine Asynchronmaschine zeichnet sich durch kurzzeitige Überlastfähigkeit und geringe Schleppverluste aus. Sie ist daher hervorragend als kurzzeitig aktivierbares Boost-Aggregat geeignet.

Die beiden E-Maschinen sind jeweils mit einer Potenzialausgleichsleitung mit der Fahrzeugkarosserie verbunden. Der Potenzialausgleich der Leistungselektroniken erfolgt über die E-Antriebe.

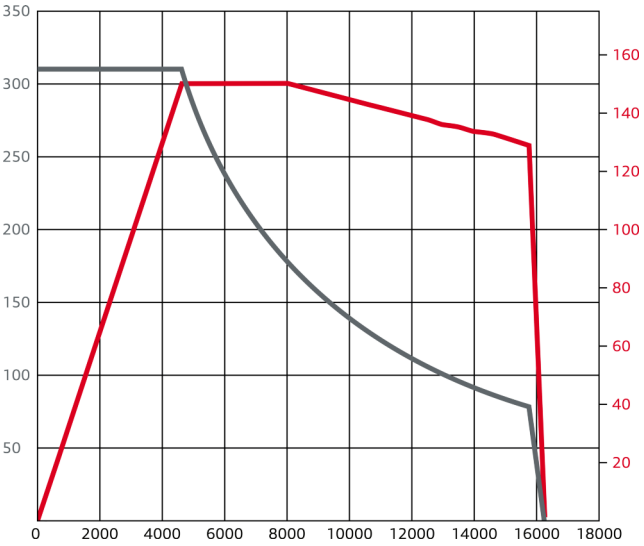


685_321

Technische Daten Drehstromantrieb VX54



685_357



685_358

Leistung in kW

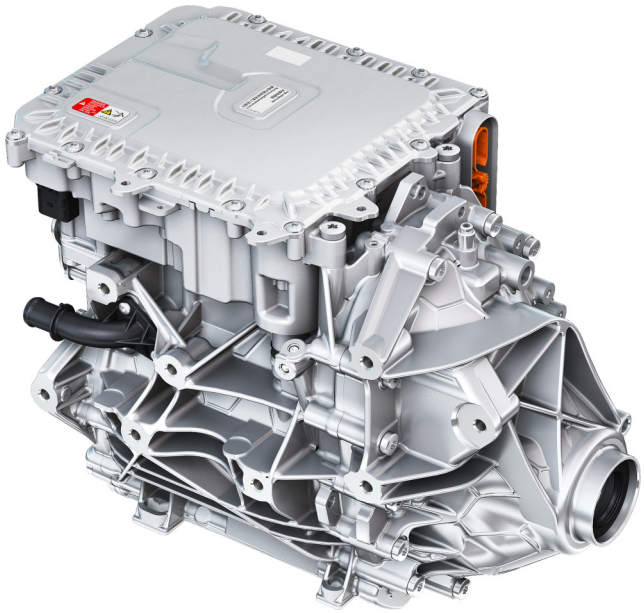
Drehmoment in Nm

Drehmoment/Leistungskurven

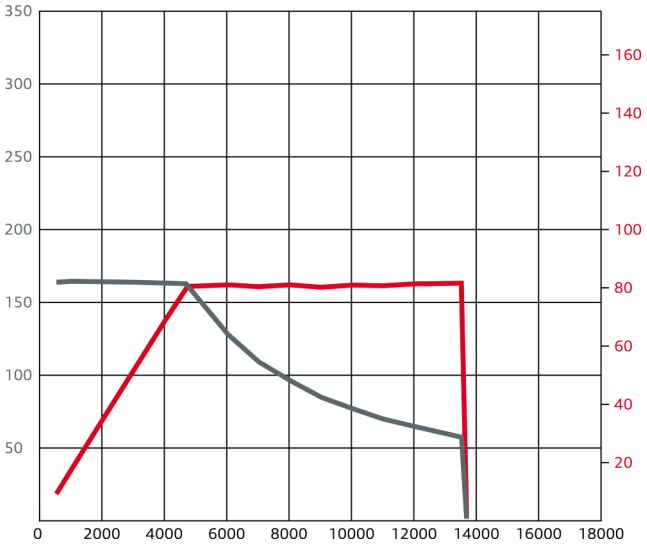
Die E-Maschine wird in ihrer Bauform bei allen Q4 -etron-Modellen verbaut. Lediglich die Software des Antriebsaggregates kann sich unterschieden.

Merkmale	Technische Daten
Einsatz	Audi Q4 e-tron (Hinterachse)
Motorkennbuchstabe	EBJA
Bauart	Permanenterregte Synchronmaschine
Läuferart	Innenläufer
Polpaare	4
Kühlung	Kühlmantel um die Statorwicklungen
Kühlmittel	G12 evo
Dauerleistung in kW (30 Minuten)	70 kW
Peakleistung in kW (10 Sekunden)	150 kW
Max. Drehmoment in Nm	310 Nm

Technische Daten Drehstromantrieb 2 VX97



685_355



685_356

Leistung in kW

Drehmoment in Nm

Drehmoment/Leistungskurven

Merkmale	Technische Daten
Einsatz	Audi Q4 e-tron (Vorderachse)
Motorkennbuchstabe	EBRA
Bauart	Asynchronmaschine
Läuferart	Innenläufer
Polpaare	2
Kühlung	Kühlmantel um die Statorwicklungen
Kühlmittel	G12 evo
Dauerleistung in kW (30 Minuten)	20 kW
Peakleistung in kW (30 Sekunden)	80 kW
Max. Drehmoment in Nm	162 Nm

Drehstromantrieb VX54

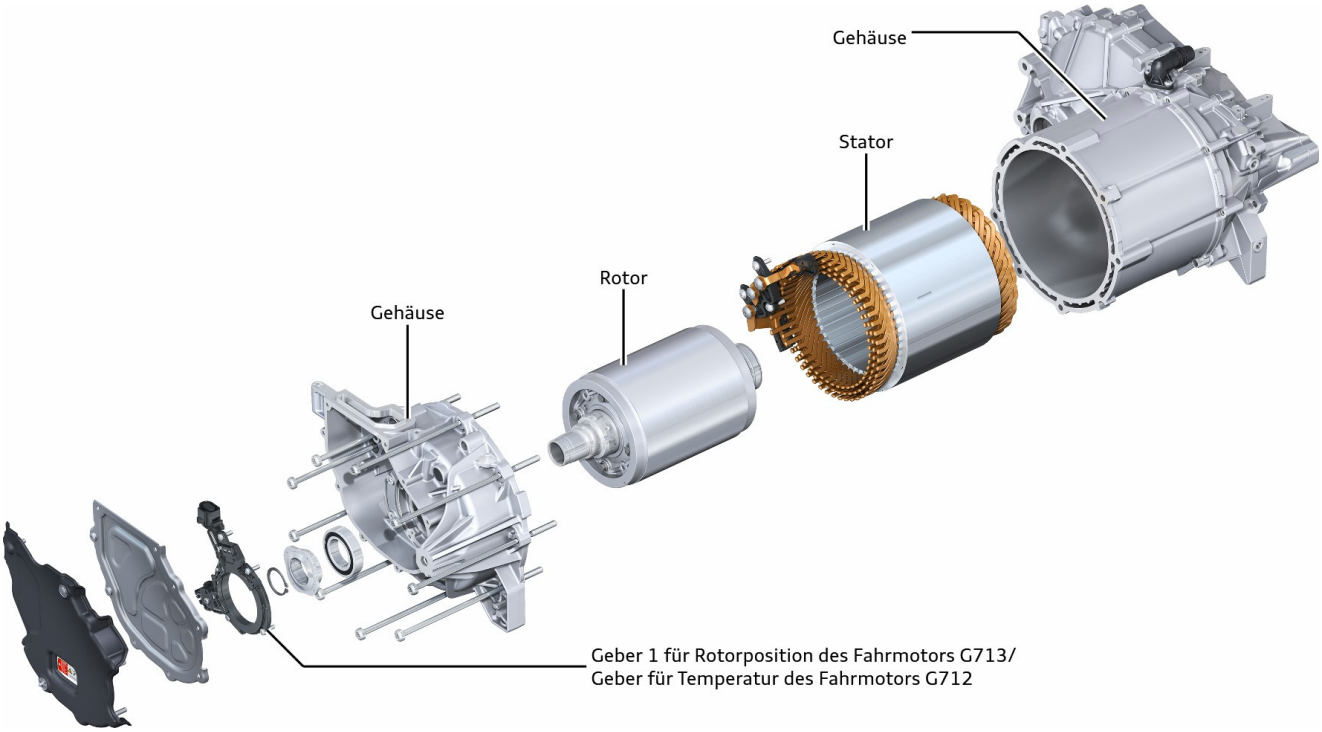
Permanenterregte Synchronmaschine/Hinterachsantrieb

Der E-Achsantrieb für die Hinterachse ist als permanenterregte, dreiphasige Synchronmaschine mit vier permanenterregten Polpaaren und einer maximalen Drehzahl von 16.000 1/min ausgeführt. Er besteht aus den Hauptbaugruppen Leistungselektronik, vierteiliges Gehäusekonzept, Stator, Rotor, Resolver mit Temperatursensor sowie dem Ein-Gang-Getriebe.

Der Stator enthält die Wicklungen mit den Stromschienen für den Dreiphasen-Anschluss. Der Rotor ist als Innenläufer ausgebildet und mit Permanentmagneten aus einer Neodym-Legierung bestückt. Stator und Rotor sind in einem gegossenen Gehäuse untergebracht, in dem auch die Flüssigkeitskühlung integriert ist. Die Rotorlager befinden sich in Lagerschilden, die axial über die gesamte Länge des Maschinengehäuses miteinander verschraubt sind.

Am Lagerschild sind die Durchführungen und die Kontaktbrücke für den Dreiphasen-Anschluss, Geber für Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713 zur Erfassung der Rotorlage, der Sensor zur Ermittlung der Wicklungstemperatur sowie der Signalstecker angeordnet.

Der Lagerschild wird durch einen Lagerschilddeckel geschlossen. Über einen Stecker werden die Signale des Gebers für Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713 und des Geber für Temperatur des Fahrmotors G712 an die Leistungselektronik übertragen.

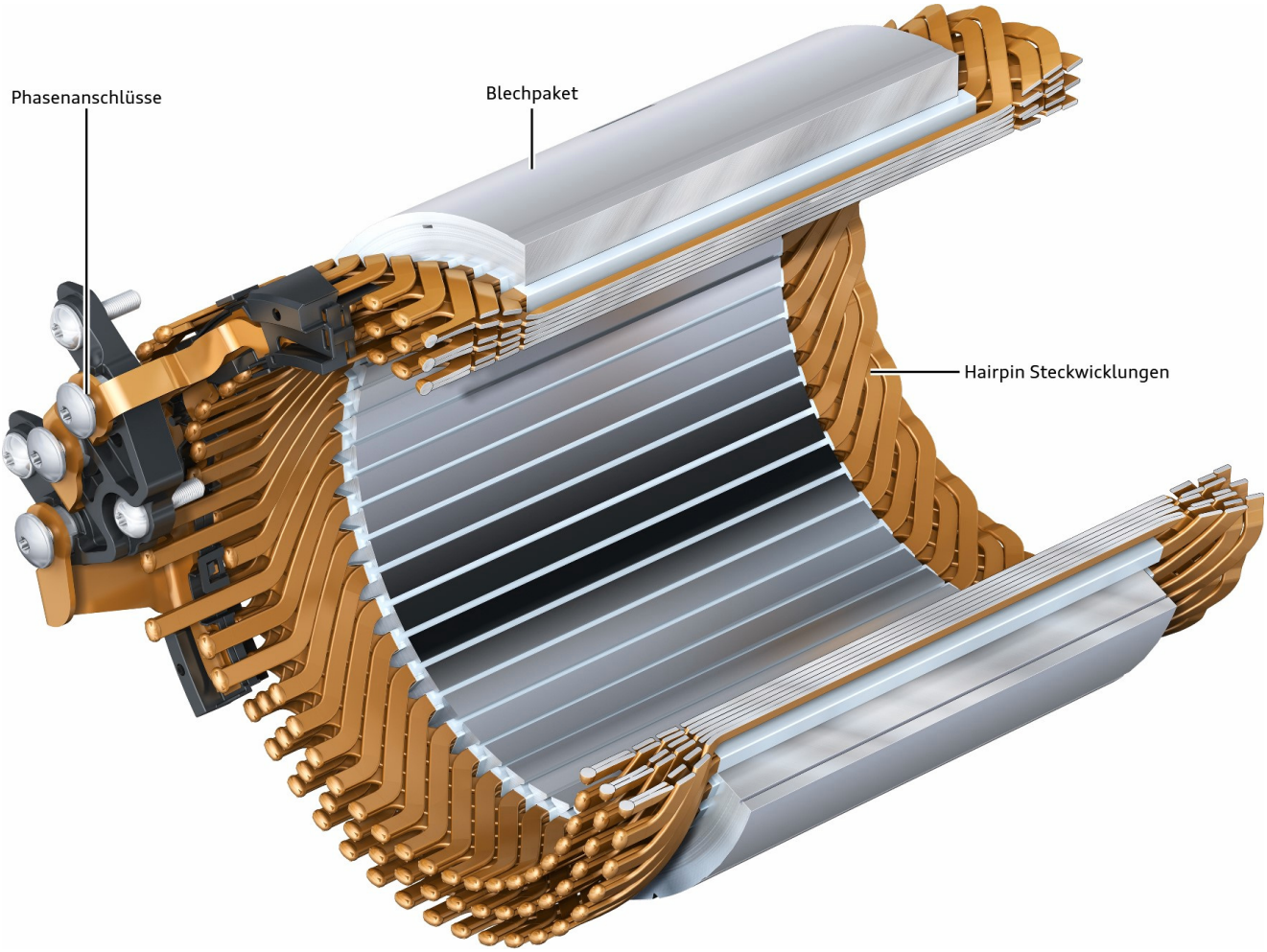


685_363

Stator

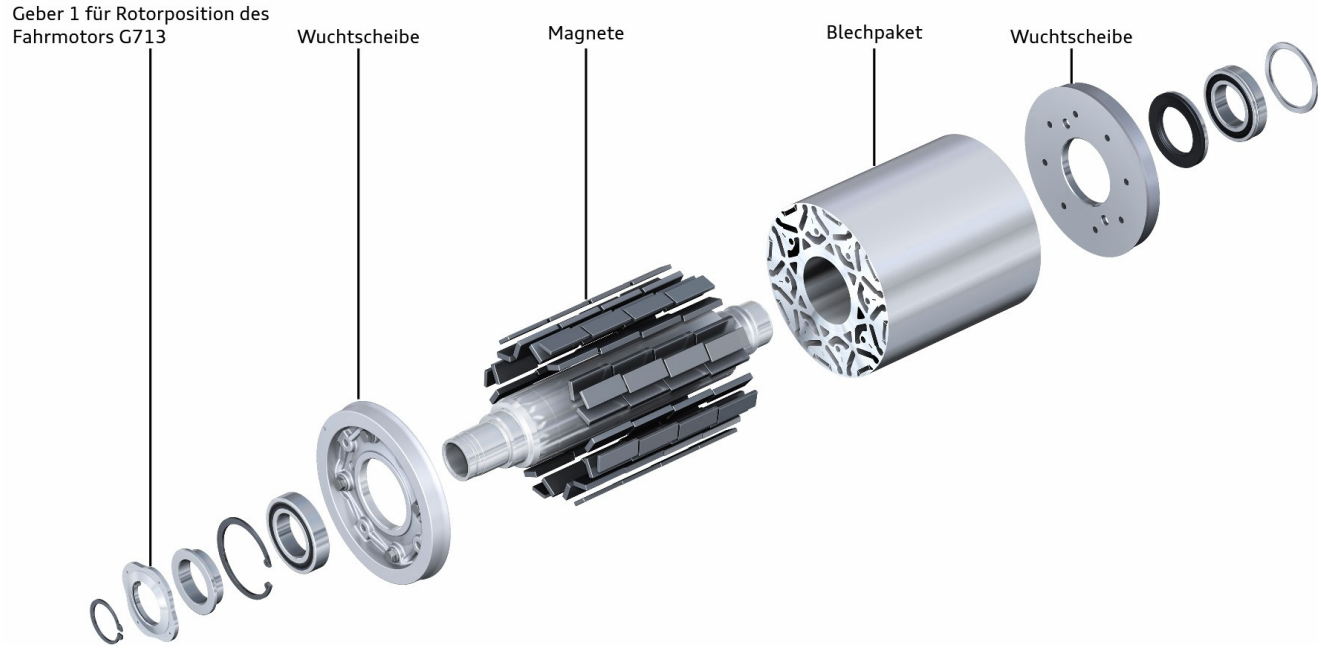
Der Stator besteht im Wesentlichen aus dem Blechpaket und der Dreiphasen-Formdrahtwicklung. Das Blechpaket ist aus einzelnen verschweißten und geschichteten Lamellen aufgebaut. Das zur Herstellung der Lamellen verwendete Blech hat eine hohe magnetische Leitfähigkeit und ist beidseitig mit einer elektrisch isolierenden Beschichtung versehen.

Der Stator ist mit Hairpin-Steckwicklungen ausgerüstet. Im Wickelkopf ist eine Kontaktvorrichtung für den Temperatursensor eingearbeitet. Zur zusätzlichen Isolierung und Festigkeit der Wicklung erhält der Stator eine Imprägnierung in einem Tauchband mit Imprägnierharz.



685_322

Rotor



685_323

Der Rotor besteht aus der Rotorwelle, dem Blechpaket mit eingebetteten, v-förmig angeordneten Permanentmagneten, den Wuchtscheiben und dem Resolver zur Erfassung der Rotorlage. Das Rotorblechpaket ist aus geschichteten Teilsegmenten aufgebaut. Die Stirnseiten des Rotors sind mit den Wuchtscheiben abgeschlossen und mit vier durch das Blechpaket hindurchführenden Spannschrauben miteinander verbunden.

Die Rotorwelle ist als Hohlwelle ausgeführt. Zur Verbindung mit der Getriebeeingangswelle ist eine Innen-Längsverzahnung eingearbeitet.

Wirkprinzip

Der Strom in den Drehstrom-Kupferwicklungen des Stators erzeugt einen drehenden magnetischen Fluss ("Drehfeld"). Das Erreger-Magnetfeld im Rotor wird durch Permanentmagnete verlustlos erzeugt und durchsetzt den Stator. Dies führt zu einer Umfangskraft bei identischer Drehzahl von Rotor und Drehfeld des Stators (synchron).

Sensorik

Die Ansteuerung der Synchronmaschine durch die Leistungselektronik erfordert die Erfassung der Rotorstellung, damit die Dreiphasenwicklung im Stator zielgerichtet bestromt werden kann. Diese Aufgabe übernimmt der Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713. Er besteht aus einem Rotor auf der Rotorwelle und einem Stator, der am Lagerschild angebracht ist.

An der Statorwicklung ist an einem der Hairpins ein Aufnahmepunkt speziell ausgeformt. Hier ist ein Temperatursensor (Geber für Temperatur des Fahrmotors G712) zur Erfassung der Wicklungstemperatur montiert. Dieser Sensor ist als ersetzbares Teil ausgeführt.

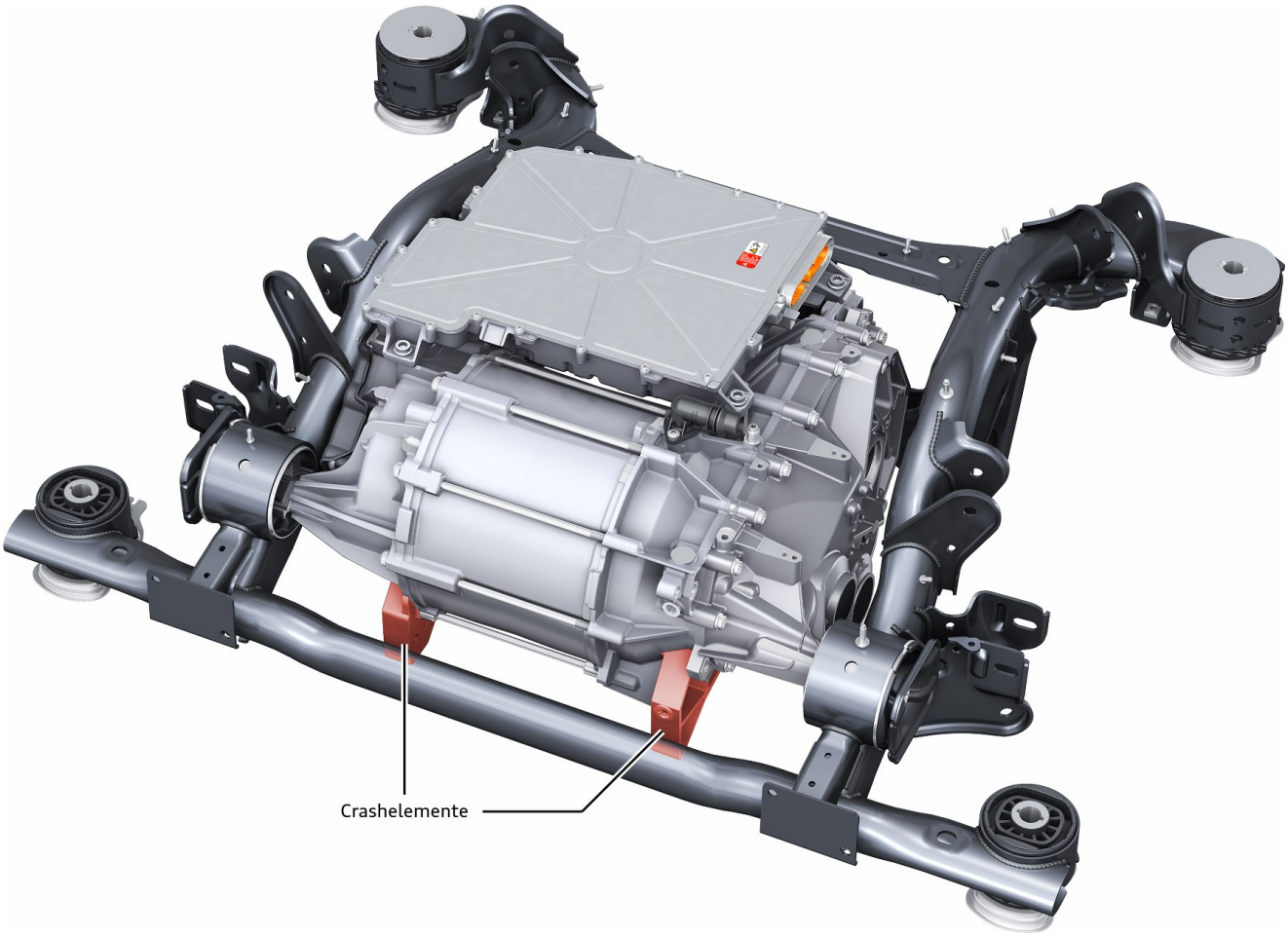
Über einen Signalstecker werden die Signale für Rotorposition und Temperatur zur Leistungselektronik geführt und dort ausgewertet.

Beide Lagerschilde enthalten spezielle Crashelemente, die im Fall eines Heckcrashs den Antrieb mit dem Karosserierahmen verblocken und somit ein Eindringen in die HV-Batterie verhindern sollen.

Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713



685_324

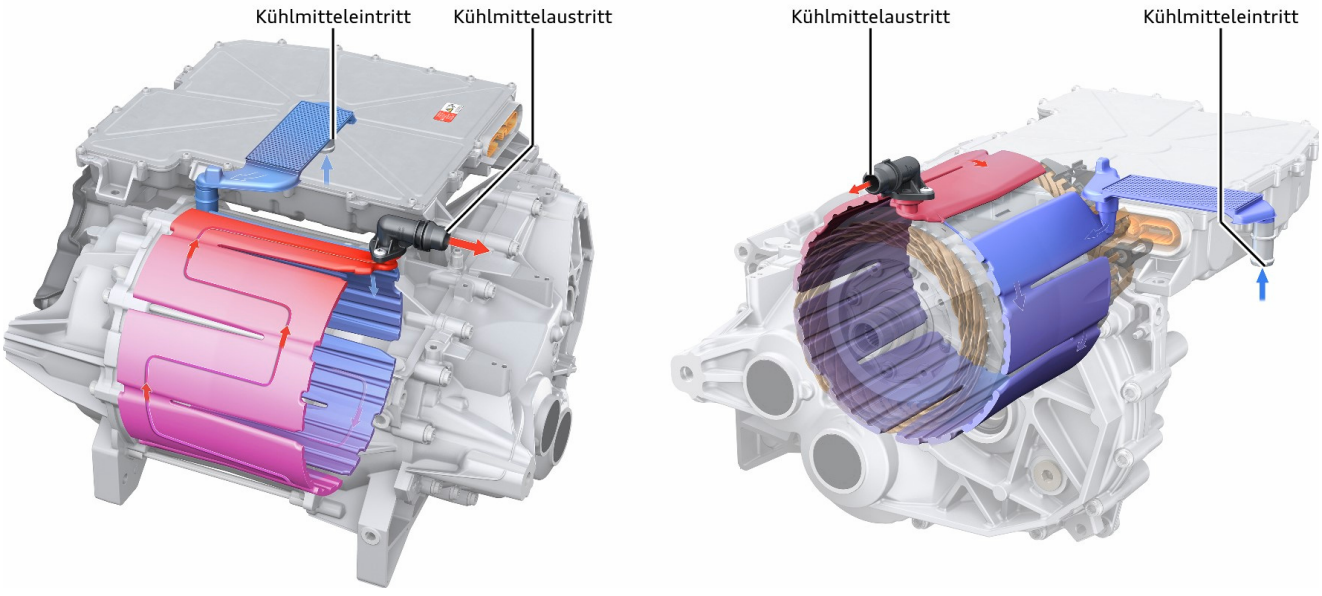


685_325

Kühlung (Hinterachsantrieb)

Die Kühlung des E-Achsantriebs erfolgt über eine Flüssigkeitskühlung. Der Kühlmittelzustrom in den E-Antrieb erfolgt zunächst durch die Leistungselektronik, da die Halbleiter die maximal zulässige Kühlmitteltemperatur vorgeben. Nach der Durchströmung der Leistungselektronik wird das Kühlmittel über ein abdichtendes Rohr-Steckelement in den Kühlmantel des Motorgehäuses eingeleitet.

Die im Wesentlichen durch ohmsche Verluste in der Kupferwicklung des Stators entstehende Wärme, wird durch das Isolationssystem und das Blechpaket an den Kühlmantel des Maschinengehäuses abgeführt. Das Kühlmedium wird dabei durch umlaufende, druckverlustoptimierte Kühlkanäle zwischen Statorträger und Außengehäuse geführt und am Ende des Kühlmantels durch einen Wasserstutzen in den äußeren Kühlkreislauf des Fahrzeugs geleitet.



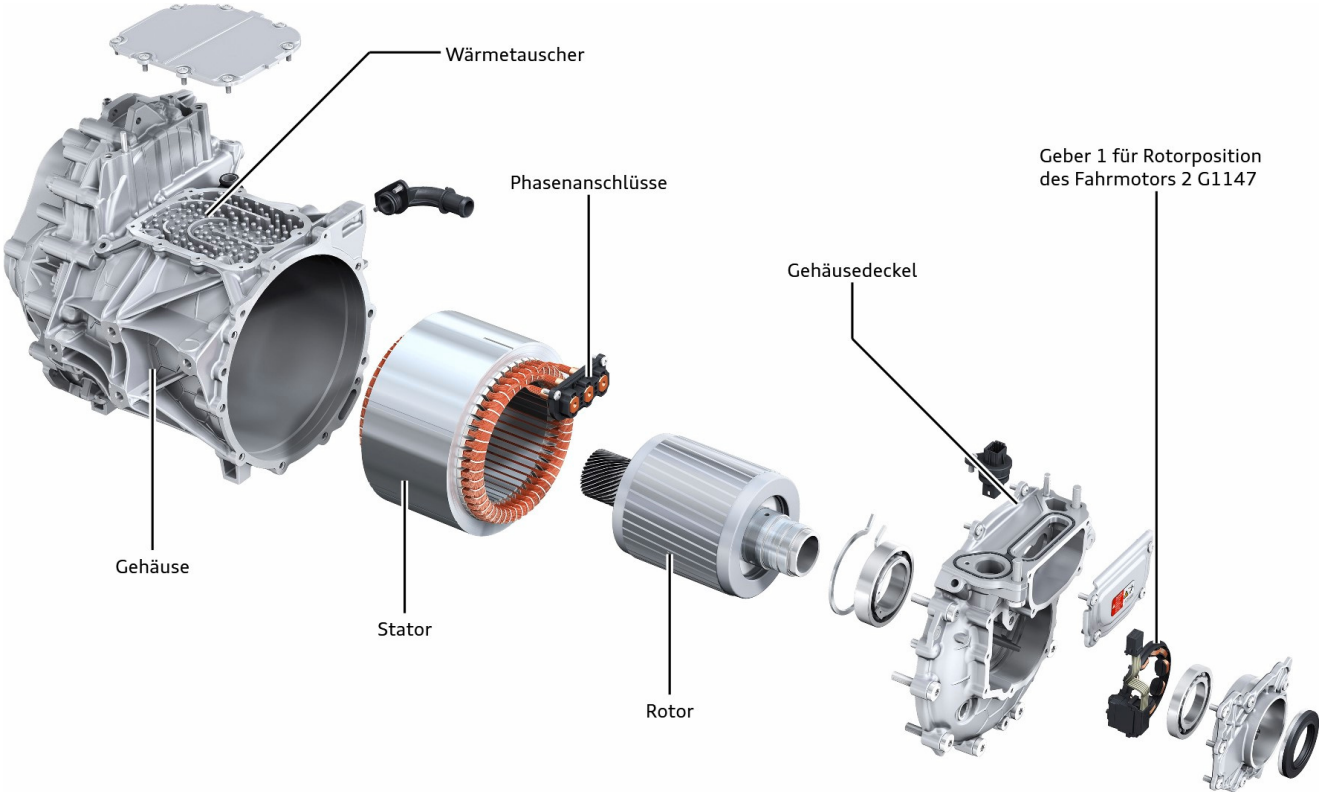
685_326

Drehstromantrieb 2 VX97 für Fahrzeuge > 150 kW Leistung

Asynchronmaschine/Vorderachsantrieb

Als zusätzlicher Antrieb für Allrad- und Boost-Funktionen ist an der Vorderachse eine Asynchronmaschine mit aufgeschraubter Leistungselektronik und Ein-Gang-Getriebe verbaut. Sie liefert eine Peak-Leistung von 80 kW (nach ECE R85) sowie ein maximales Drehmoment von 162 Nm. Die E-Maschine wird bis zu einer maximalen Drehzahl von 13.500 1/min betrieben. Auch beim Asynchronantrieb geschieht eine Drehzahlerfassung mittels Resolversensor.

Durch die geringen Schleppmomente der Asynchronmaschine kann diese in vielen Betriebszuständen des Fahrzeugs abgeschaltet werden. Bei benötigter Traktion oder fahrdynamisch, anspruchsvollen Fahrsituation unterstützt die E-Maschine an der Vorderachse. Wie auch an der Hinterachse ist die E-Maschine/der Drehstromantrieb 2 VX97 flüssigkeitsgekühlt.

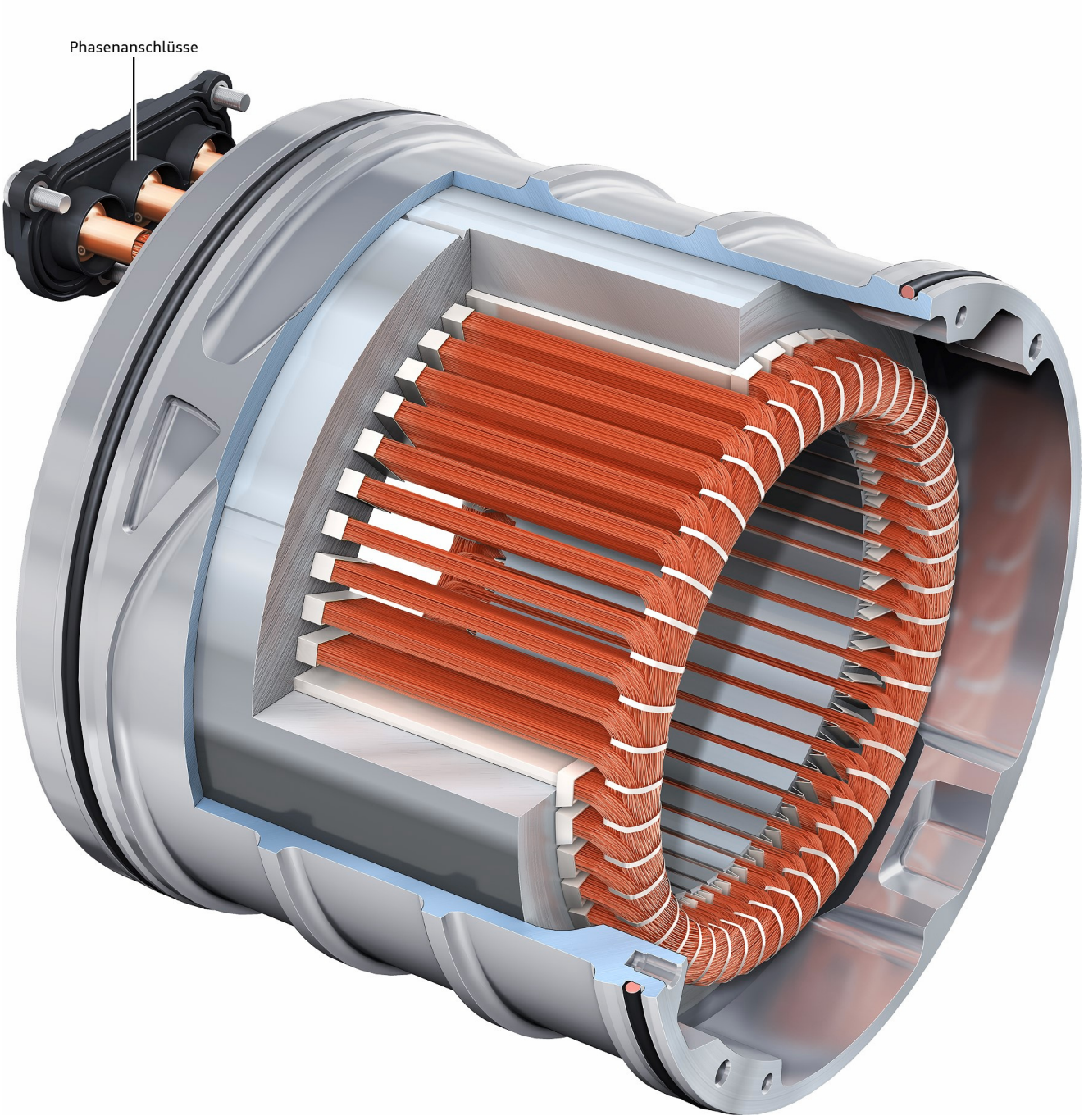


685_364

Stator

Der Stator besteht im Wesentlichen aus dem Blechpaket und den Dreiphasen-Runddrahtkupferwicklungen. Das Blechpaket ist aus einzelnen verschweißten und geschichteten Lamellen aufgebaut. Das zur Herstellung der Lamellen verwendete Blech hat eine hohe magnetische Leitfähigkeit und ist beidseitig mit einer elektrisch isolierenden Beschichtung versehen. In dieses Blechpaket werden die Statorspulen automatisiert eingezogen.

Die Temperatursensorik ist im Wickelkopf eingearbeitet. Zur zusätzlichen Isolierung, verbesserten thermischen Anbindung und Festigkeit der Wicklung erhält der Stator eine Imprägnierung mit Imprägnierharz.



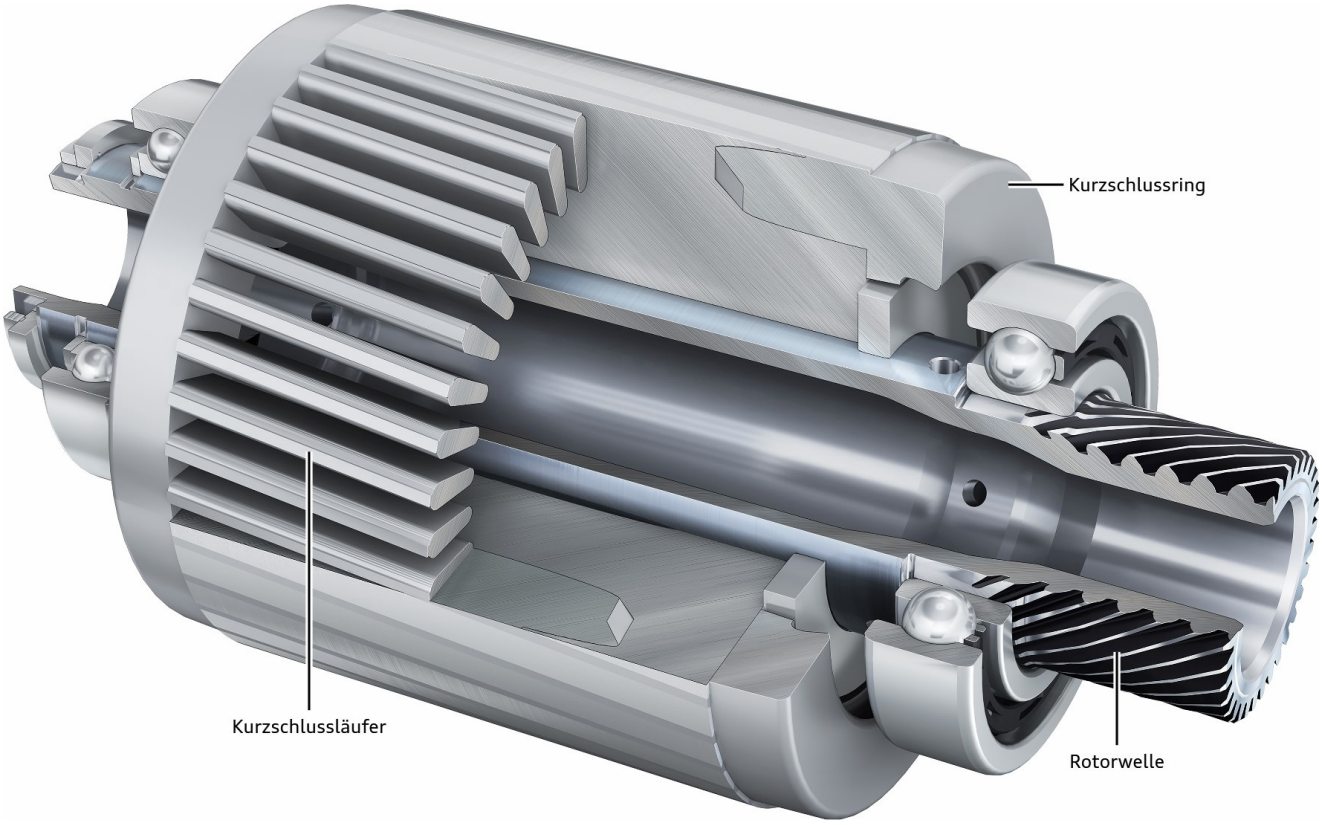
685_327

Rotor

Der Rotor setzt sich zusammen aus einer Welle mit integrierter Verzahnung, Wuchtscheiben, Resolver-Rotor und einem aufgepressten Rotorblechpaket, bestehend aus Lamellen, die gleichmäßig zueinander verschoben sind. Dadurch ergibt sich eine kontinuierliche Schrägung für die Stäbe des Kurzschlusskäfigs über die gesamte Länge des Rotors. Durch diesen Aufbau wird eine gleichmäßigere Drehmomententfaltung und ein optimiertes akustisches Verhalten erreicht.

Die elektrische Verbindung der einzelnen Stäbe erfolgt über die Kurzschlussringe, die sich auf beiden Seiten des Blechpakets befinden und den Aluminiumguss des Kurzschlusskäfigs vervollständigen.

Die Rotorwelle ist mit ihrer Verzahnung zum Getriebe fliegend gelagert und als Hohlwelle ausgeführt, durch welche die Abtriebswelle koaxial hinausgeführt ist. Für die Rotorwelle, wie für alle Wellenlagerungen, werden reibungsoptimierte ölgeschmierte Rillenkugellager verwendet. Die Minimierung der mechanischen Verluste des Vorderachsantriebs ist im Hinblick auf die Gesamtreichweite des Fahrzeugs von erheblicher Bedeutung, da hierdurch der Gesamtfahrwiderstand, auch im reinen Heckbetrieb, beeinflusst wird.



685_328

Wirkprinzip

Der Strom in den Drehstrom-Kupferwicklungen des Stators erzeugt einen drehenden magnetischen Fluss („Drehfeld“), der den Rotor mit seinen Kurzschlusswicklungen durchsetzt. Der Rotor der Asynchronmaschine dreht sich im Motorbetrieb mit geringfügig kleinerer Drehzahl als das Drehfeld des Stators (asynchron), dadurch wird in den Kurzschlusswicklungen eine Spannung induziert, die zu einem Strom führt. Das dadurch entstehende Magnetfeld im Rotor führt zu einer Umfangskraft, die als Drehmoment auf die Rotorwelle wirkt.

Sensorik

Um bei Boost- und Allradsituationen die Asynchronmaschine ruckfrei zuschalten zu können, ist die genaue Erfassung der Drehzahl des Rotors enorm wichtig. Nur so kann eine passende Frequenz des Drehfeldes angelegt werden. Diese Aufgabe übernimmt der Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors 2 G1147. Er besteht aus einem Rotor auf der Rotorwelle und einem Stator, der am Lagerschild angebracht ist.

Der Geber für Temperatur des Fahrmotors 2 G1146 ist als redundanter Sensor verbaut (zwei Sensoren mit gleicher Funktion). Dies hat den Vorteil, dass bei Ausfall eines Sensors der zweite die Funktion übernehmen kann. Für den Mechaniker in der Werkstatt wird bei Ausfall eines Sensors kein Ereignis angezeigt. Sollte auch der zweite Sensor ausfallen muss die Maschine ersetzt werden.

Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors 2 G1147



685_329

Kühlung (Vorderachse)

Die Entwärmung des E-Achsantriebs erfolgt über eine Wasserkühlung und eine Ölkühlung. Das Kühlmittel wird zunächst durch das Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb 2 JX4 geleitet, um die Halbleiter (IGBTs) mit dem kältesten Kühlmittel zu umströmen. Nachdem die Leistungselektronik durchströmt wurde, tritt das Kühlmittel über ein abdichtendes Steckelement in den Kühlmantel des Motorgehäuses ein.

Die Verluste im Stator werden über das Blechpaket an den Kühlmantel des Maschinengehäuses abgeführt. Über den Luftspalt zum Stator wird darüber hinaus auch der Rotor über den Kühlmantel entwärmt. Das Kühlmedium wird dabei spiralförmig in druckverlustoptimierten Kühlkanälen zwischen Statorträger und Außengehäuse geführt und am Ende des Kühlmantels durch einen Wasserstutzen in den äußeren Kühlkreislauf des Fahrzeugs geleitet.

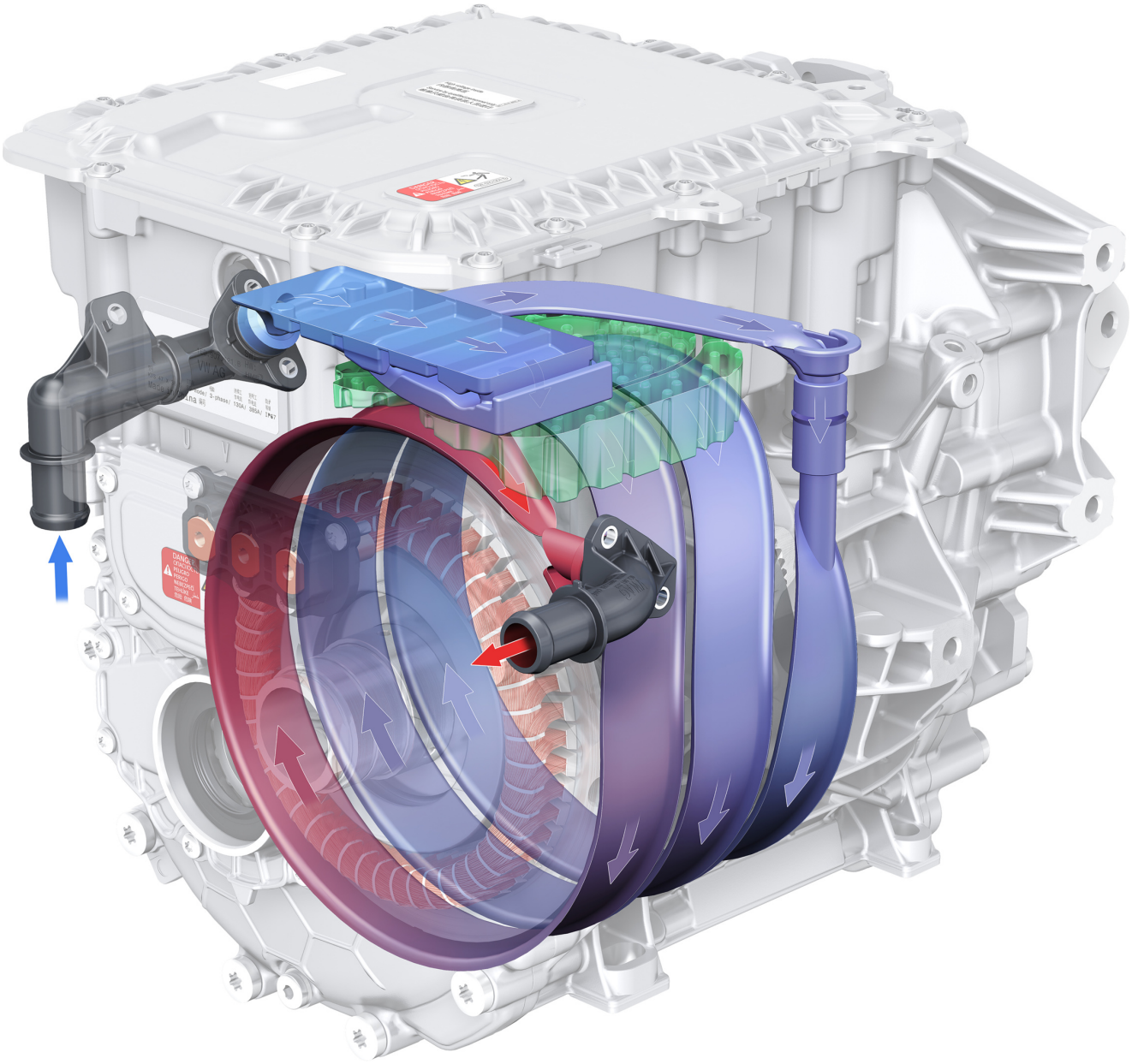
Da die entstehende Wärme der Wicklungen im Stator, als auch die Wärme des Kurzschlusskäfigs im Rotor mehrere thermische Widerstände überbrücken muss, ist die realisierbare Wärmeabgabe aus den Komponenten in das Kühlwasser begrenzt.

Um die Asynchronmaschine stärker belasten zu können, bedarf es einer weiteren Kühlung der elektromagnetisch wirkenden Komponenten der E-Maschine. Dies geschieht über den direkten Kontakt mit dem Öl, welches auch für die Schmierung der Lager und der Verzahnungsteile verwendet wird. Es besteht ein gemeinsamer Ölhaushalt im Verbund E-Maschine mit Getriebe. Das Öl sowie auch das Kühlmittel sind auf Lebensdauer der Maschine ausgelegt.

Das Öl wird über eine integrierte Ölpumpe angesaugt und zunächst durch einen im Gussgehäuse integrierten und mit einem Deckel abgeschlossenen Öl-Wasser-Wärmetauscher gepumpt. Dieser befindet sich zwischen E-Maschine und Leistungselektronik. Anschließend wird das heruntergekühlte Öl über die im Gussgehäuse dafür vorgesehenen Kanäle auf die Kurzschlussringe des Rotors gerichtet. Von den Kurzschlussringen wird das Öl durch die Zentrifugalkraft des sich drehenden Rotors in Richtung der Wicklungsköpfe des Stators geschleudert, wodurch die in den Spulen entstandene Verlustwärme vom Öl mit aufgenommen werden kann. Anschließend sammelt sich das nun erwärmte Öl am tiefsten Punkt des Gehäuses und wird erneut von der Ölpumpe angesaugt.

Die Ölpumpe wird von der Zwischenwelle des Getriebes angetrieben. Die Pumpenwelle ist durch eine Klemmfeder, die von einem in die Zwischenwelle eingearbeiteten Innensechskant mitgenommen wird, mit der Zwischenwelle verbunden. Im Fahrbetrieb saugt die Pumpe das Öl aus dem Sumpf im Ölbereich der E-Maschine und versorgt diese mit Schmier- und Kühlöl.

Die Pumpe ist an die Drehzahl der Zwischenwelle gebunden. Je höher die Drehzahl desto mehr Öl wird gefördert. Somit ist das Öl in der Lage bei höherer Drehzahl und somit auch bei höherer Leistung des Drehstromantriebs mehr Wärme aufzunehmen.



685_330

Verweis
Weitere Informationen finden Sie in diesem SSP (siehe Artikel "Das 1-Gang-Getriebe 0MJ an der Vorderachse").

Leistungselektronik

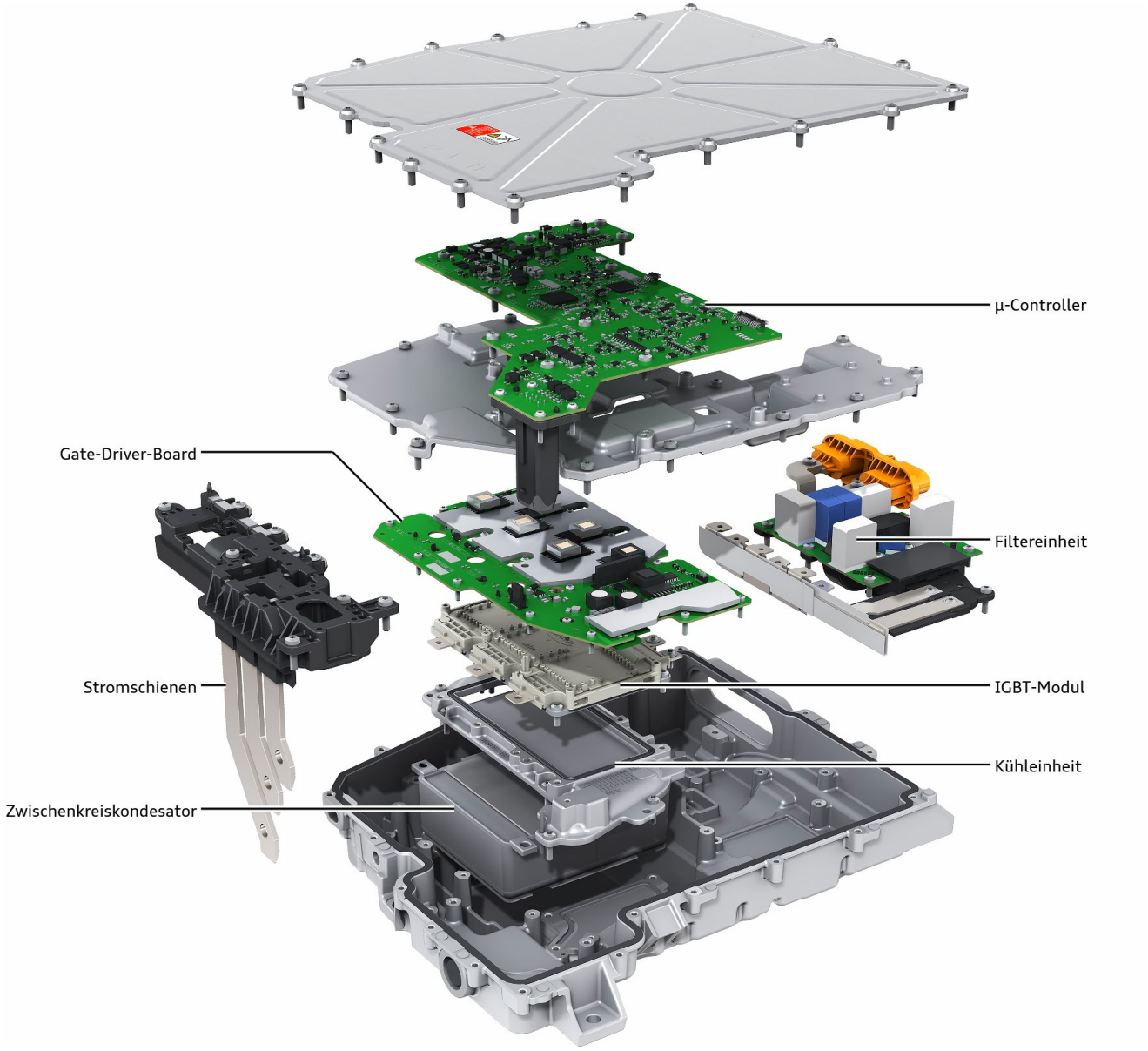
Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1

Der Drehstrom für die E-Maschine wird von einer direkt an die E-Maschine angebauten, flüssigkeitsgekühlten Leistungselektronik erzeugt. Die Leistungselektronik ist auf das E-Maschinen-Gehäuse aufgeschraubt und zusätzlich verklebt.

Im Inneren des Pulswechselrichters sind drei IGBT-Leistungsmodule der neuesten Generation zu einem klassischen B6 Pulswechselrichter verschaltet. Im Modulträger werden die Leistungsmodule gekühlt und so eingefasst, dass das Treiber-Board auf die Kontaktstifte der Leistungsmodule gesteckt und kontaktiert werden kann. Das Controller-Board ist platzsparend oberhalb von Modulträger und Treiber-Board angebaut. Zusätzliche signifikante Bauteile im Pulswechselrichter sind die Filtereinheit für den DC-Eingang, der Zwischenkreiskondensator, die Stromschienen für die AC-Kontaktierung der E-Maschine sowie die flüssigkeitsgekühlte Kühleinheit.

Das Einlesen und Verarbeiten der Sensordaten zur Regelung der Stromwerte für die E-Maschine erfolgt hochdynamisch. Das Ergebnis ist eine optimale Leistungsausnutzung gerade in dynamischen Betriebspunkten. Einige Fahrzeugfunktionen wie Schwingungsdämpfung und Schlupfregelfunktionen wurden direkt in die Leistungselektronik integriert. So können Eingriffe verzögerungsfrei ohne Buskommunikation umgesetzt werden.

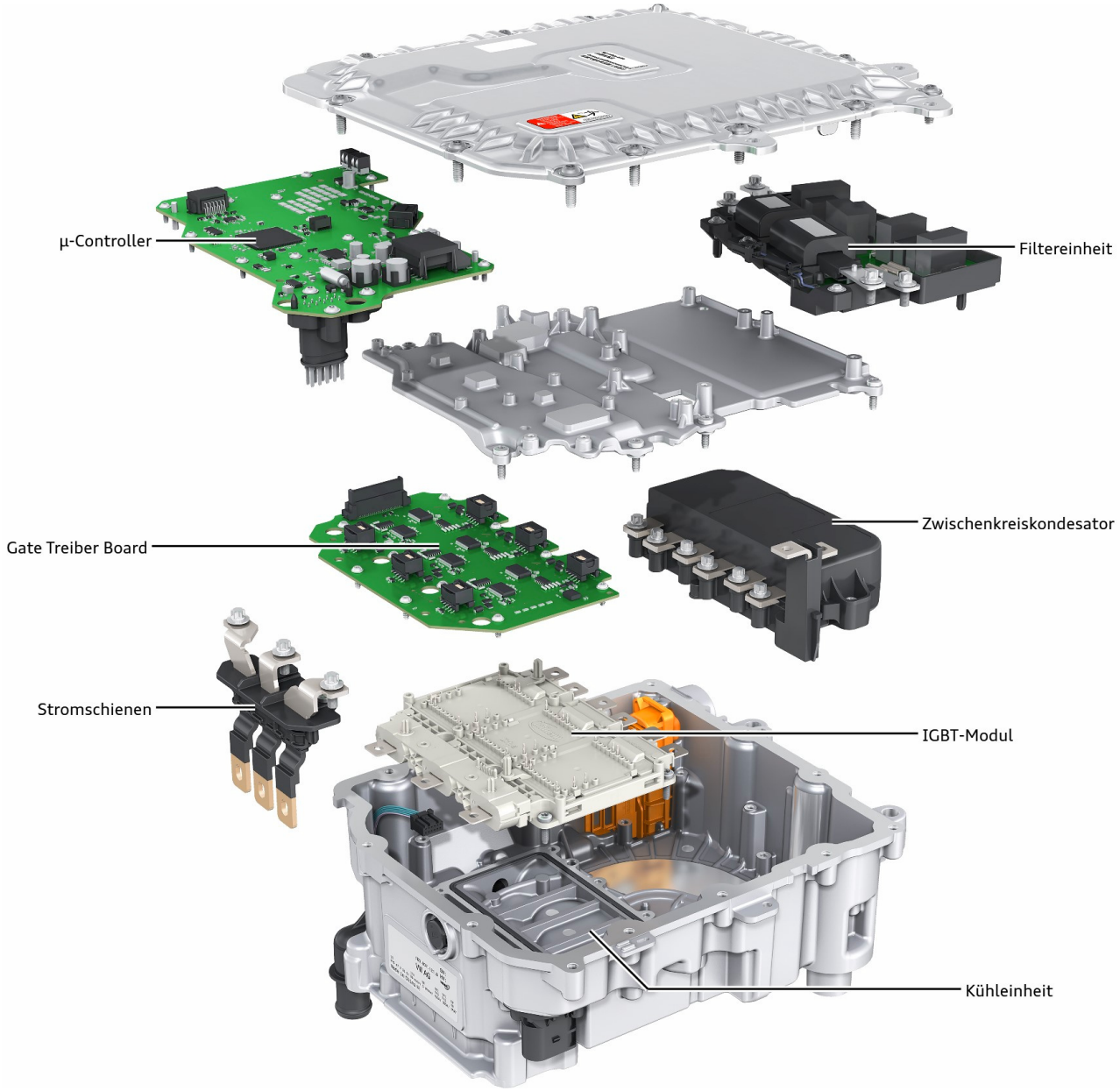
Verweis
Wird eine E-Maschine oder Leistungselektronik im Service getauscht, müssen die neuen Bauteile aneinander angelernt werden. Bitte hierzu immer die aktuelle Serviceliteratur beachten. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Service TV-Sendung 0569 TV "Elektrische Antriebe – Leistungselektronik ".



685_331

Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb 2 JX4

Die Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb 2 JX4 ist vom inneren Aufbau mit dem Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 vergleichbar. Um es an den Bauraum vorne anzupassen ist es in seiner Bauform anders, technisch aber identisch.



685_332

Fahrdynamik

Fahrverhalten

Grundsätzlich wird immer der effizienteste Zustand angestrebt. Dieser resultiert, aufgrund des etwas höheren Wirkungsgrads der hinteren E-Maschine, aus dem Vortrieb durch die Hinterachse. Wenn das geforderte Moment das maximale Moment vom Heckantrieb übersteigt, wird der Vorderachsantrieb als Boost- und Allradmaschine mit aktiviert. Dies gilt auch beim Rückwärtsfahren.

Rekuperation

Im Schubbetrieb kann über die Schaltwippen am Lenkrad die Schubrekuperationsstärke in drei Stufen eingestellt werden (falls vorhanden). Ansonsten wird die Rekuperation je nach Einstellung des Fahrprofils vom Fahrzeug selbst beeinflusst. Bei der Schub- wie auch bei der Bremsrekuperation wird als primäre Rekuperationsachse die Hinterachse verwendet. Der Frontantrieb wird erst dazugeschaltet, wenn die Rekuperationsgrenze des Hinterachsantriebs erreicht ist.

Launch Control

Der Audi Q4-e-tron (Typ F4) hat keine Launch-Control-Funktion.

Kriechverhalten

Steht der Audi Q4 e-tron (Typ F4) mit eingelegter Fahrstufe auf einer ebenen Fläche, dann beginnt das Fahrzeug beim Lösen der Bremse zu „kriechen“. Dieses Verhalten ist aus Fahrzeugen mit Wandler-Automatikgetrieben bekannt.

Rückwärtsfahren

Um rückwärtsfahren zu können, wird das Drehfeld der Maschinen gedreht.

Fahrstufe D/S

Eine Fahrstufe S ist bei diesem Fahrzeug nicht realisiert. Das Ansprechverhalten der E-Maschinen wird durch die Einstellungen im Audi drive select beeinflusst.

E-Sound

Gesetzlich ist der vorgeschriebene Warn-Sound bei niedrigen Geschwindigkeiten, das sogenannte AVAS (Acoustic Vehicle Alerting System), notwendig. Dieser Anforderung wird man in Europa durch einen einzelnen Lautsprecher (R257 Aktuator 1 für Motorgeräuscherzeugung) an der Front des Fahrzeugs gerecht. Das Steuergerät für Motorgeräuscherzeugung J943 regelt anhand der Geschwindigkeit den erlebbaren Sound. Verbaut ist das Steuergerät im Lautsprechergehäuse. Durch länderspezifische Vorschriften und die daraus resultierende technische Umsetzung, kann es beim Rückwärtsfahren zu einem anderen Soundempfinden als beim Vorwärtsfahren kommen.



685_360

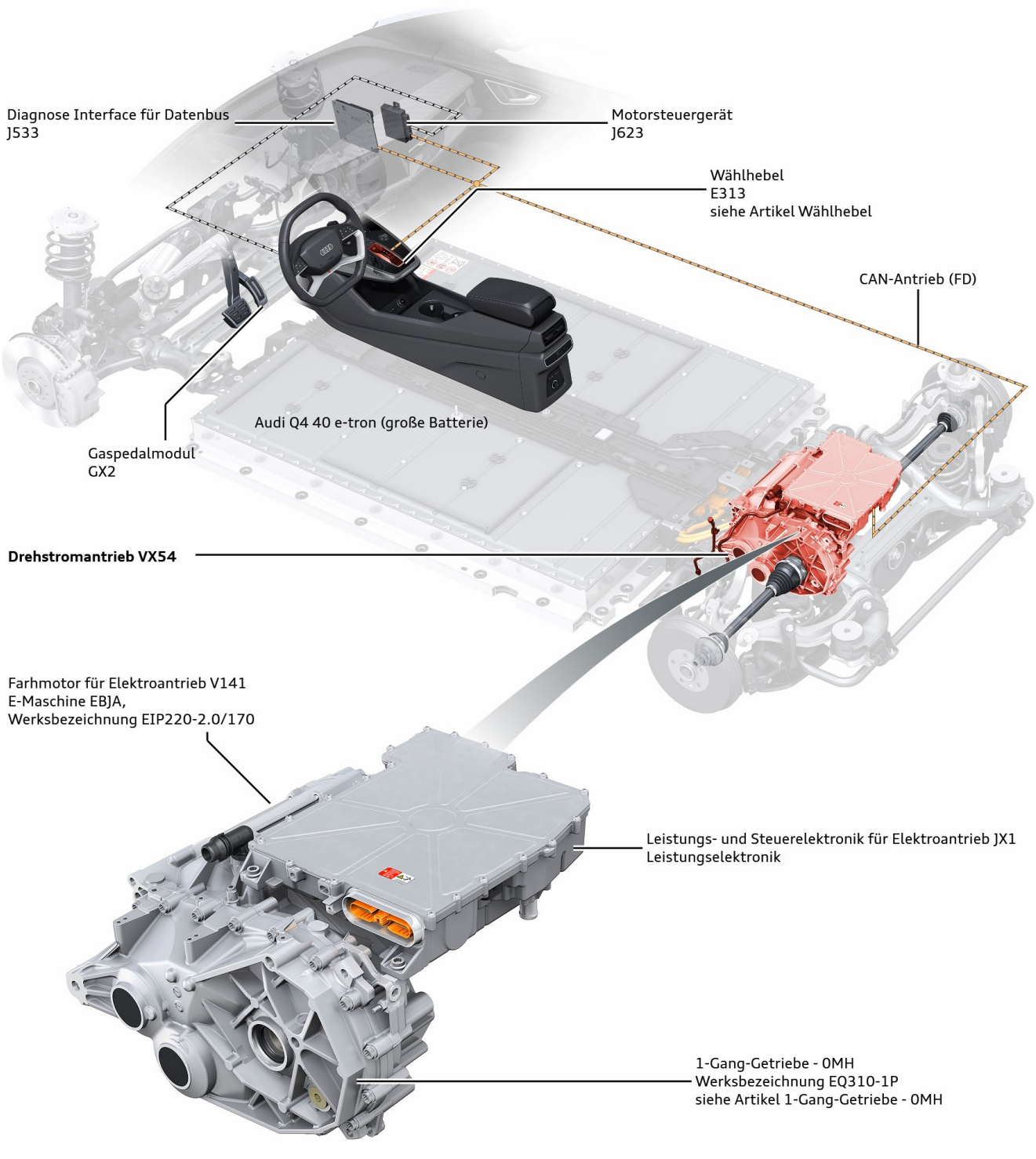
Kraftübertragung

Übersicht

Heckantrieb

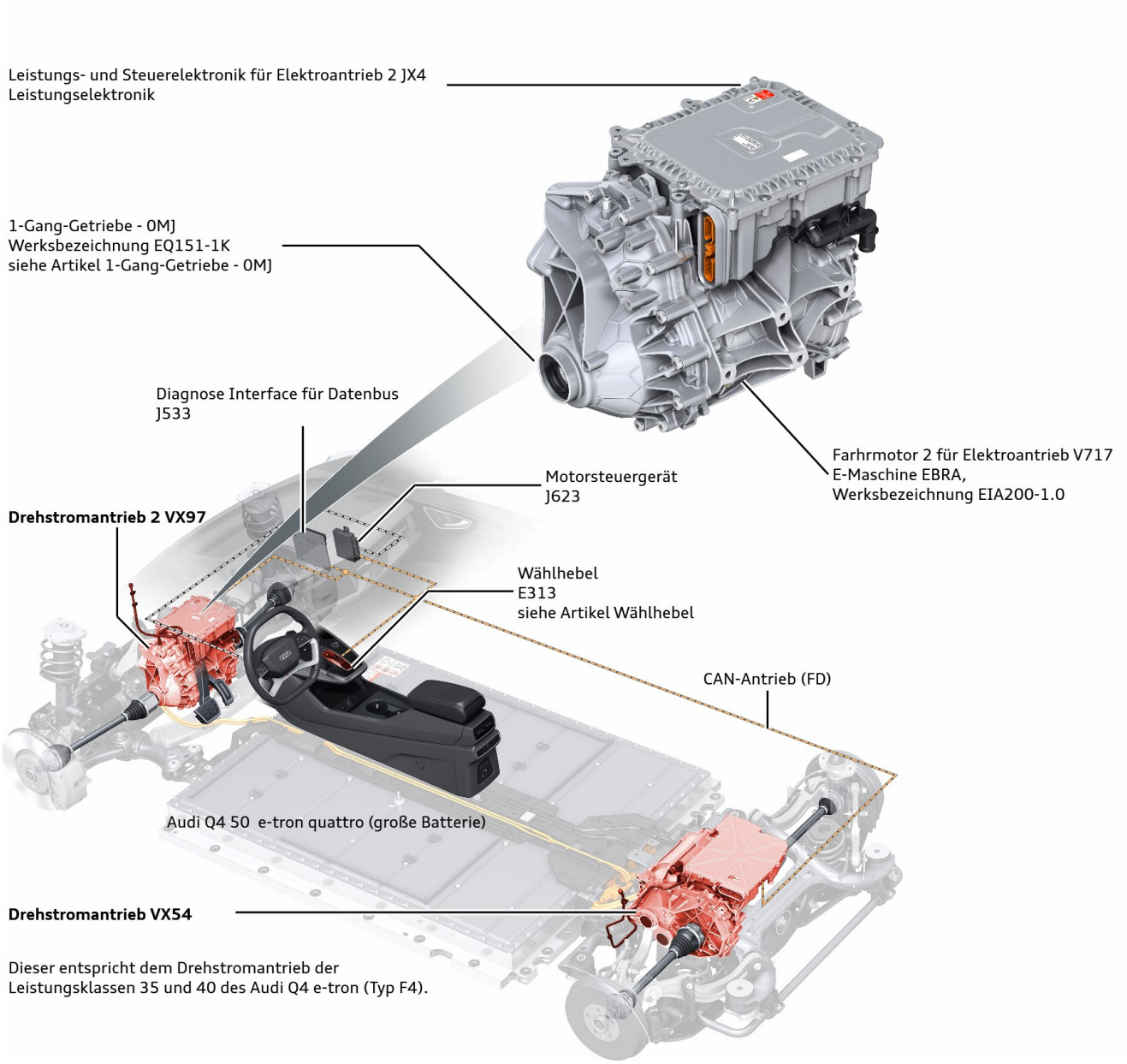
Im Audi Q4 e-tron (Typ F4) wird der Drehstromantrieb VX54 vom Motorsteuergerät J623 geregelt, welches unter anderem Informationen vom Gaspedalmodul GX2, vom Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527 und vom Wählhebel E313 erhält.

Das Motorsteuergerät wertet diese Informationen aus und sendet seine Anweisungen über den CAN-Antrieb (FD) an das Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1. Es gibt keine physisch vorhandene Parksperre. Die Anforderungen zum Feststellen des Fahrzeugs werden von der Parkbremse an der Hinterachse übernommen, weitere Informationen sind in diesem SSP (siehe Artikel "Elektromechanische Parkbremse (EPB)").



685_234

Allradantrieb - quattro

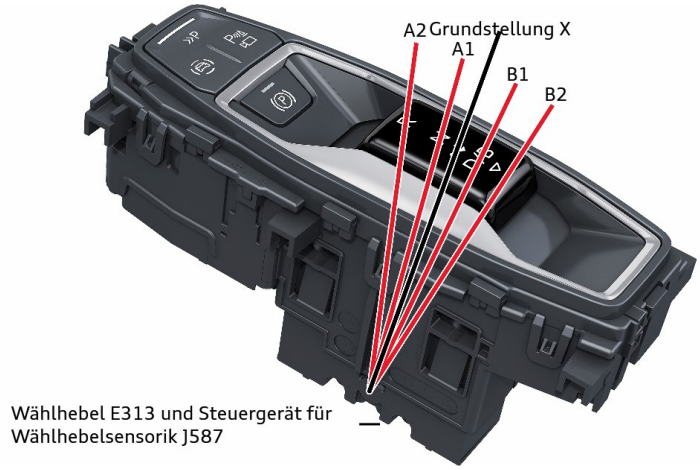


685_235

Die Allradversion im Audi Q4 e-tron quattro ist mit zwei Drehstromantrieben ausgestattet. Die Regelung beider Antriebe erfolgt auch hier, wie in der heckangetriebenen Variante über das Motorsteuergerät J623, das seine Anweisungen über den CAN-Antrieb (FD) an die Leistungselektroniken sendet.

Die Anforderungen zum Feststellen des Fahrzeugs werden von der Parkbremse an der Hinterachse übernommen, weitere Informationen sind in diesem SSP (siehe Artikel "Elektromechanische Parkbremse (EPB)").

Wählhebel



685_236

Über das Wählhebel-Bedienelement können die Fahrstufen R, N, D und B, ausgehend von der Grundstellung X, über jeweils zwei Schaltstellungen nach vorn (A1, A2) und nach hinten (B1, B2) angewählt werden.

Da es in den Getrieben keine physische Neutralstellung gibt, die den Kraftfluss zwischen den E-Maschinen und den Rädern unterbricht und weder Vorwärts- noch Rückwärtsfahrt von den Getrieben gesteuert wird, ist der Begriff Schaltbetätigung nicht mehr zutreffend.

Tritt der Fahrer bei fahrbereitem Fahrzeug das Bremspedal, kann er durch Anwählen der Fahrstufe D oder R die Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt einleiten. Der Wählhebel E313 meldet den Fahrerwunsch an das Motorsteuergerät J623. Dieses gibt seine Anweisungen an die Leistungselektroniken weiter, welche die E-Machinen entsprechend ansteuern.

D/B-Wechsel

Um zwischen den Fahrstufen D und B zu wechseln, ist das Wählhebel-Bedienelement, ausgehend von der Fahrstufe D oder B, nach hinten zu ziehen.

Fahrstufe D

Nimmt der Fahrer in Fahrstufe D den Fuß vom Fahrpedal wird die Bewegungsenergie des Fahrzeugs zunächst für ein freies Rollen des Fahrzeugs genutzt. Ist die vorausschauend geregelte Rekuperation aktiviert, setzt die Schubrekuperation erst dann ein, wenn eine Verzögerung sinnvoll ist.

Fahrstufe B

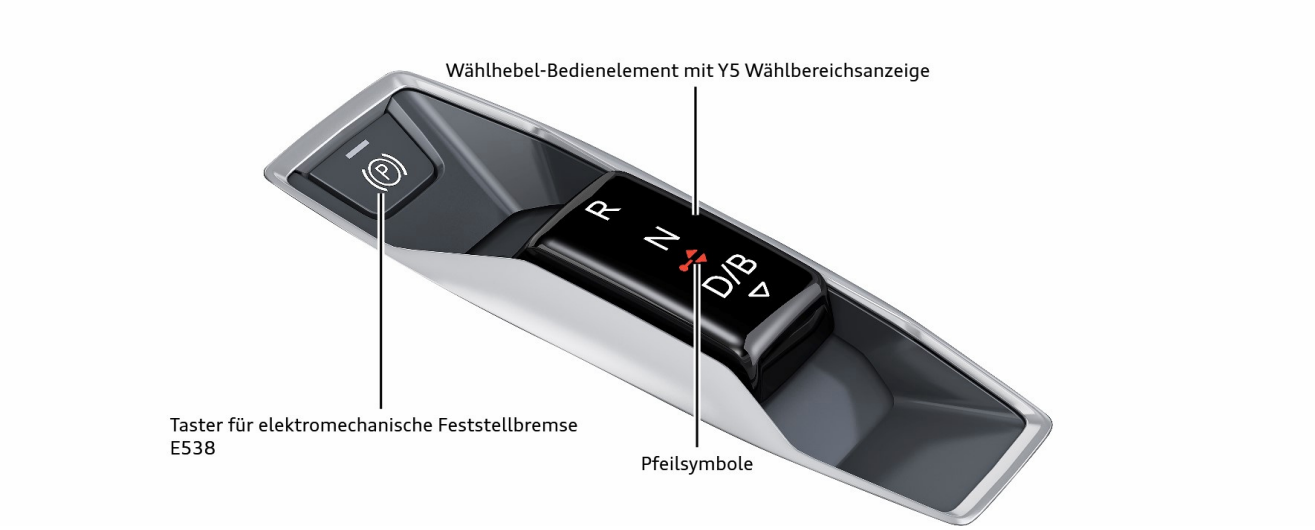
Die Fahrstufe B sorgt für eine ausgeprägte Schubrekuperation. Das wandelt die Bewegungsenergie des Fahrzeugs überwiegend in elektrische Energie um.

Beeinflussung der Schubrekuperation über Schaltwippen



685_237

Hat das Fahrzeug ein Lenkrad mit Schaltwippen, kann der Fahrer die Stärke der Schubrekuperation in drei Stufen über die Schaltwippen beeinflussen, weitere Informationen sind in diesem SSP (siehe Artikel "Fahrdynamik").



685_238

Da es in den Getrieben der Drehstromantriebe keine physische Parksperre gibt, werden die Anforderungen zum Feststellen des Fahrzeugs von der Parkbremse an der Hinterachse übernommen, weitere Informationen sind in diesem SSP (siehe Artikel "Elektromechanische Parkbremse (EPB)").

Parkbremse/Auto-P-Funktion

Beim Ausschalten der Zündung **oder** beim Betätigen des Tasters E538 wird die Parkbremse an der Hinterachse aktiviert. Ist sie aktiv, leuchten die Pfeilsymbole in der Wählbereichsanzeige rot und im Kombiinstrument erscheint das Symbol für die Parkbremse.

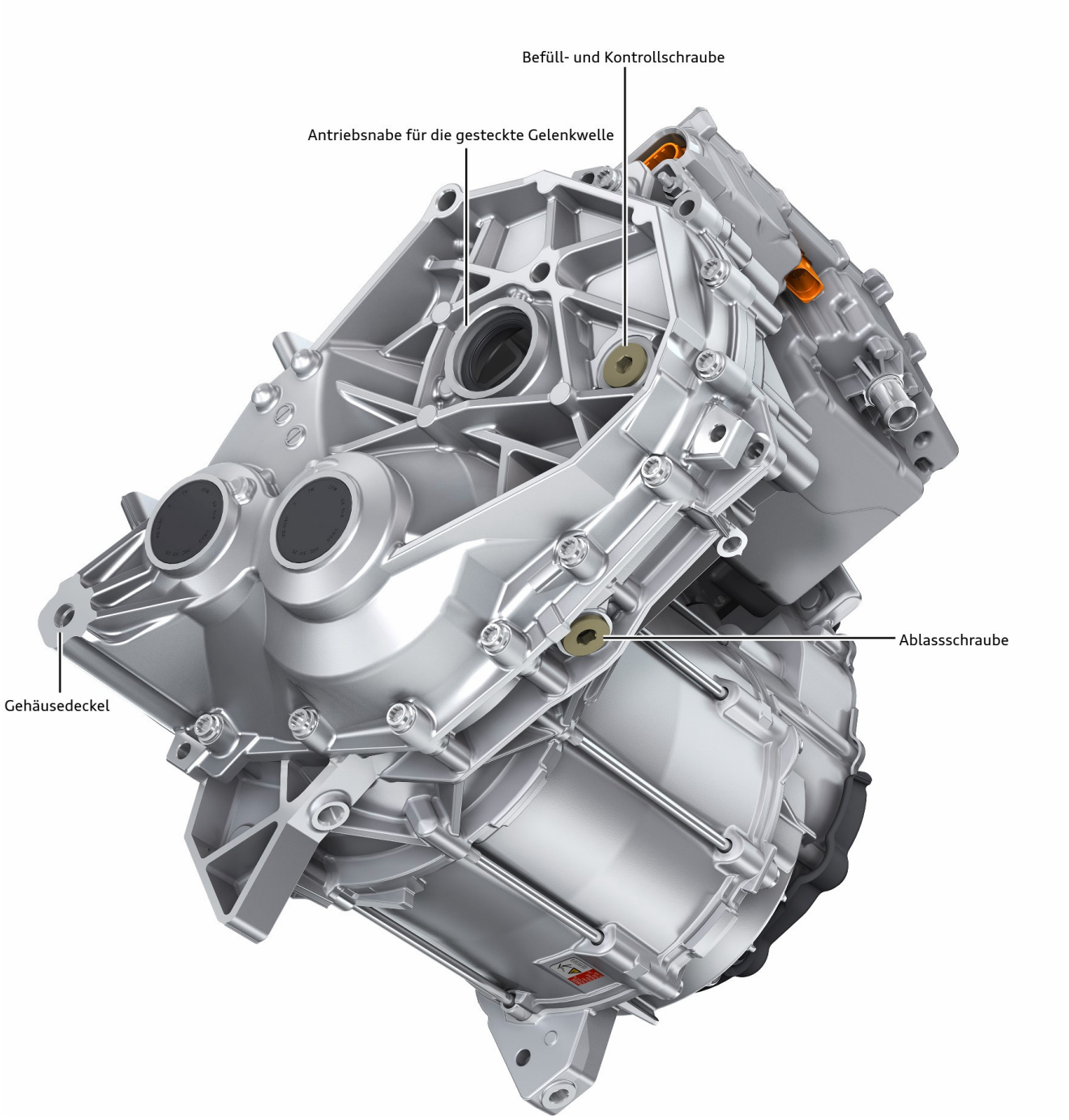


684_331

Fahrstufe N

In der Fahrstufe N wird kein Antriebsmoment auf die Antriebsräder übertragen. Beim Ausschalten der Zündung wird die automatische Aktivierung der Parkbremse verhindert. Damit bleibt die Rollfähigkeit des Fahrzeugs erhalten. Die Fahrstufe N wird unter anderem für die Nutzung in einer Waschstraße mit Fahrzeugförderanlage benötigt.

Das 1-Gang-Getriebe 0MH an der Hinterachse



685_240

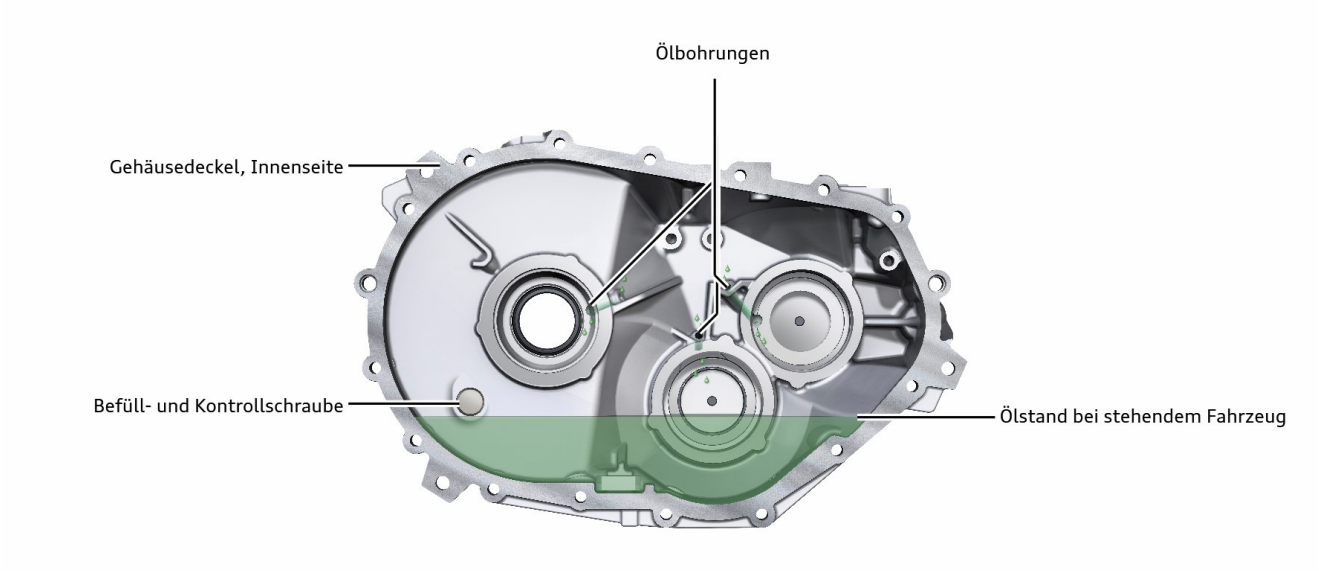
Das 1-Gang-Getriebe 0MH kam erstmals im VW ID.3 zum Einsatz. Ein VW Modell, das wie der Audi Q4 e-tron auf der MEB-Plattform (Modularer Elektrifizierungsbaukasten) basiert. Im Audi Q4 e-tron reduziert das 0MH-Getriebe an der Hinterachse die Drehzahl der E-Maschine und erhöht dabei im selben Verhältnis das Antriebsmoment an den Hinterrädern.

Die Übersetzung erfolgt in zwei Stufen, deren Gesamtübersetzung bei Fahrzeugen mit Heckantrieb 12,976 beträgt. Bei Fahrzeugen mit Allradantrieb beträgt die Gesamtübersetzung 11,53.

Das 0MH-Getriebe bewältigt ein maximales Eingangsdrehmoment von 310 Nm und eine maximale Eingangsdrehzahl von 16.000 1/min.

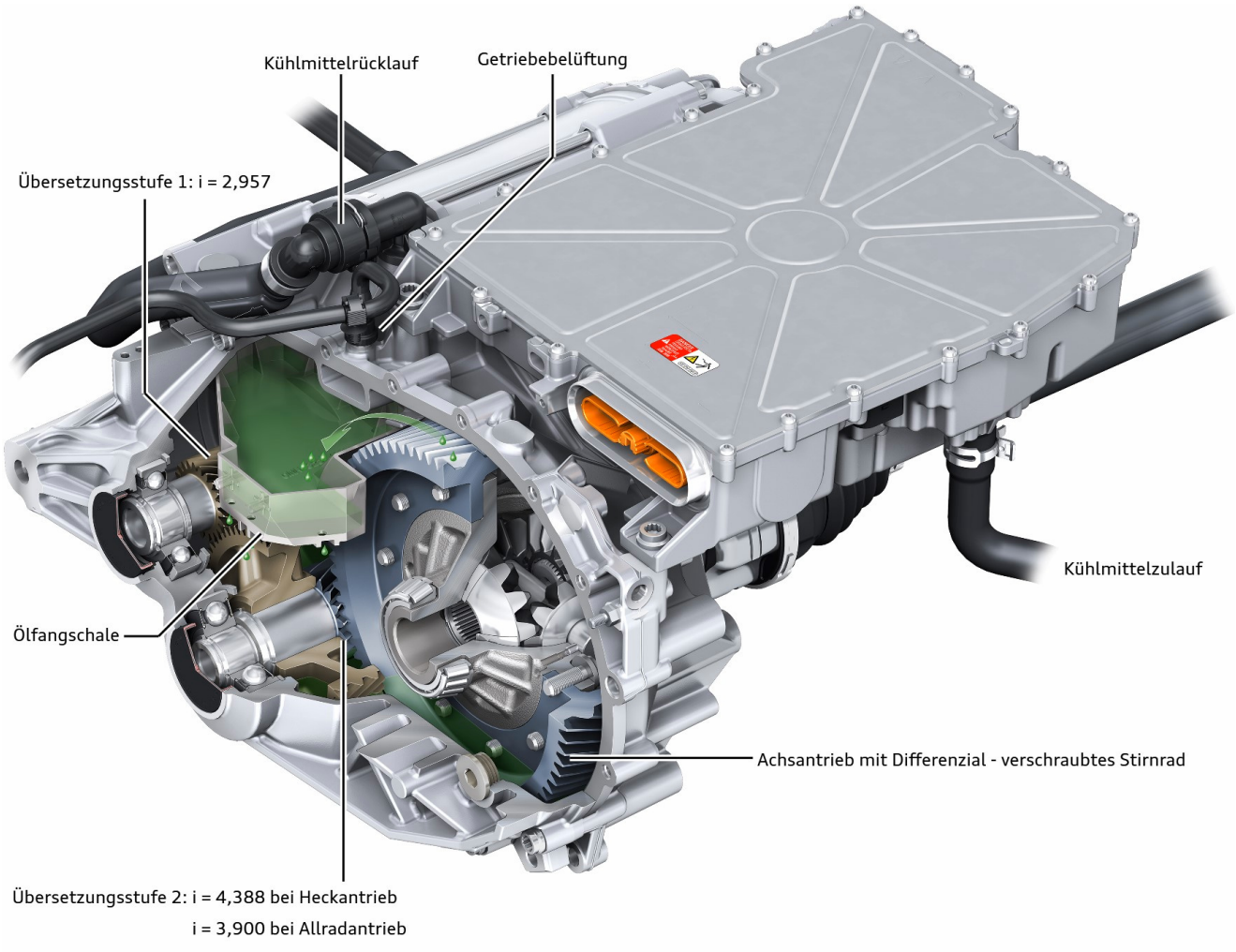
Das Gesamtgewicht beträgt 21,4 kg, inklusive Öl.

Das 1-Gang-Getriebe 0MH ist an die E-Maschine angeflanscht und bildet mit dem Lagerschild der E-Maschine den Raum für einen eigenen wartungsfreien Ölhaushalt. Die Ölbohrungen für die Schmierung der Lager werden aus der Ölfangschale mit Getriebeöl versorgt. Im Reparaturfall muss darauf geachtet werden, dass die Bohrungen durchgängig und frei von Verschmutzungen sind. Verwenden Sie stets das im Elektronischen Teilekatalog ETKA angegebene Getriebeöl.



685_241

Gehäuseschnitt

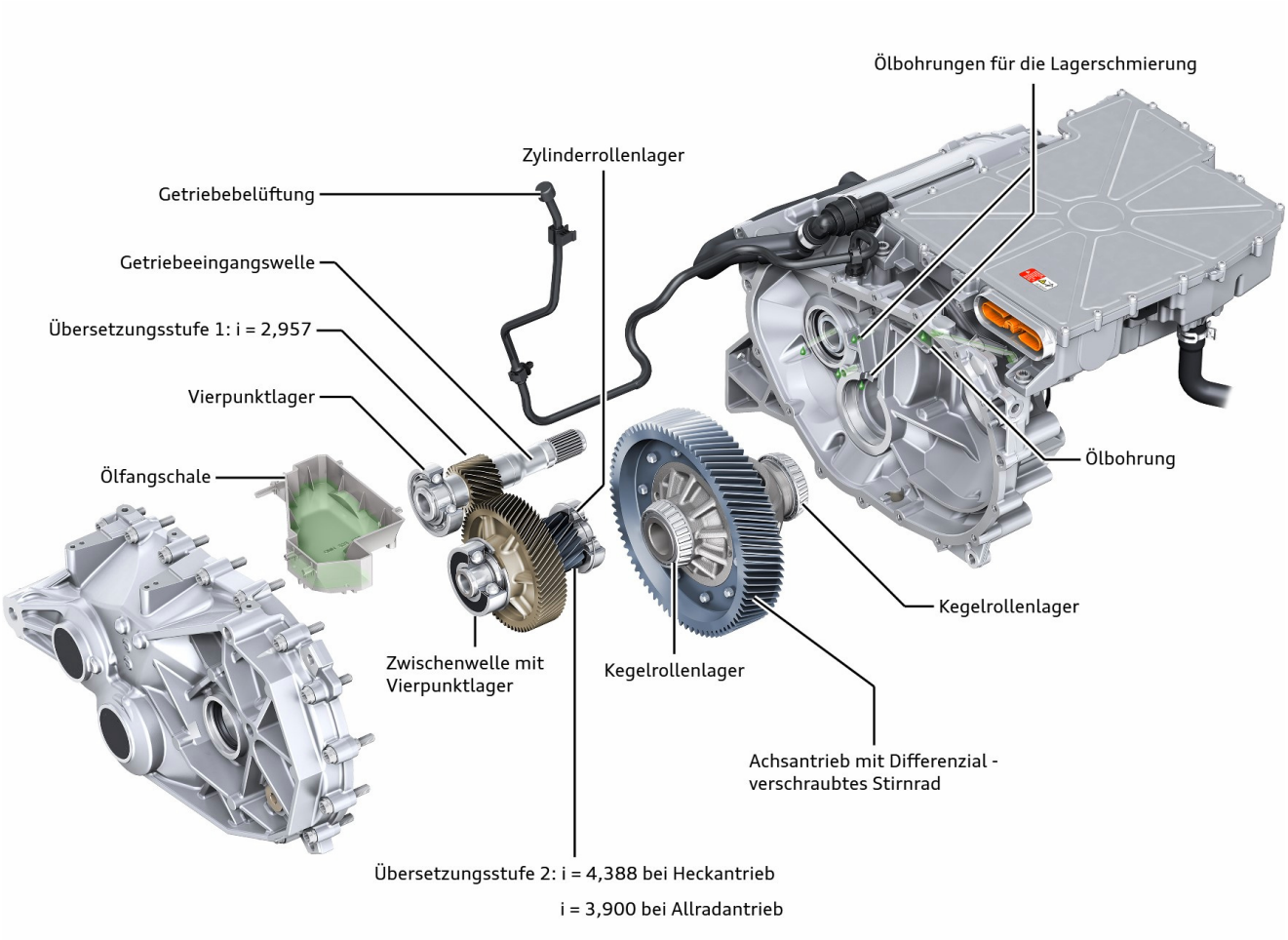


685_242

Das Stirnrad des Achsantriebs nimmt während des Fahrbetriebs Getriebeöl aus dem Ölsumpf auf und fördert es in die Ölfangschale und auf die anderen Zahnräder. Aus der Ölfangschale tropft das Öl in die Ölbohrungen zur Schmierung der Lager. Im Reparaturfall muss darauf geachtet werden, dass die Bohrung durchgängig und frei von Verschmutzungen ist.

Indem das Stirnrad des Achsantriebs das Öl hoch in die Ölfangschale fördert, wird der Ölstand im Getriebe abgesenkt. Dieser Effekt ist positiv, denn dadurch werden die Planschverluste verringert.

Getriebebauteile



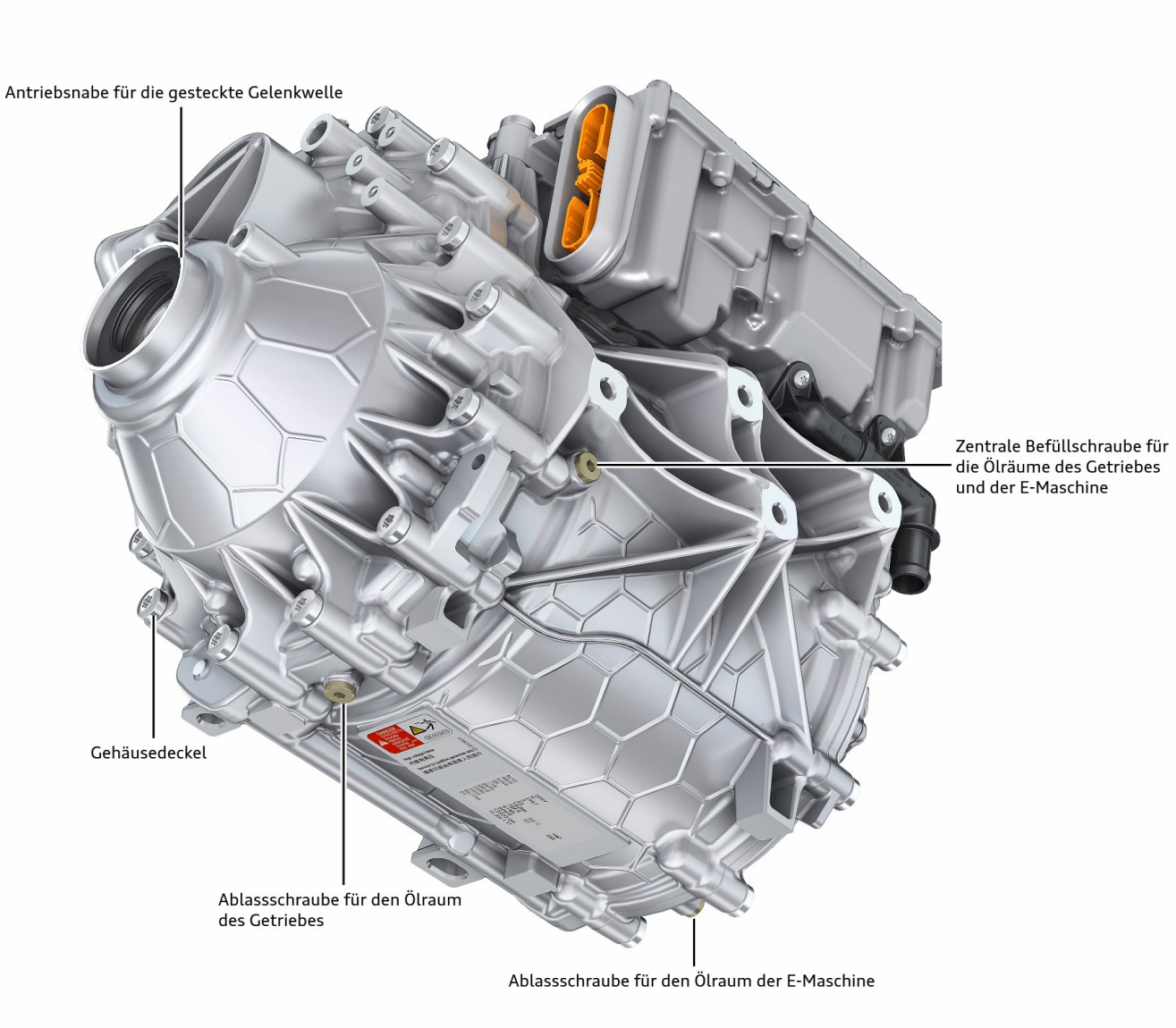
685_243

Der Achsantrieb ist mit Kegelrollenlagern gelagert.

Die Zwischenwelle ist mit einem Fest-Loslager-Konzept gelagert. Dieses besteht aus einem Vierpunktlager, das als Festlager die axialen Kräfte aufnimmt und einem Zylinderrollenlager, das die Funktion des Loslagers übernimmt und die axiale Temperaturausdehnung ausgleicht.

Das Fest-Loslager-Konzept benötigt gegenüber der Lagerung mittels Kegelrollenlager keine Lagervorspannung um die Temperaturausdehnungen des Getriebegehäuses zu kompensieren. Das senkt den Reibungswiderstand und erhöht somit die Effizienz des Getriebes.

Das 1-Gang-Getriebe 0MJ an der Vorderachse



685_244

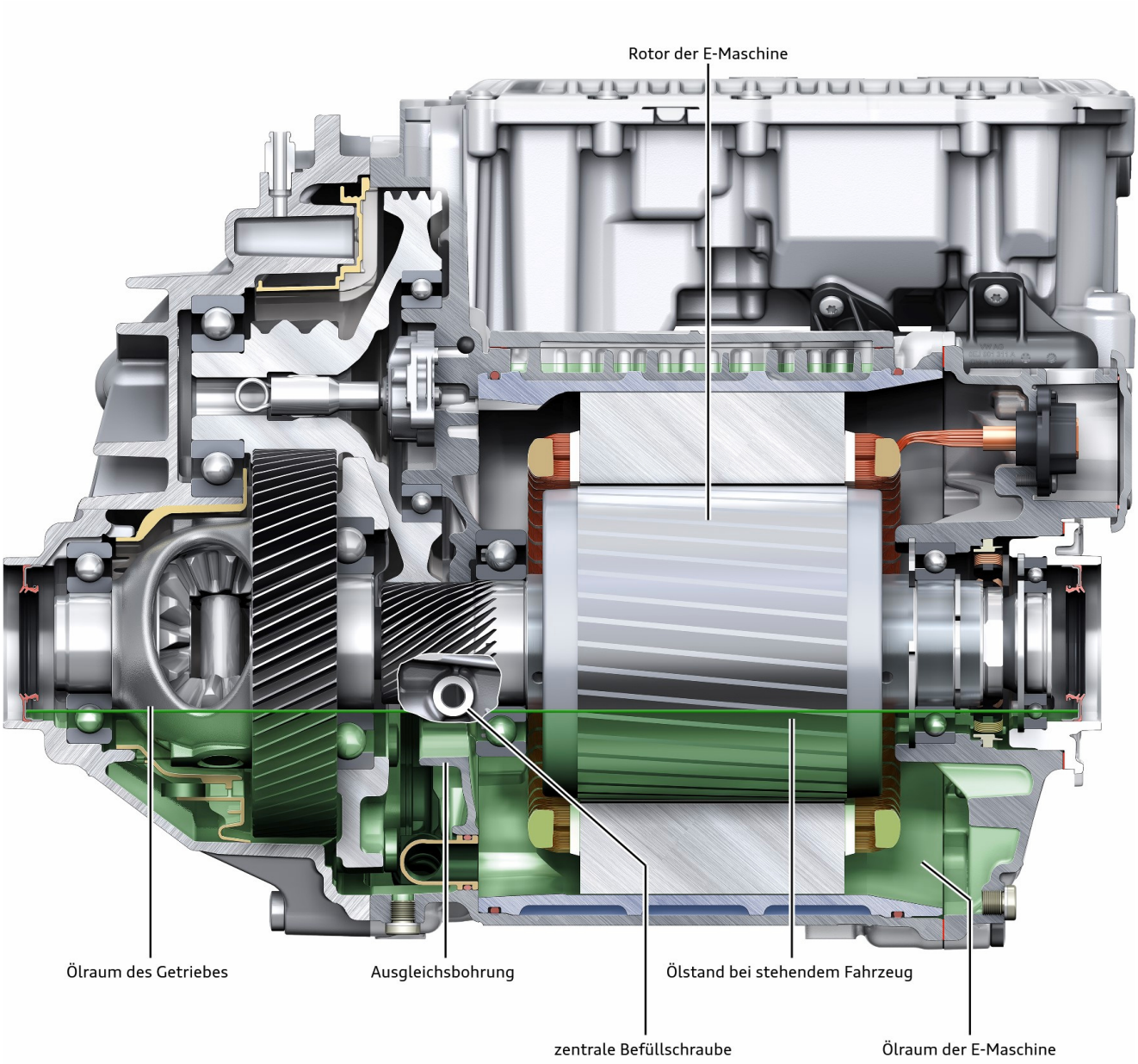
Der vordere Drehstromantrieb für den Audi Q4 e-tron setzt sich aus dem 1-Gang-Getriebe 0MJ, der E-Maschine und der Leistungselektronik zusammen.

Das 1-Gang-Getriebe 0MJ reduziert im Audi Q4 e-tron quattro die Drehzahl der E-Maschine und erhöht dabei im gleichen Verhältnis das Antriebsmoment an den Vorderrädern.

Die Übersetzung erfolgt in zwei Stufen, deren Gesamtübersetzung 9,953 beträgt.

Der Drehstromantrieb 2 VX97 hat für das Getriebe und für die E-Maschine einen gemeinsamen wartungsfreien Ölhaushalt. Eine Prüfung des korrekten Ölniveaus mittels einer Kontrollschraube ist nicht vorgesehen. Im Reparaturfall muss das Öl vollständig abgelassen und anschließend die vorschriftmäßige Ölmenge aufgefüllt werden. Damit ist sichergestellt, dass sich im Drehstromantrieb das richtige Ölniveau einstellt. Um das Getriebeöl vollständig abzulassen müssen beide Ablassschrauben, die für den Ölraum des Getriebes und die für den Ölraum der E-Maschine geöffnet werden. Damit alles Öl vollständig auslaufen kann, muss das Fahrzeug waagerecht stehen und eine Abtropfzeit von etwa 10 Minuten eingehalten werden.

Ölstand bei stehendem Fahrzeug



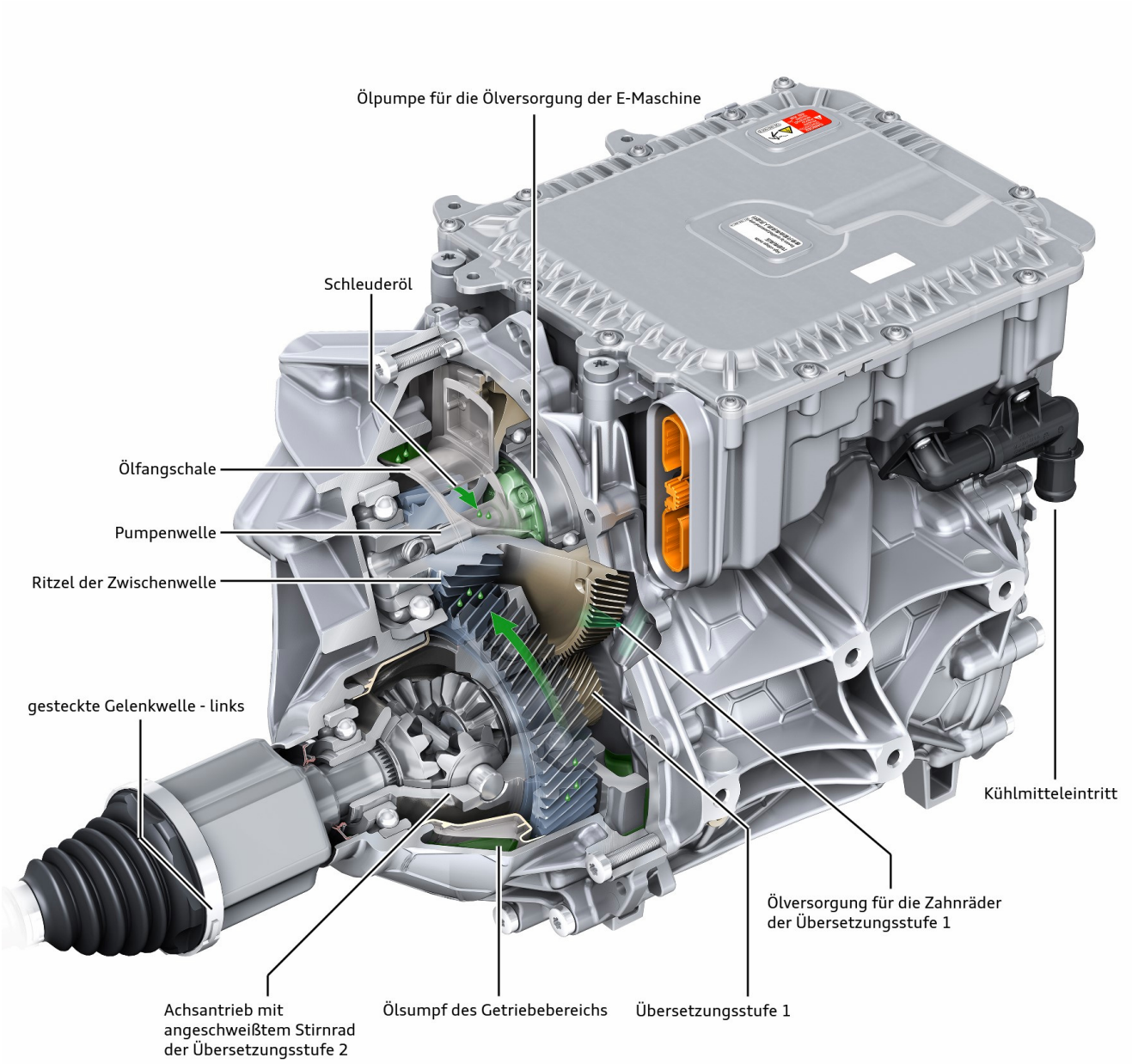
685_245

Der Lagerdeckel der E-Maschine teilt den Ölhaushalt des Drehstromantriebs in den Ölraum des Getriebes und den Ölraum der E-Maschine auf. Im Fahrbetrieb stellen sich in den beiden Ölräumen unterschiedliche Ölstände ein, weitere Informationen sind in diesem SSP (siehe Abb. "685_247"). Im Ruhezustand, wenn das Fahrzeug eine gewisse Zeit steht, gleichen sich die Ölstände der beiden Ölräume über die Ausgleichsbohrung aus.

Beim Befüllen des entleerten Drehstromantriebs muss das Fahrzeug waagerecht stehen. Verwenden Sie stets das im Elektronischen Teilekatalog ETKA angegebene Getriebeöl und achten Sie auf die im Reparaturleitfaden angegebene Befüllmenge für den Service. Diese muss genau eingehalten werden und wird über die zentrale Befüllschraube eingefüllt. Durch die Ausgleichsbohrung pegelt sich der Ölstand in beiden Ölräumen etwas unter der Gewindebohrung für die zentrale Befüllschraube ein.

Die Gewindebohrung darf nicht zur Füllstandskontrolle herangezogen werden. Das hätte eine Überbefüllung zur Folge.

Ölversorgung im Fahrbetrieb



685_246

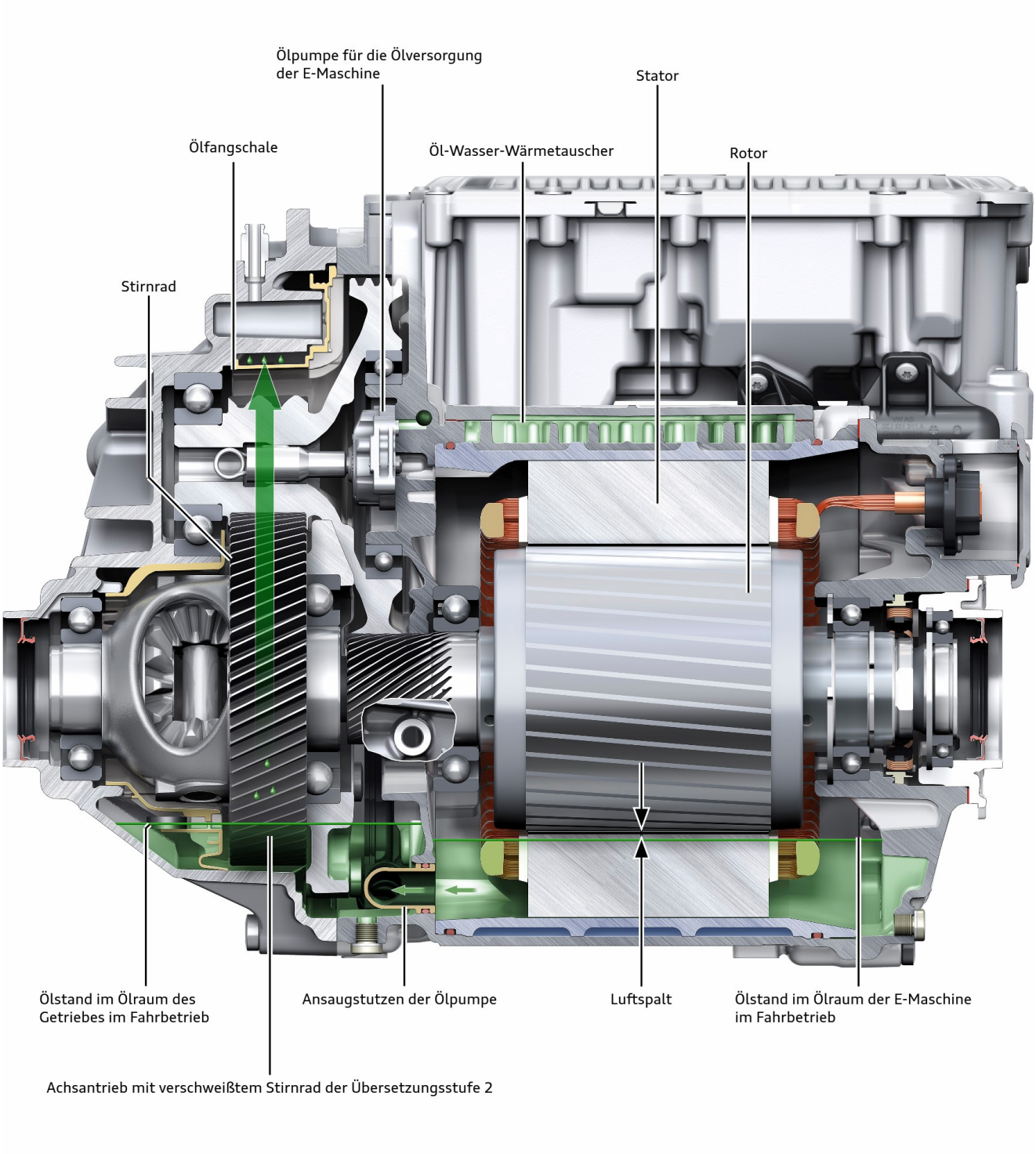
Fährt das Fahrzeug an, planschen der Achsantrieb und zunächst auch der Rotor der E-Maschine im Ölsumpf.

Das Stirnrad des Achsantriebs nimmt Öl aus dem Sumpf des Getriebebereichs auf und überträgt das Öl auf das Ritzel der Zwischenwelle, welches das Öl in die Ölfangschale befördert. Das Öl tropft durch Bohrungen aus der Ölfangschale und versorgt so die Ölbohrungen für die Schmierung der Getriebelager und des Achsantriebs. Im Reparaturfall muss darauf geachtet werden, dass die Bohrungen durchgängig und frei von Verschmutzungen sind.

Die Zwischenwelle treibt die Ölpumpe über die Pumpenwelle an. Die Pumpenwelle ist durch eine Klemmfeder mit einem Innensechskant in der Zwischenwelle verbunden.

Im Fahrbetrieb saugt die Pumpe das Öl aus dem Ölraum der E-Maschine an und versorgt die verschiedenen Bereiche des Drehstromantriebs mit Schmier- und Kühlöl.

Indem das Öl im Fahrbetrieb in die verschiedenen Bereiche des Drehstromantriebs verteilt wird, wird das Ölniveau in beiden Ölbereichen deutlich abgesenkt und Planschverluste werden vermieden.



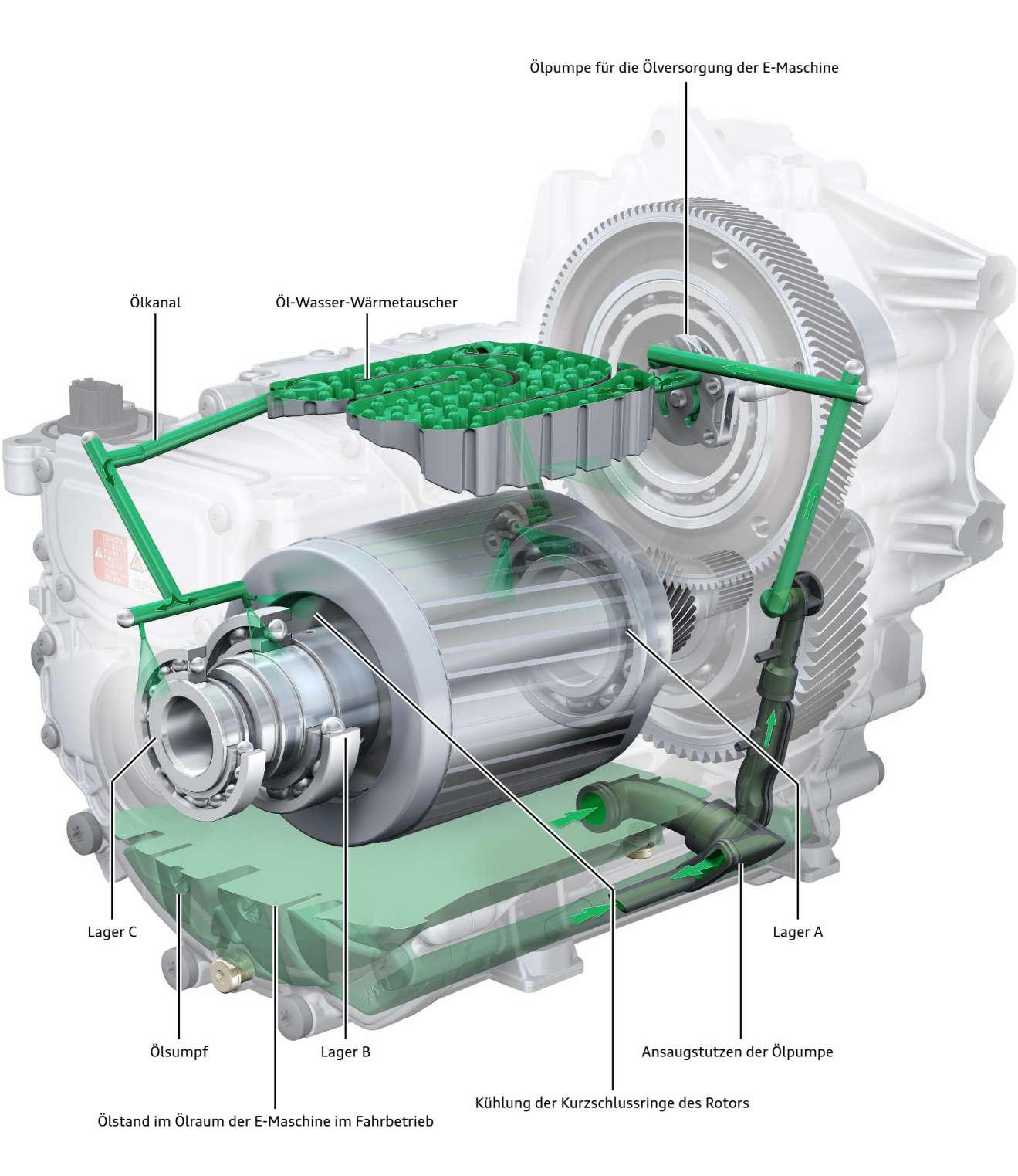
685_247

Im Fahrbetrieb stellen sich in beiden Ölräumen unterschiedliche Ölstände ein.

Für den Ölraum der E-Maschine gilt: Während der Fahrt darf der Rotor nicht im Öl planschen und der Ansaugstutzen darf keine Luft ansaugen. Die Ölpumpe fördert das Öl über den Ansaugstutzen aus dem Ölraum der E-Maschine in den Öl-Wasser-Wärmetauscher. Dadurch wird das Ölniveau im Ölraum der E-Maschine soweit abgesenkt, dass der Luftspalt zwischen Rotor und Stator frei ist. Das kann nur sichergestellt werden, wenn die im Reparaturleitfaden vorgeschriebene Befüllmenge für den Service exakt eingehalten wurde.

Indem die Stirnräder der Übersetzungsstufe 2 das Öl in die Ölfangschale hoch befördern, wird zunächst auch der Ölstand im Ölraum des Getriebes abgesenkt. In Folge der Ölversorgung für die Zahnräder der Übersetzungsstufe 1 (siehe Bild) fördert die Ölpumpe Öl aus dem Ölraum der E-Maschine in den Ölraum des Getriebes. Steigt der Ölstand im Ölraum des Getriebes hierdurch bei längerer Fahrt bis an die Unterkannte der Ausgleichsbohrung an (siehe Bild) fließt das Öl über die Ausgleichsbohrung in den Ölraum der E-Maschine zurück.

Schmierung und Kühlung der E-Maschine

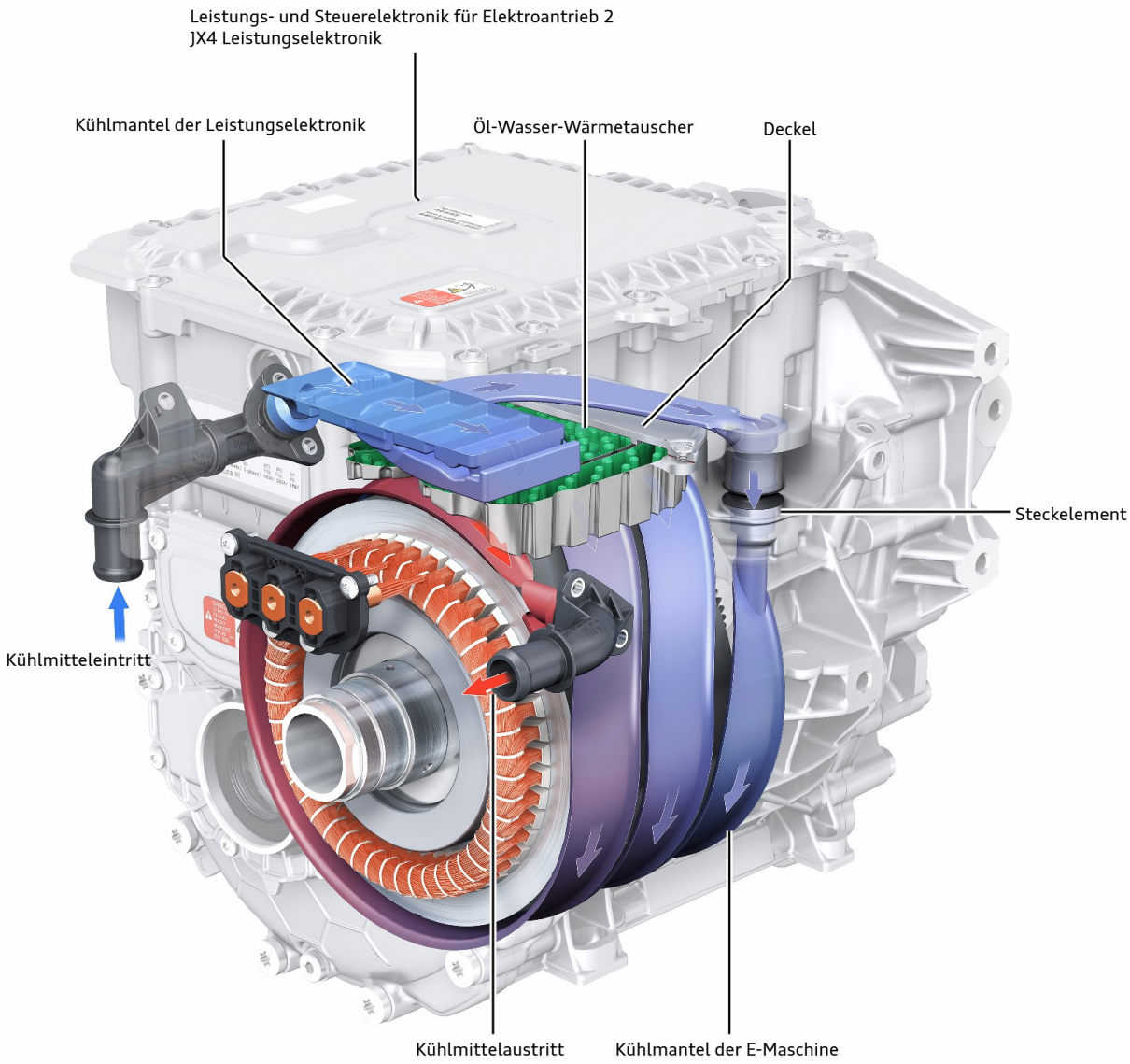


685_248

Das in den Öl-Wasser-Wärmetauscher hochgepumpte und gekühlte Öl wird über Ölkanäle und Spritzbohrungen zu den Lagern A, B und C und zu den Kurzschlussringen des Rotors geleitet. Das an die Kurzschlussringe gespritzte Öl wird dann vom Rotor zu den Wicklungsköpfen der Statorwicklung geschleudert. Dadurch nimmt das Öl auch die in den Spulen entstandene Verlustwärme auf, bevor es wieder in den Ölsumpf der E-Maschine zurückläuft und erneut von der Ölpumpe angesaugt wird.

Der Geber für Temperatur des Fahrmotors 2 G1146 erfasst die Temperatur in der Statorwicklung. Wird eine Temperatur von 130° C überschritten erfolgt eine Leistungsreduzierung der E-Maschine.

Die Förderleistung der Ölpumpe ist abhängig von der Drehzahl der Zwischenwelle. Bei hoher Drehzahl und somit auch bei hoher Leistung des Drehstromantriebs kann die damit verbundene höhere Ölfördermenge mehr Wärme abführen.



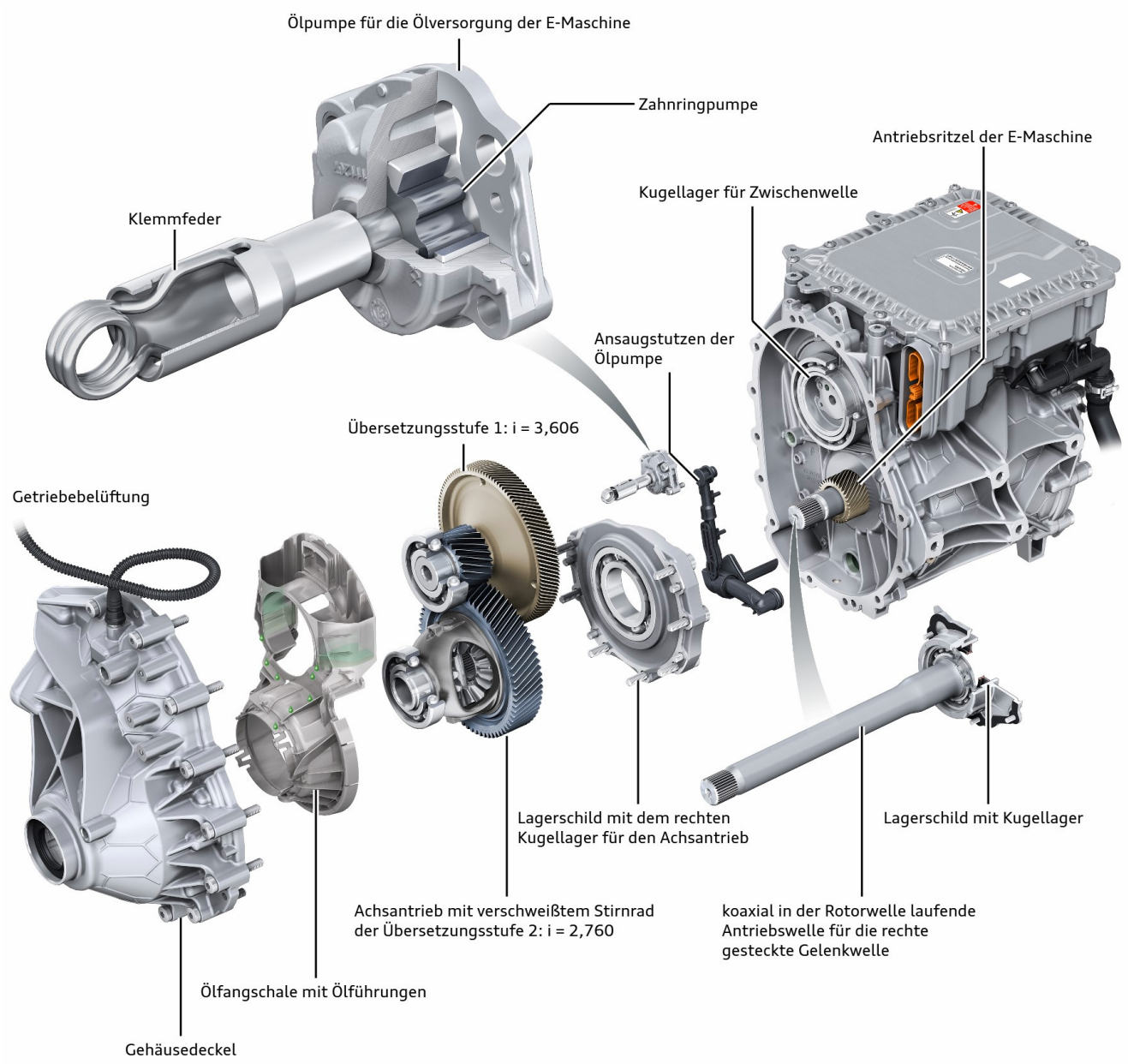
685_249

Das Kühlmittel durchströmt zunächst den Kühlmantel der Leistungselektronik und wird anschließend über ein abdichtendes Steckelement in den umlaufenden Kühlmantel der E-Maschine geleitet.

Neben der Verlustwärme der Leistungselektronik und der Statorwicklungen nimmt das Kühlmittel auch Wärme aus dem Öl-Wasser-Wärmetauscher auf.

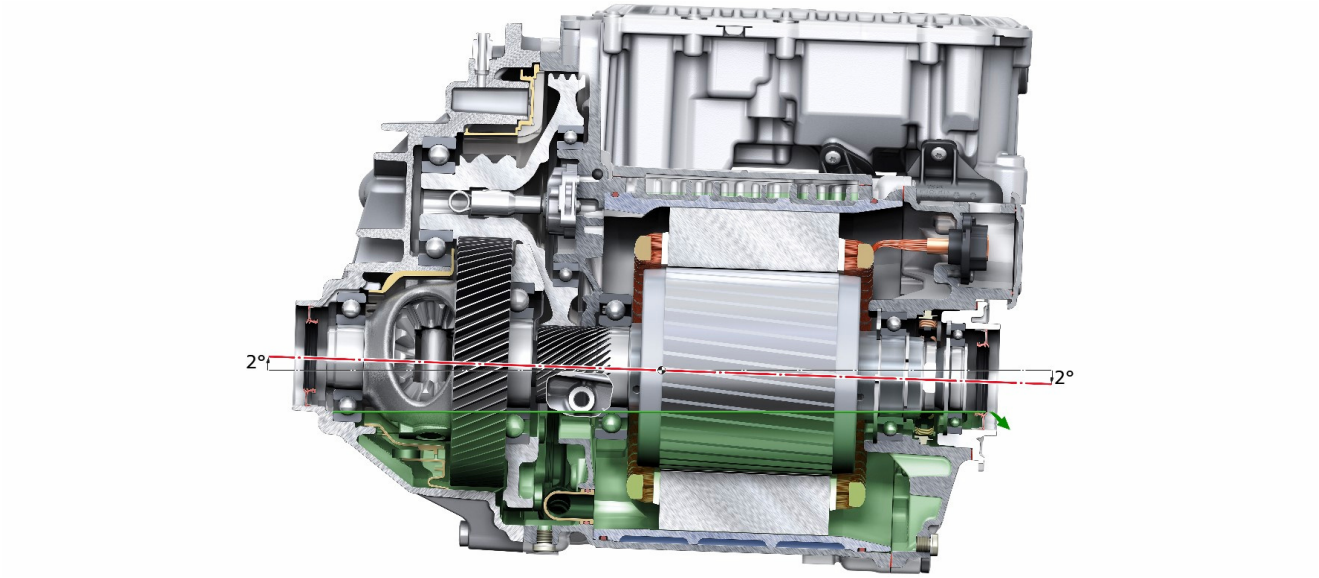
Die Unterseite des Öl-Wasser-Wärmetauschers ist ins Gehäuse der E-Maschine integriert, die Oberseite ist durch einen verschraubten Deckel abgedichtet.

Getriebebauteile



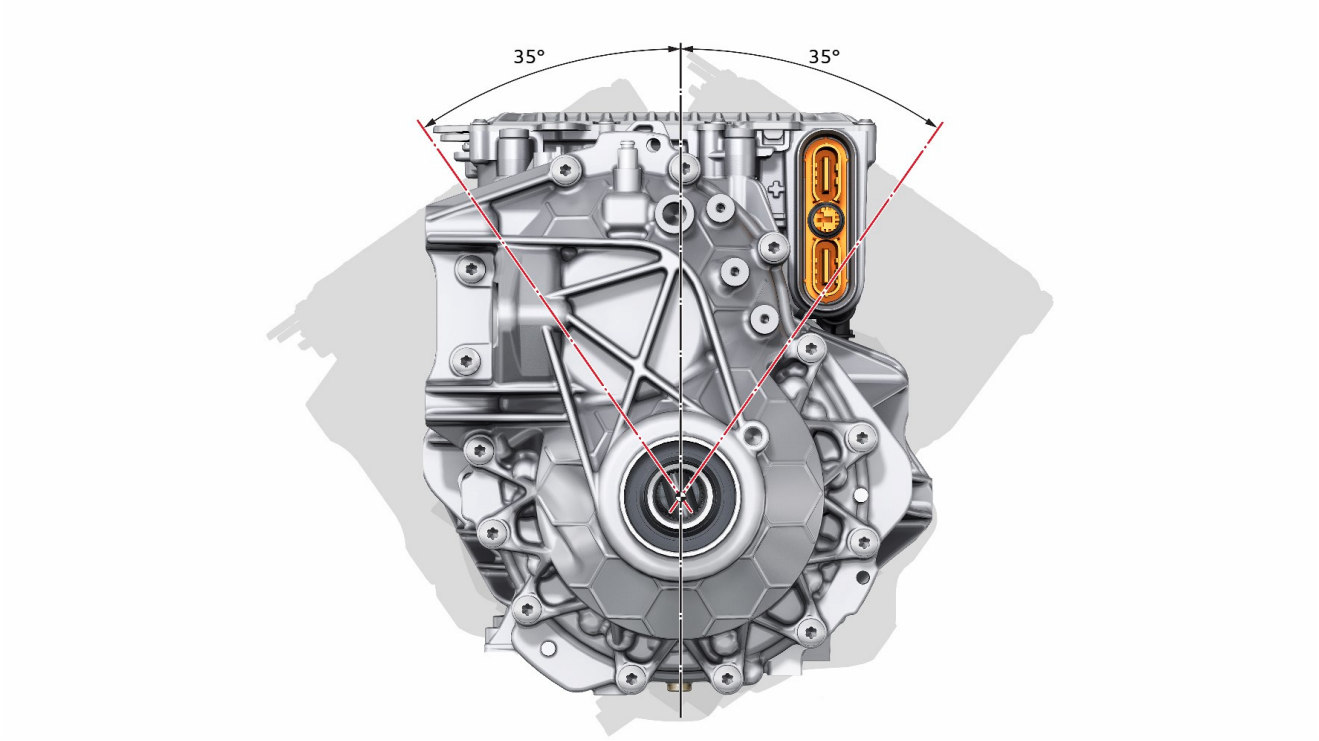
685_250

Transporthinweise



685_251

Hinweis
Ohne Gelenkwellen und ohne Transportkappen kann der Drehstromantrieb nur um 2° um die Querachse gekippt werden ohne dass dabei Öl austritt. Mit Transportkappen ist ein Kippwinkel von 35° erlaubt.



685_252

Hinweis
Ebenso darf das Getriebe nicht mehr als 35° gerollt werden. Unabhängig davon ob das Getriebe mit oder ohne Gelenkwellen bzw. Transportkappen versehen ist. Nachdem Öl ausgelaufen ist muss das Öl vollständig abgelassen werden und mit der im Reparaturleitfaden angegebenen Befüllmenge für den Service befüllt werden.

Fahrwerk

Übersicht

Der Audi Q4 e-tron ist das erste Audi Modell, das auf der MEB-Plattform (Modularer Elektrifizierungsbaukasten) basiert. Das hat auch Einfluss auf die Fahrwerksysteme und -komponenten, die z. T. baugleich in anderen Konzernmodellen eingesetzt werden. In der Basisausstattung verfügt der Audi Q4 e-tron über ein ungeregeltes Stahlfederfahrwerk mit einer McPherson-Vorderachse und einer Fünflenker-Hinterachse. Die Hinterachse wurde aufgrund des Bauraums für die Hochvoltbatterie neu entwickelt. Optional ist ein Fahrwerk mit elektronischer Dämpferregelung (DCC) erhältlich. Großzügig dimensionierte Scheibenbremsen an der Vorderachse und Trommelbremsen mit integrierter elektromechanischer Parkbremse an der Hinterachse gewährleisten die erforderlichen Verzögerungen.

Wenn die dafür notwendigen Rahmenbedingungen vorliegen, erfolgt die Rekuperation durch den Generatorbetrieb der E-Maschinen. Dann ergibt sich die Gesamtbremsleistung aus der hydraulischen Bremsleistung und der Bremsleistung durch die E-Maschinen. Die komplexe Regelung dieser Vorgänge erfolgt auch im Audi Q4 e-tron durch einen elektromechanischen Bremskraftverstärker (eBKV) in Kombination mit einem ESC-System neuester Generation. Die Lenkunterstützung erfolgt durch eine elektromechanische Lenkung (EPS). Erstmals in einem Audi Modell kommt dabei eine Single-Pinion-EPS zum Einsatz. Der Fahrer kann den Grad der Schubrekuperation wie beim Audi e-tron und Audi e-tron GT durch Betätigung der hier optionalen Schaltwippen am Lenkrad wählen.

Das Räderangebot reicht von 19"- in der Basisausstattung bis zu optionalen 21"-Rädern. Auch der Audi Q4 e-tron ist mit Mischbereifung (breitere Reifen an der Hinterachse) ausgestattet. Speziell entwickelte Leichtlaufreifen reduzieren den Rollwiderstand und tragen damit zu einer großen Reichweite bei. Die bereits in vielen anderen Audi Modellen bewährte Reifendruck-Kontrollanzeige plus überwacht die Reifendrücke.



685_280

Fahrwerkvarianten

Folgende Fahrwerkvarianten werden für den Audi Q4 e-tron angeboten:

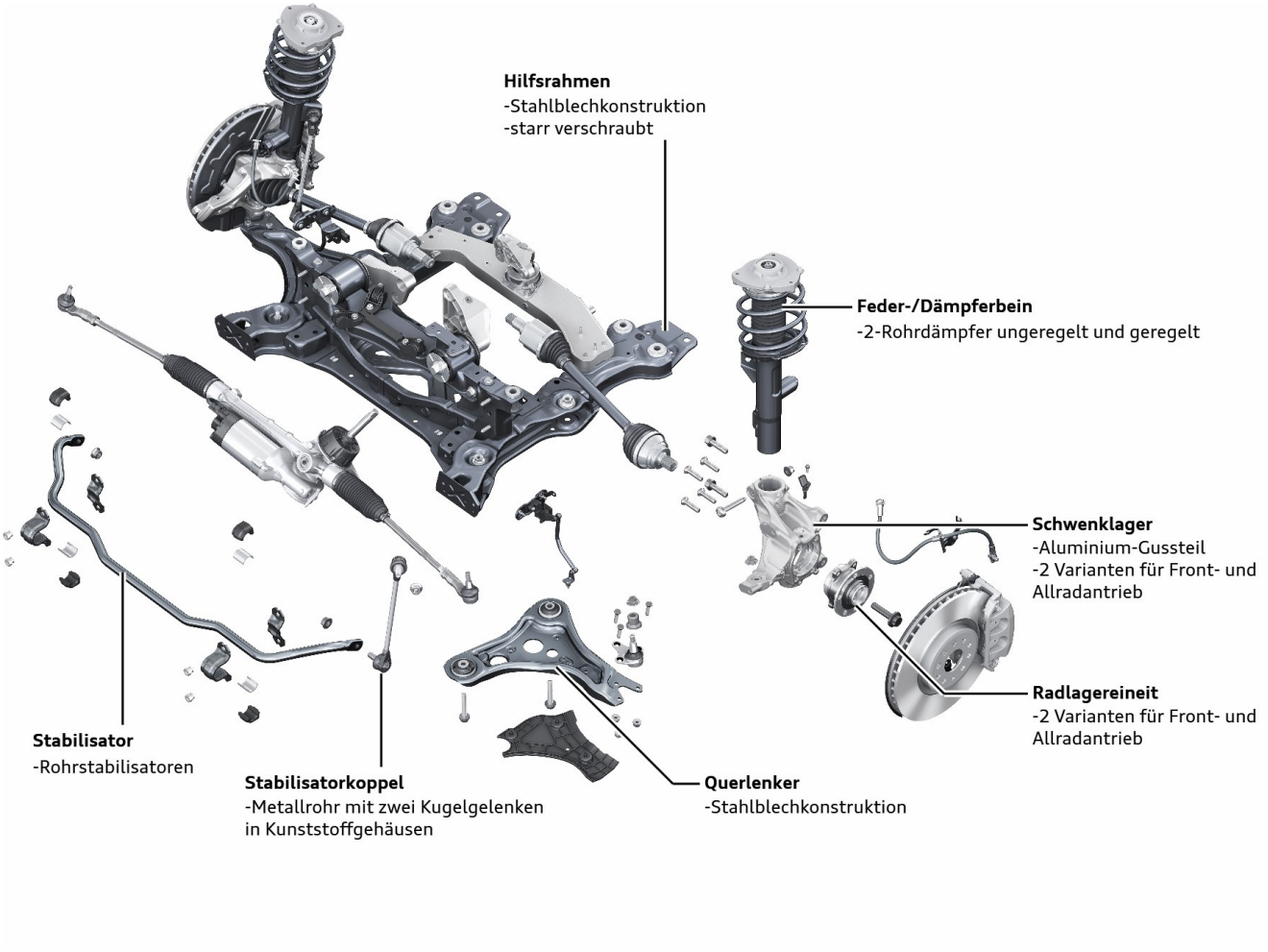
- Komfortfahrwerk als Basisausstattung
- Sportfahrwerk mit sportlicher Feder- und Dämpferabstimmung und gegenüber dem Komfortfahrwerk um 15 mm reduzierter Trimmlage
- Fahrwerk mit elektronischer Dämpferregelung und Trimmlage wie das Komfortfahrwerk

Achsen

Übersicht

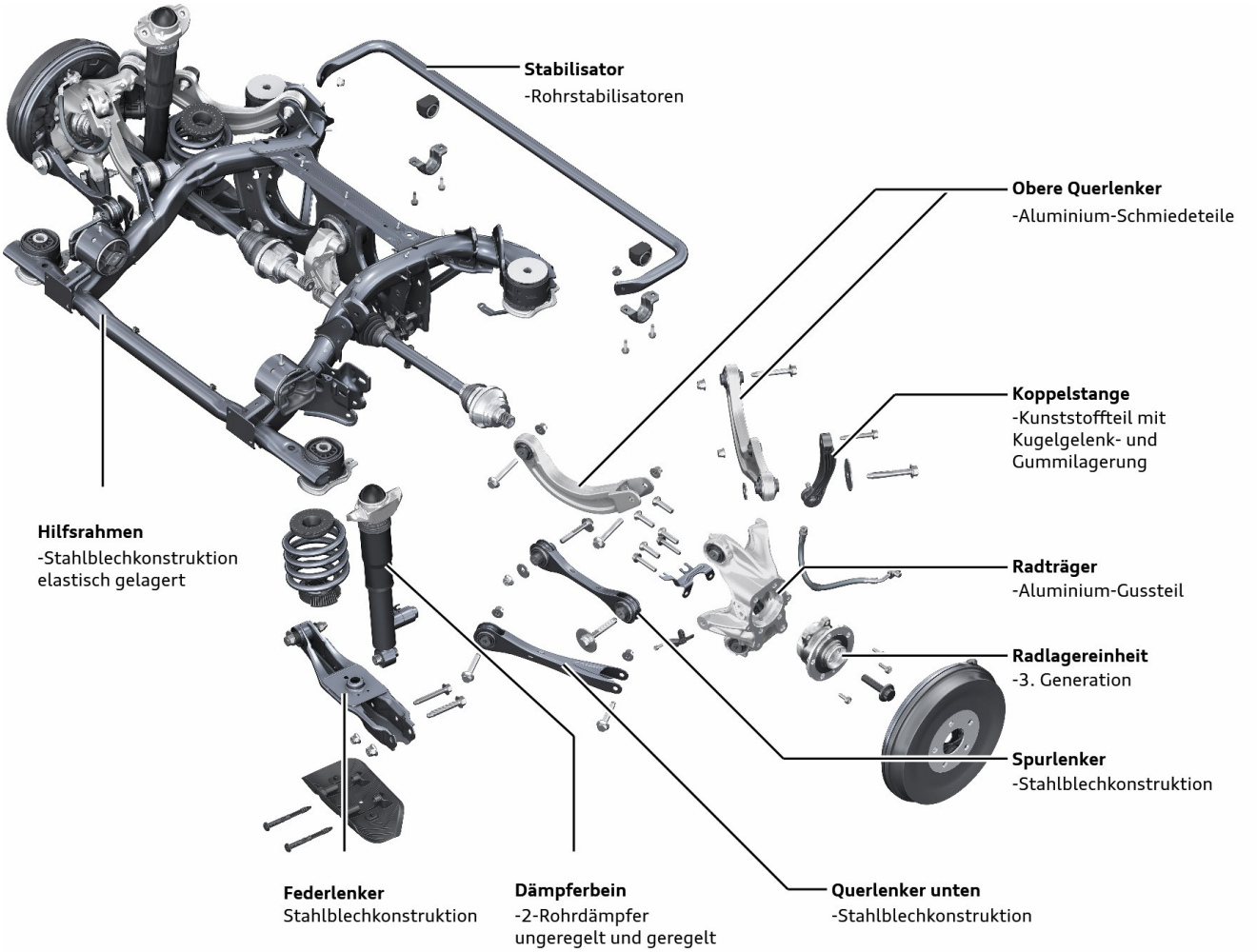
Die Achstechnik des Audi Q4 e-tron basiert auf der MEB-Plattform. Es kommt eine McPherson-Achse als Vorderachse und eine Fünflenker-Hinterachse zum Einsatz. Einzelne Komponenten unterscheiden sich je nach Antriebsart (Heck- oder Allradantrieb).

Vorderachse Systemkomponenten



685_281

Hinterachse Systemkomponenten



685_282

Fahrwerkvermessung und -einstellung

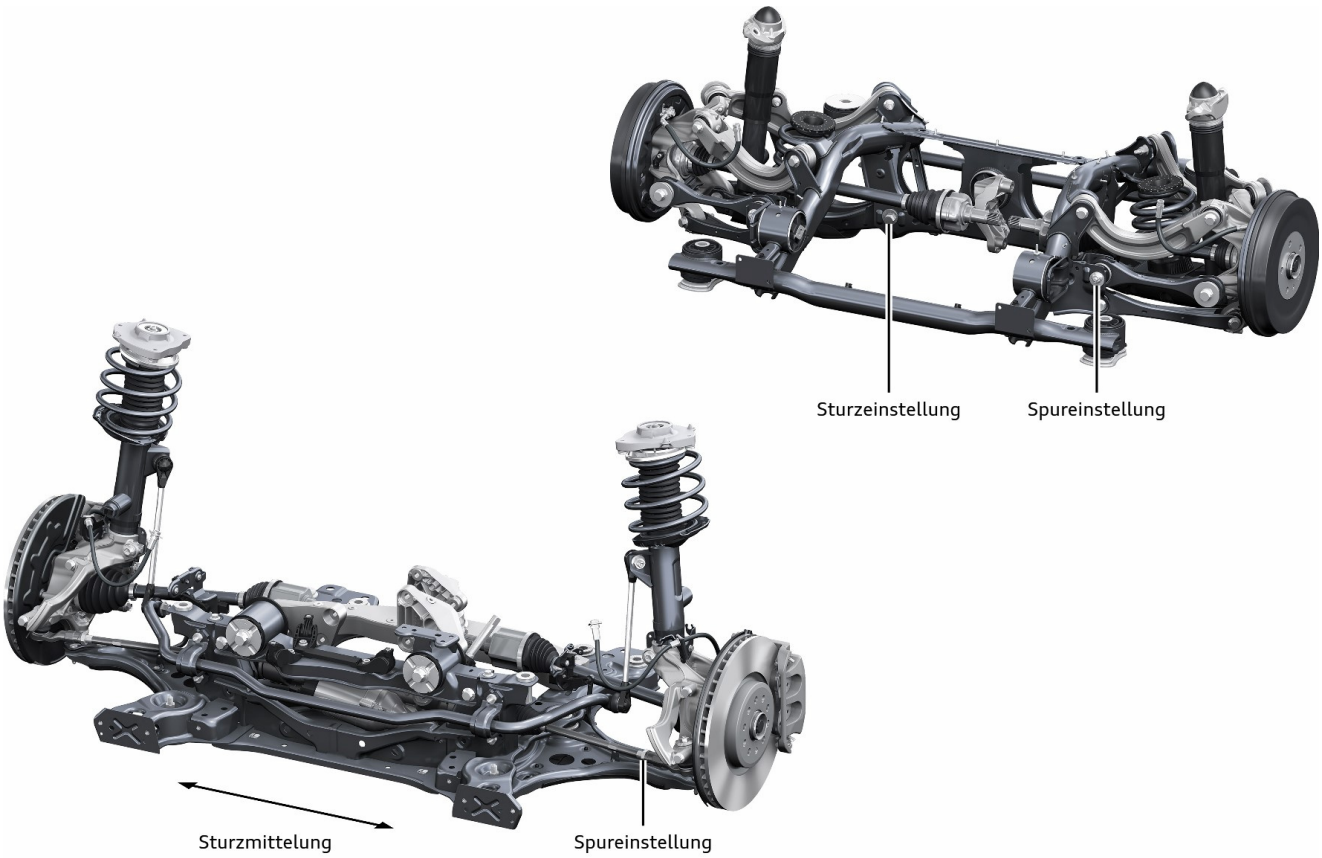
Vorderachse

An der Vorderachse können die Einzelspurwerte an den Spurstangen eingestellt werden. Durch Querverschieben des Hilfsrahmens ist die Ausmittelung der Sturzwerte möglich.

Hinterachse

An der Hinterachse sind die Einzelspurwerte an den Verschraubungspunkten der Spurstangen mit dem Hilfsrahmen einstellbar.

Die Sturzwerte können rechts und links unabhängig voneinander an den Verschraubungspunkten der Federlenker mit dem Hilfsrahmen eingestellt werden.



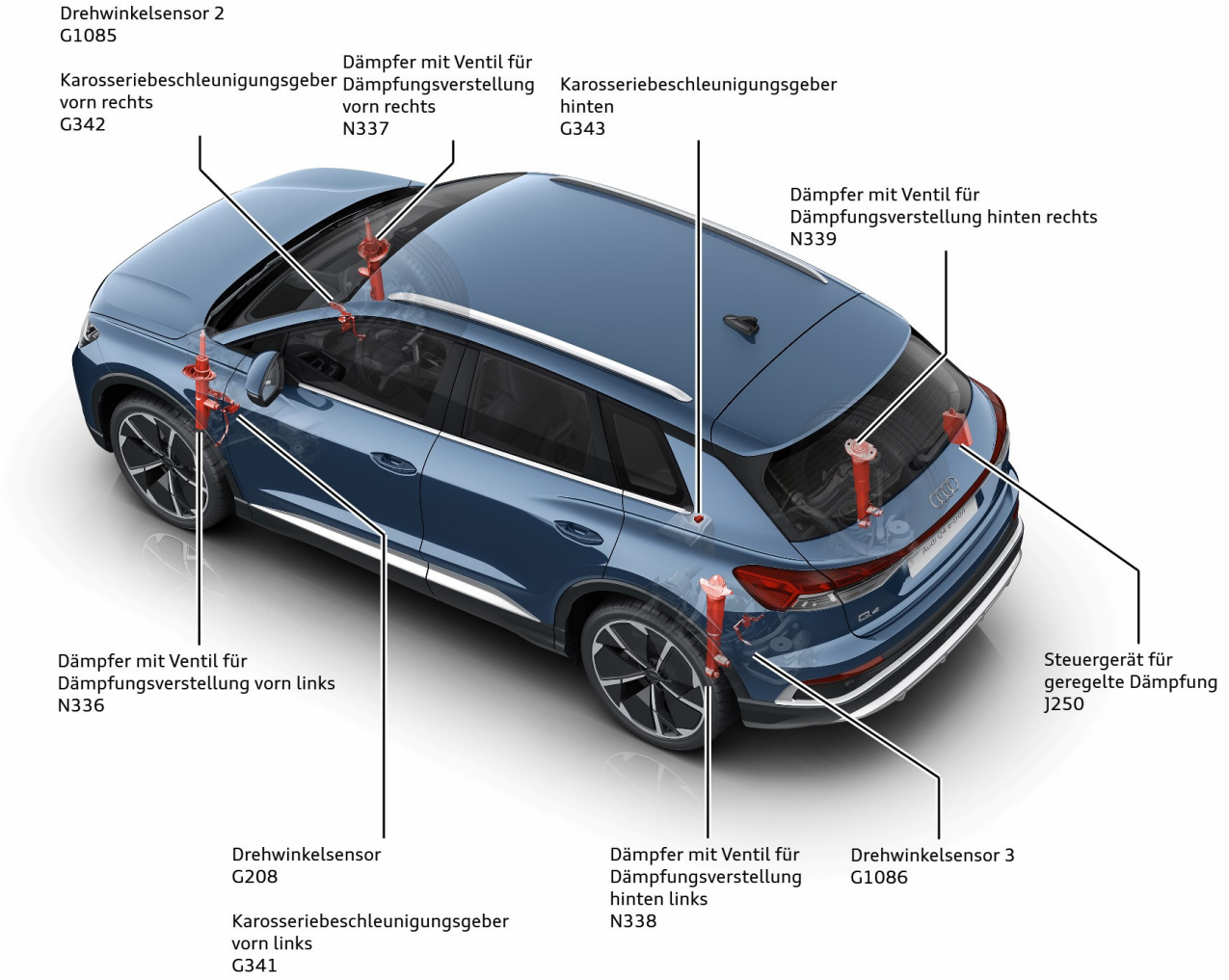
685_283

Elektronische Dämpferregelung

Aufbau und Funktion

Das Fahrwerk mit elektronischer Dämpferregelung wird im Audi Q4 e-tron als Option angeboten. Die Systemkomponenten und die Funktionsweise entsprechen denen des Audi A3 (Typ 8Y). Die beiden vorderen Karosseriebeschleunigungsgeber sind beim Audi Q4 e-tron an gemeinsamen Haltern mit den Gebern für Fahrzeugniveau verbaut. Karosseriebeschleunigungsgeber und Geber für Fahrzeugniveau kommunizieren mit dem Steuergerät für elektronisch geregelte Dämpfung über ein PSI5-Sensor-Bussystem (Peripheral Sensor Interface 5). Dieses standardisierte System ist sehr effektiv bei geringen Datenübertragungsraten von < 200 kBit/s. Die Datenübertragungsrate beträgt beim Audi Q4 e-tron 189 kBit/s. Der jeweilige Geber ist dabei durch einen Zweidraht-Bus mit dem Steuergerät verbunden. Sowohl Datenaustausch als auch Stromversorgung des Sensors durch das Steuergerät erfolgen über diesen Bus. Dabei bildet eine Leitung den Masseanschluss, die andere dient der Stromversorgung und dem Datenaustausch. Das Steuergerät steuert die Kommunikation durch Synchronisationsimpulse, die vom Geber durch entsprechende Datenpakete beantwortet werden. Das Steuergerät wandelt die empfangenen Signale in digitale Rechtecksignale um und decodiert die empfangenen Daten.

Das Steuergerät für elektronisch geregelte Dämpfung J250 ist im Kofferraum rechts verbaut und kommuniziert über den CAN-Fahrwerk mit den anderen Datenbusteilnehmern. Die Ansteuerung der außenliegenden Magnetventile der Zweirohrdämpfer erfolgt über diskrete Leitungen. Bei Fahrzeugstillstand erfolgt keine Ansteuerung der Dämpfer. Je nach drive-select-Einstellung werden drei verschiedene Kennfelder aktiviert. Die im Modus efficiency realisierte Dämpfung entspricht der des Modus auto (ausgewogene Dämpfungscharakteristik). Die Basisströme betragen ca. 0,4 A (Modus comfort), ca. 0,5 A (Modus auto) sowie ca. 0,65 A (Modus dynamic). Die Maximalströme liegen bei ca. 1,6 A. Im neutralen (nicht angesteuerten) Zustand der Dämpfer werden mittelgroße Dämpfungskräfte realisiert.



685_284

Systemverhalten im Fehlerfall

Systemfehler bzw. -störungen werden durch das gelbe Warnsymbol in Kombination mit einer Textausgabe angezeigt. Bei Ausfall eines Dämpferventils oder der Ansteuerung eines Ventils wird die Regelung abgeschaltet. Bei Ausfall eines Drehwinkelsensors (Niveausensors) oder Karosseriebeschleunigungsgebers bzw. Signalausfall wird die Regelung eingeschränkt weitergeführt. Aufgrund des fehlenden Signals kann das dynamische Fahrzeugverhalten nicht mehr so exakt erfasst werden, daher sind Komforteinschränkungen möglich.



684_299

Serviceumfänge

Auch die Serviceumfänge entsprechen denen der Dämpferregelung des Audi A3 (Typ 8Y), weitere Informationen sind im SSP 680 enthalten (siehe Kapitel "Fahrwerk"). Nachdem ein Geber für Fahrzeugniveau oder das Steuergerät ersetzt wurde, ist eine Grundeinstellung des Systems durchzuführen. Im Vergleich mit den Systemen der Modelle Audi Q2 und Audi Q3 wurde der Ablauf hierfür wesentlich vereinfacht, da nur die Zuganschläge der Dämpfer angelernt werden.

Lenksystem

Übersicht

Für das Lenksystem des Audi Q4 e-tron kommt eine elektromechanische Lenkung (EPS) zum Einsatz. Die Lenkunterstützung erfolgt hierbei durch einen Synchron-Elektromotor. Die Progressivlenkung ist ein optionales Angebot. Eine mechanisch einstellbare Lenksäule verbindet die EPS mit dem Doppelspeichen-Lederlenkrad.



685_286

Elektromechanische Lenkung (EPS)

Aufbau und Funktion

Als erstes Audi Modell ist der Audi Q4 e-tron mit einer Single-Pinion-EPS ausgestattet. Der Synchron-Elektromotor erzeugt die Lenkunterstützung. Die Kraft- bzw. Momentenübertragung erfolgt über ein Schneckengetriebe direkt auf das Lenkungsritzel. Die Rotorwelle des Elektromotors treibt eine Stahlschnecke an, die mit einem Kunststoff-Schneckenrad in permanentem Eingriff steht. Das Schneckenrad ist mit der Ritzelwelle verbunden. Abgesehen vom Konstruktionsprinzip entsprechen Funktion und Serviceumfänge denen der bereits bei Audi Modellen im Einsatz befindlichen Systeme.

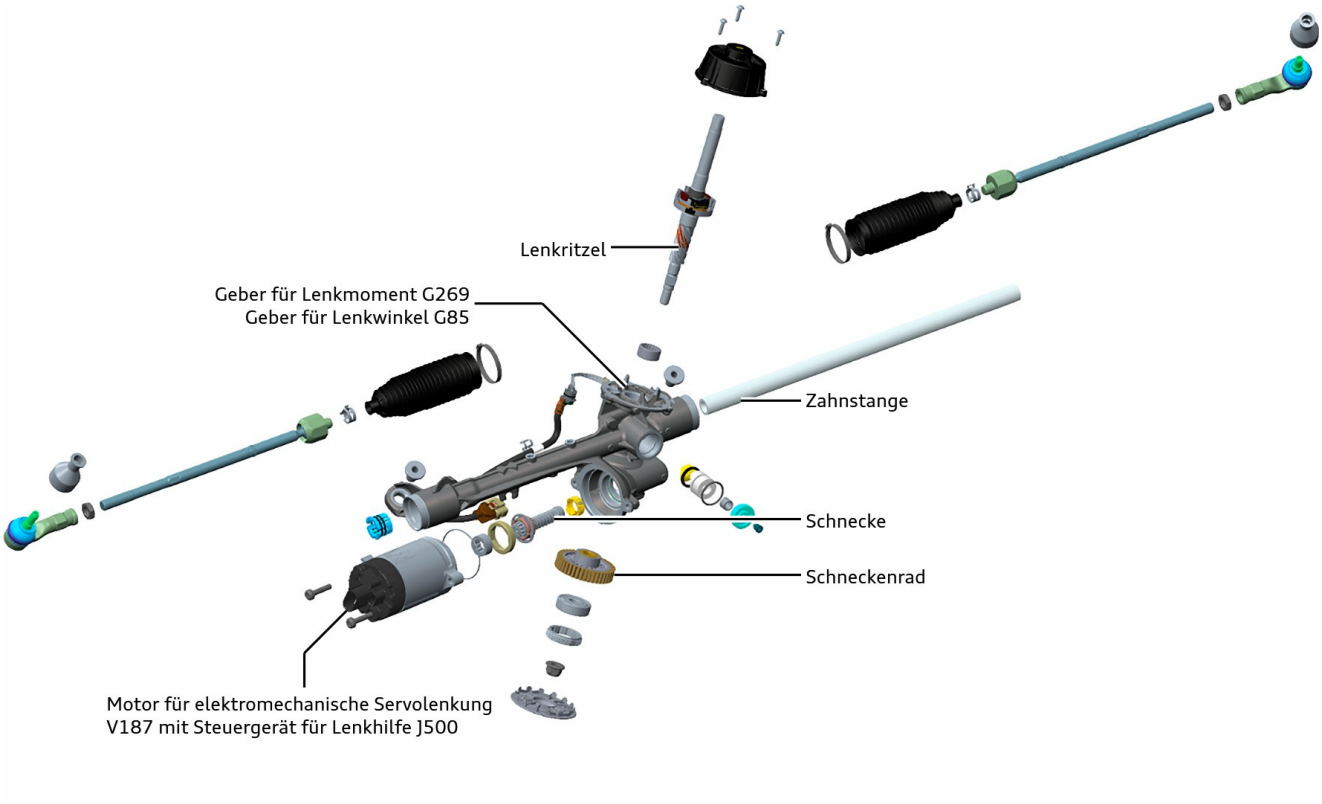
Das Steuergerät für Lenkunterstützung J500 ist auch bei dieser EPS direkt an den Elektromotor angeflanscht und kommuniziert über den CAN-Fahrwerk. Wesentliche Basisinformationen zur Berechnung der jeweiligen Lenkunterstützung sind das Lenkmoment, das der Fahrer am Lenkrad einleitet, die Fahrzeuggeschwindigkeit, der Lenkwinkel sowie die jeweilige drive-select-Einstellung. Das Lenkmoment wird dem Steuergerät über eine diskrete Leitung durch den im Modul enthaltenen Geber für Lenkmoment G269 übermittelt. Fahrzeuggeschwindigkeit und Lenkwinkel werden vom Steuergerät für ABS J104 per CAN-Fahrwerk gesendet. Die Übermittlung der drive-select-Einstellungen erfolgt durch das Diagnoseinterface für Datenbus J533. Zwei Temperatursensoren überwachen die Temperatur des Steuergerätes sowie die der Leistungsendstufen. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Rotorlage des Synchron-Elektromotors werden die Ströme für die Motoransteuerung von den Endstufen bereitgestellt. Die Rotorlage-Information erhält das Steuergerät Modul-intern von einem Rotorlagesensor im Elektromotor.

Die Kennlinien für die Handmomente (Lenkunterstützung) unterscheiden sich je nach Fahrwerkvariante und nach der Einstellung in Audi drive select. In Abhängigkeit von der drive select Einstellung werden dynamisches oder komfortorientiertes Lenkverhalten realisiert. Die Aktivierung der Lenkunterstützung erfolgt nach Starten des Fahrzeugs (Kl. 15 ein) und dem Einschalten des Antriebs. Auch im Audi Q4 e-tron sind die bereits aus anderen Audi Modellen bekannten Zusatzfunktionen, wie unterstützende Lenkimpulse (driver steering recommodation - DSR), "Software"-Endanschläge sowie die aktive Lenkungsrückstellung implementiert.

Die EPS-Einheit ist vor der Vorderachse auf dem Aggregateträger verbaut. Das komplexe Modul besteht aus dem Zahnstangenlenkgetriebe, dem Elektromotor mit Schraubradgetriebe, dem Steuergerät für Lenkunterstützung J500, dem Geber für Lenkmoment G269, dem Geber für Lenkwinkel G85 sowie den Spurstangen und Faltenbälgen.



685_287



685_288

Verhalten im Fehlerfall

Auf erkannte Fehler wird wie bei anderen Audi Modellen durch Aktivierung des Lenkrad-Symbols und erklärende Textanzeigen hingewiesen. Je nach Relevanz wird dabei das Symbol in gelb oder rot dargestellt. Die relevanten Textmeldungen sind in der Betriebsanleitung aufgeführt.



684_320



684_321

Serviceumfänge

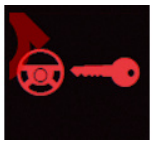
Im Service können die Spurstangen und Faltenbälge separat ersetzt werden. Weitere Demontageumfänge des Moduls sind nicht vorgesehen. Nach dem Ersatz des Moduls und der Online-Kodierung des Steuergeräts sind die maximalen Lenkanschläge anzulernen und der Geber für Lenkwinkel G85 ist zu kalibrieren.

Lenksäule

Der Audi Q4 e-tron ist mit einer mechanisch einstellbaren Lenksäule ausgestattet. Der Verstellbereich beträgt 60 mm vertikal und 50 mm horizontal. Die Lenksäule besitzt eine elektrische Lenkungsverriegelung (ELV). Systemstörungen der ELV werden je nach Schweregrad durch Aktivierung eines gelben oder roten Warnsymbols angezeigt.



685_292



685_291



685_293

Lenkrad

Es kommen neu entwickelte Doppelspeichen-Lederlenkräder zum Einsatz. Alle Lenkräder sind mit Multifunktion-Touch-Schaltern im black panel Design ausgestattet. Das Basislenkrad und die Serienlenkräder der Ausstattungslinien haben einen runden Lenkradkranz. Optional werden Lenkräder mit rundem und doppelt abgeflachtem Lenkradkranz angeboten. Das Basislenkrad ist mit einer lackierten einteiligen Blende ausgestattet. Bei allen anderen Varianten außer den S-Line Lenkrädern ist diese Blende verchromt. Die S-Line-Lenkräder verfügen über eine zweiteilige Blende in Kontrastoptik schwarz/chrom.

Alle Optionslenkräder sind mit Schaltwippen zur Wahl des Grades der Schub-Rekuperation ausgerüstet. Die "Betätigungslogik" der Schaltwippen entspricht der, der bereits bei den Audi Modellen e-tron und e-tron GT realisierten: Der Fahrer kann den Grad der Rekuperation mit den Schaltwippen stufenweise (beim Audi Q4 e-tron in drei Stufen) erhöhen ("-"-Wippe) oder erniedrigen ("+"-Wippe).

Lenkradheizung und Grifferkennung (hands-on-detection) vervollständigen das optionale Angebot.



685_294

Lenkrad in Basisausstattung für Audi Q4 e-tron mit rundem Lenkradkranz, Belederung, einteiliger Blende und Multifunktionsschalter (Touch)



685_295

Optionslenkrad für Fahrzeuge mit S-line-Ausstattung, abgeflachtem Lenkradkranz mit Monopunktbelederung, Schaltwippen, Lenkradheizung, Grifferkennung (hands-on-detection), zweiteiliger Blende, Multifunktionsschalter (Touch) und RS-Logo.

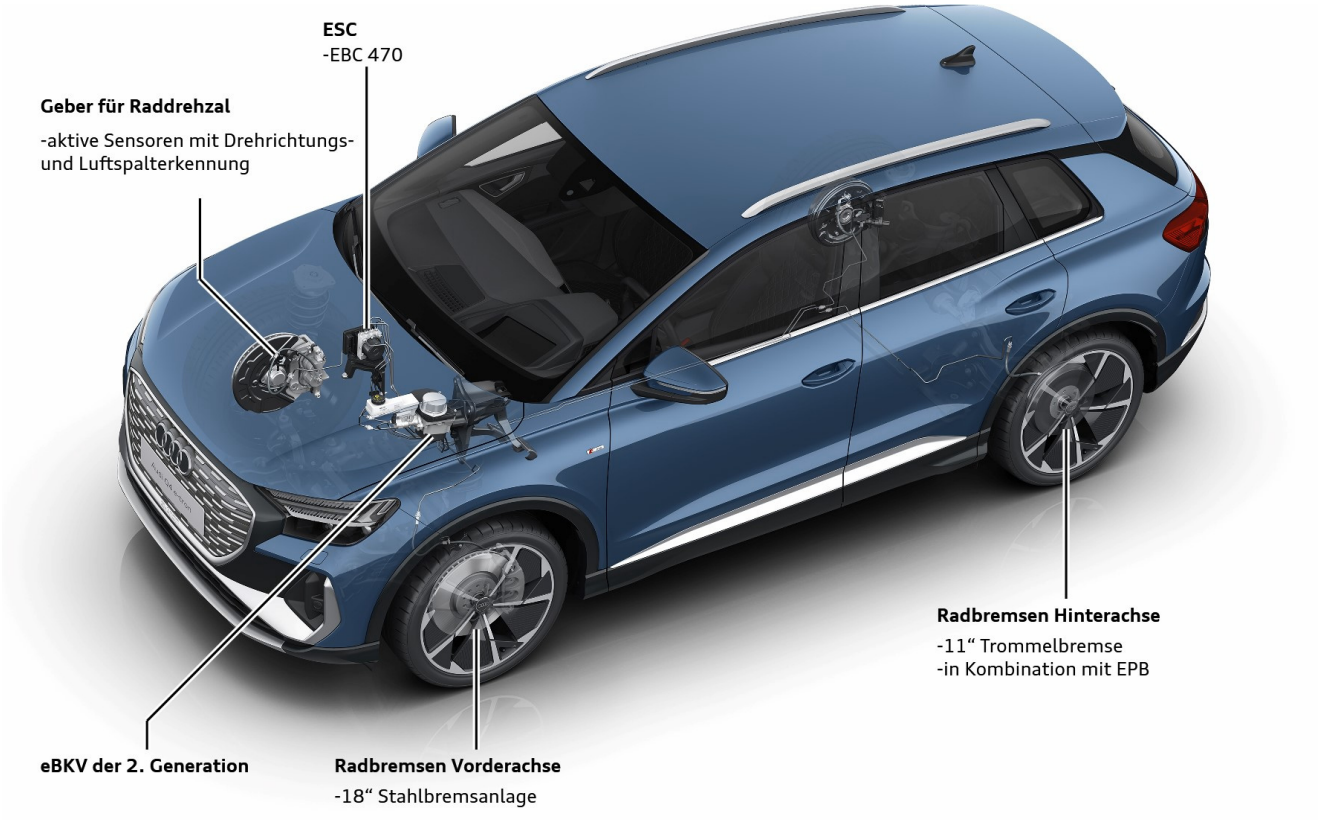
Bremsanlage

Übersicht

Der Audi Q4 e-tron ist an der Vorderachse mit einer Scheibenbremsanlage und an der Hinterachse mit Trommelbremsen ausgestattet. Als Feststellbremse fungiert eine elektromechanische Parkbremse, die auf die Betriebsbremsanlage der Hinterachse wirkt.

Die Regelungssoftware für die Parkbremsanlage befindet sich erstmals in zwei Steuergeräten. Um die Anforderungen (brake blending, Rekuperation etc.) zu gewährleisten, die der elektrische Antrieb an das Bremssystem stellt, wird im Audi Q4 e-tron ein elektromechanischer Bremskraftverstärker (eBKV) in Verbindung mit einem leistungsfähigen ESC-System eingesetzt. Diese ermöglichen auch autonome, vom Fahrer unabhängige Bremsvorgänge.

Die Bremsausstattung der Fahrzeuge weicht in einigen Märkten von den in der Übersicht angegebenen Komponenten und Dimensionierungen ab, um landesspezifische Anforderungen zu erfüllen.



685_316

Radbremsanlage

Vorderachse

	35 e-tron	**40 e-tron** **50 e-tron**
Bremsentyp	18“-Schwimmsattelbremse	18“-Schwimmsattelbremse
Kolbenanzahl/Durchmesser	1/60 mm	2/46 mm/46 mm
Bremsscheiben/Durchmesser x Dicke	Graugussbremsscheiben / 340 mm x 27 mm	Graugussbremsscheiben / 358 mm x 30 mm

Linke Radbremse der Vorderachse (2-Kolben-Schwimmsattelbremse)



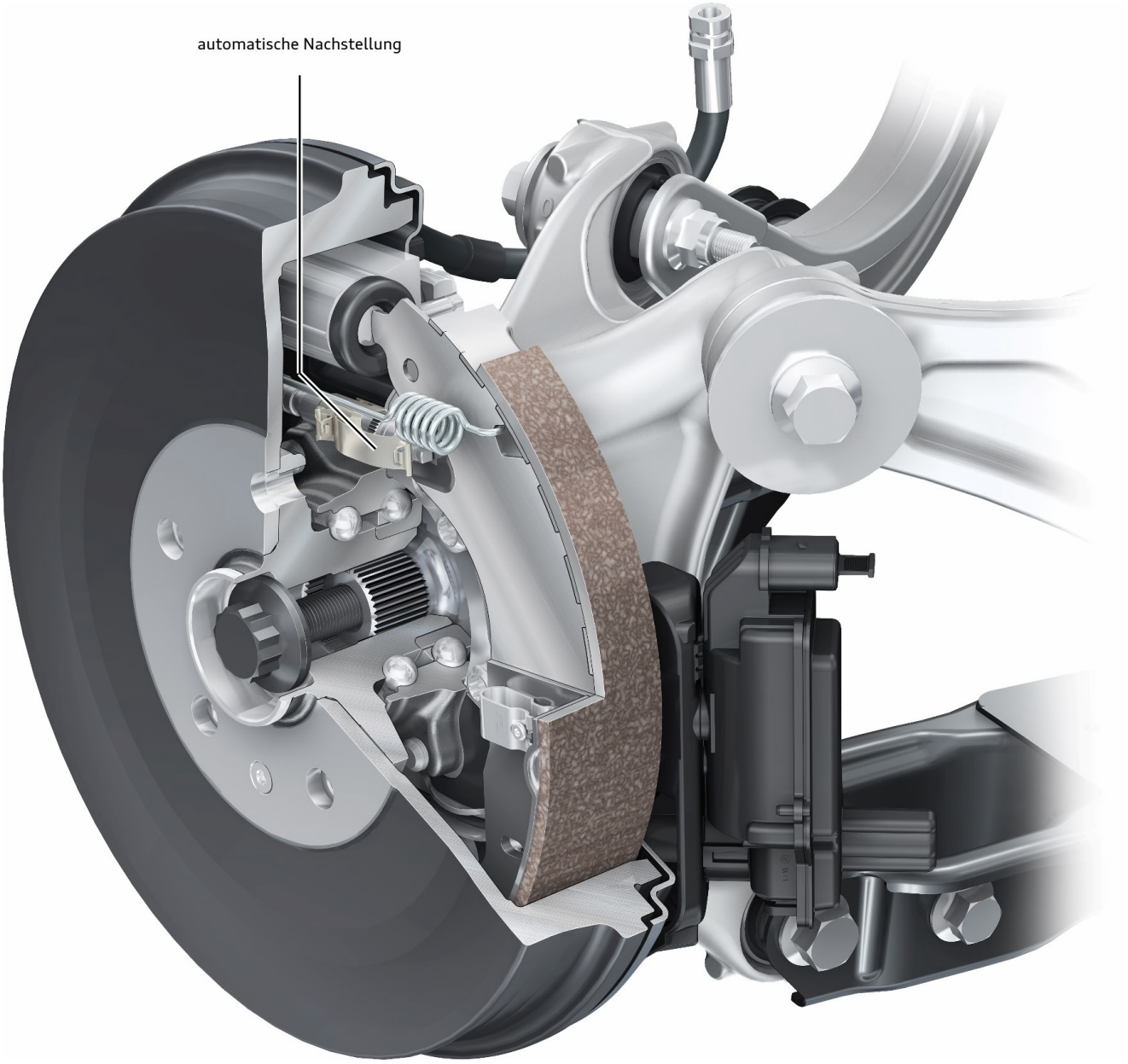
685_297

Hinterachse

An der Hinterachse kommen 11“-Trommelbremsen (Durchmesser x Breite: 280 mm x 52 mm, Bremszylinderdurchmesser: 25,4 mm) zum Einsatz.

Die elektromechanische Parkbremse (EPB) nutzt ebenfalls diese Bremsanlage.

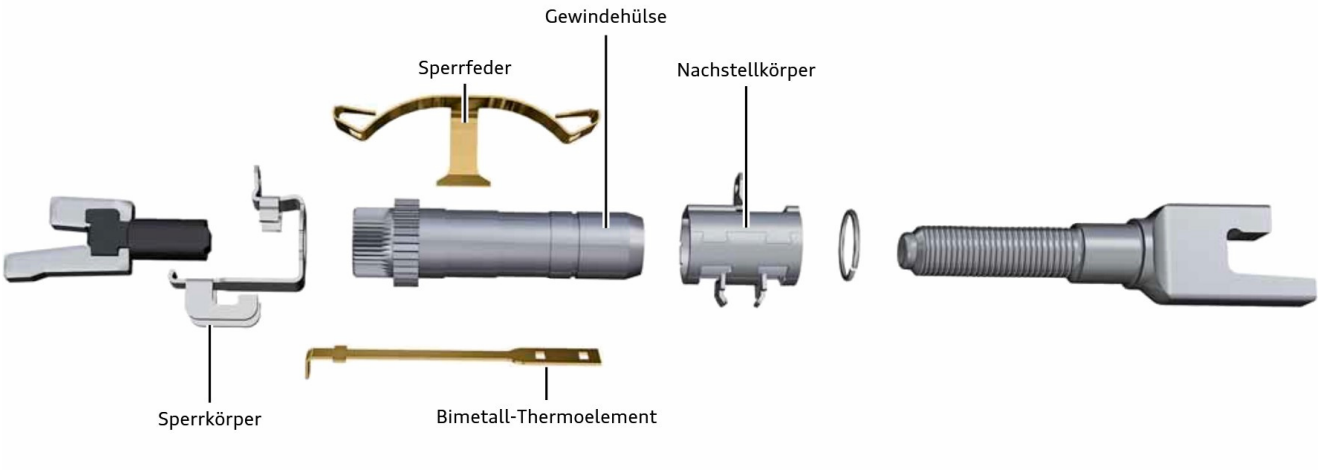
Linke Trommelbremse der Hinterachse



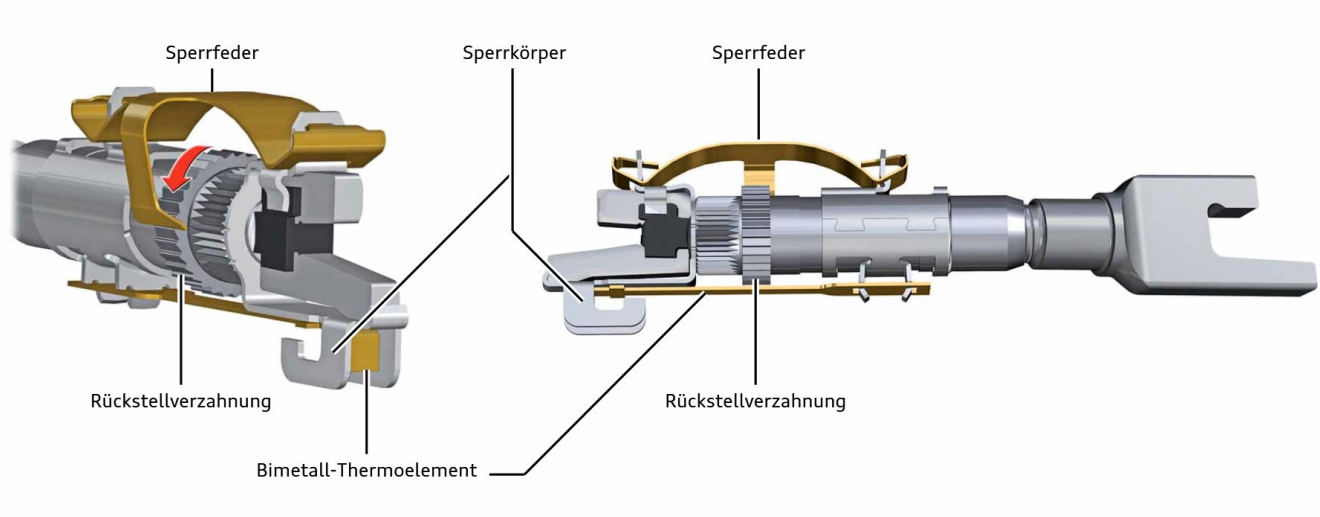
685_298

Die Trommelbremse ist mit einer automatischen Nachstellung ausgestattet, die unterhalb des Radbremszylinders zwischen den Bremsbacken verbaut ist. Die Vorrichtung liegt mit den gabelförmigen Endstücken an den Bremsbacken an. Vergrößert sich das Spiel durch Verschleiß der Bremsbeläge, dann verdreht sich die Gewindehülse mit der Nachstellverzahnung durch die Funktion des Nachstellkörpers. Dadurch vergrößert sich der Abstand der Anlageflächen der Bremsbacken in den Gabelendstücken. Die Sperrfeder fixiert dann diese Position durch den Eingriff in die Rückstellverzahnung. Wenn sich die Radbremse z.B. bei langer Bergabfahrt stark erwärmt, führt das zu einer Durchmesservergrößerung der Bremstrommel. Würde die automatische Nachstellung hierauf reagieren, wäre ein zu geringes Spiel oder gar ein permanentes Schleifen der Beläge nach Abkühlung der Bremstrommel die Folge. Ein Thermoelement verhindert daher die Nachstellung in diesen Fällen. Die Bimetallfeder verformt sich bei Erwärmung und blockiert gemeinsam mit dem Sperrkörper die Verstellung. Zugfedern unterstützen das Rückstellen der Beläge.

Im Service muss die Länge der Nachstellvorrichtung im Rahmen einer Grobeinstellung voreingestellt werden. Durch die nachfolgende Feineinstellung wird der Abstand der Bremsbelagflächen zueinander justiert. Beachten Sie hierzu die Hinweise des Reparaturleitfadens.



685_299



685_300

Elektromechanischer Bremskraftverstärker (eBKV)

Übersicht

Auch für den Audi Q4 e-tron mit elektrischem Antrieb gelten die bekannten Anforderungen an die Realisierung der Bremsfunktion ohne Rekuperation sowie bei unterschiedlichen Rekuperationsgraden. Der Fahrer erwartet erfahrungsorientiert eine dem Druck auf das Bremspedal entsprechende Bremswirkung. Je nach dabei bestehender Rekuperation und Bremsleistung durch die E-Maschinen muss die zusätzliche Verzögerung durch das hydraulische Bremssystem aufgebracht werden. Das ist mit einem konventionellen pneumatischen Bremskraftverstärker mit fest vorgegebener Übersetzung der Pedalkraft in die Kolbenstangenkraft des Hauptbremszylinders nicht möglich. Diese komplexen Anforderungen können nur durch einen elektromechanischen Bremskraftverstärker erfüllt werden.

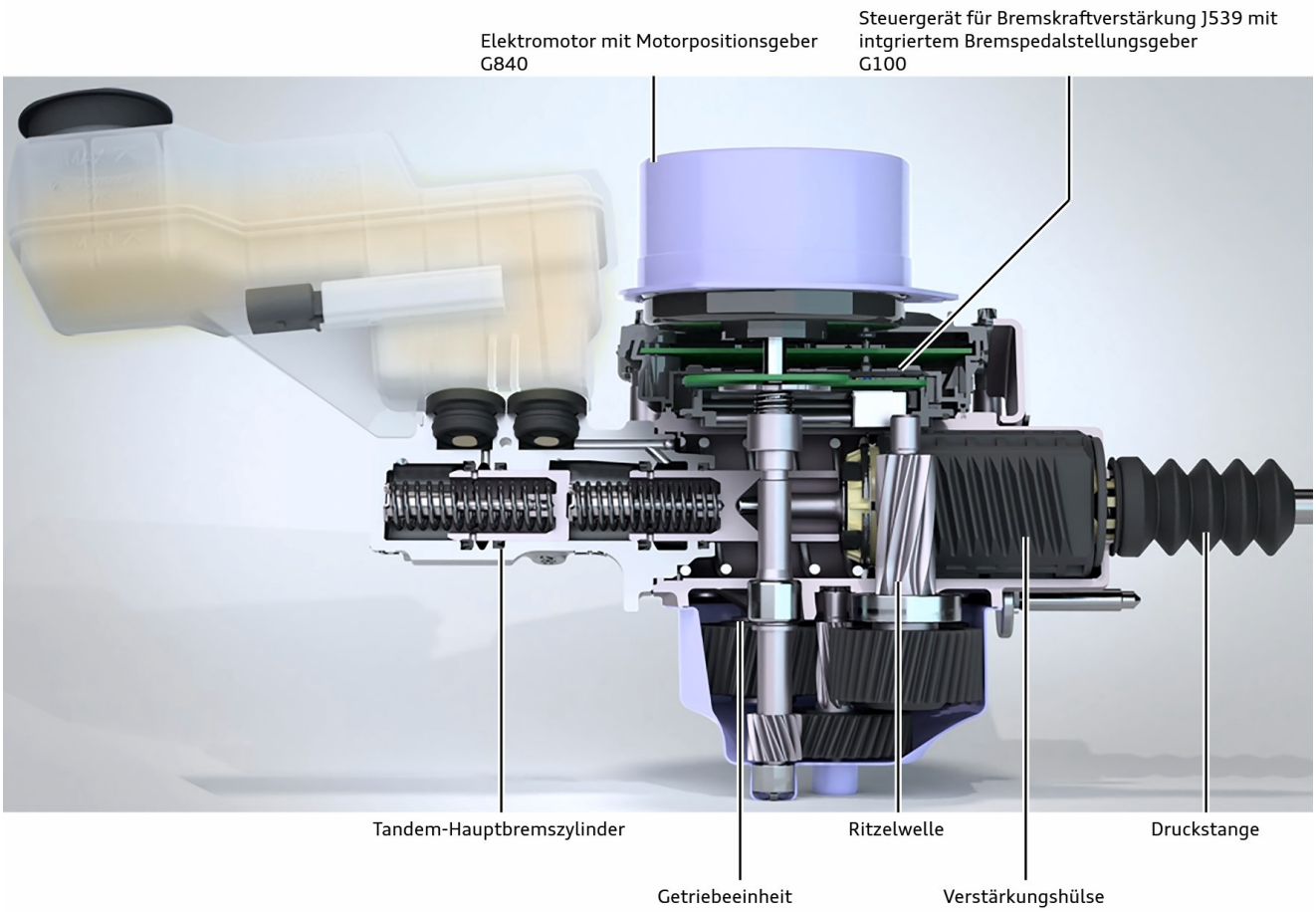
Der eBKV ist in der Lage, Bremsdruck unabhängig vom Fahrerwunsch einzusteuern. Dabei kann bei laufender Rekuperation der hydraulische Bremsdruck auf das notwendige Maß beschränkt werden oder auch bei Anforderung von anderen Systemen (z.B. vom adaptiven Fahrassistenten/ACC) der Bremsdruck aktiv und ohne Betätigung durch den Fahrer aufgebaut werden.

Aufbau und Funktion

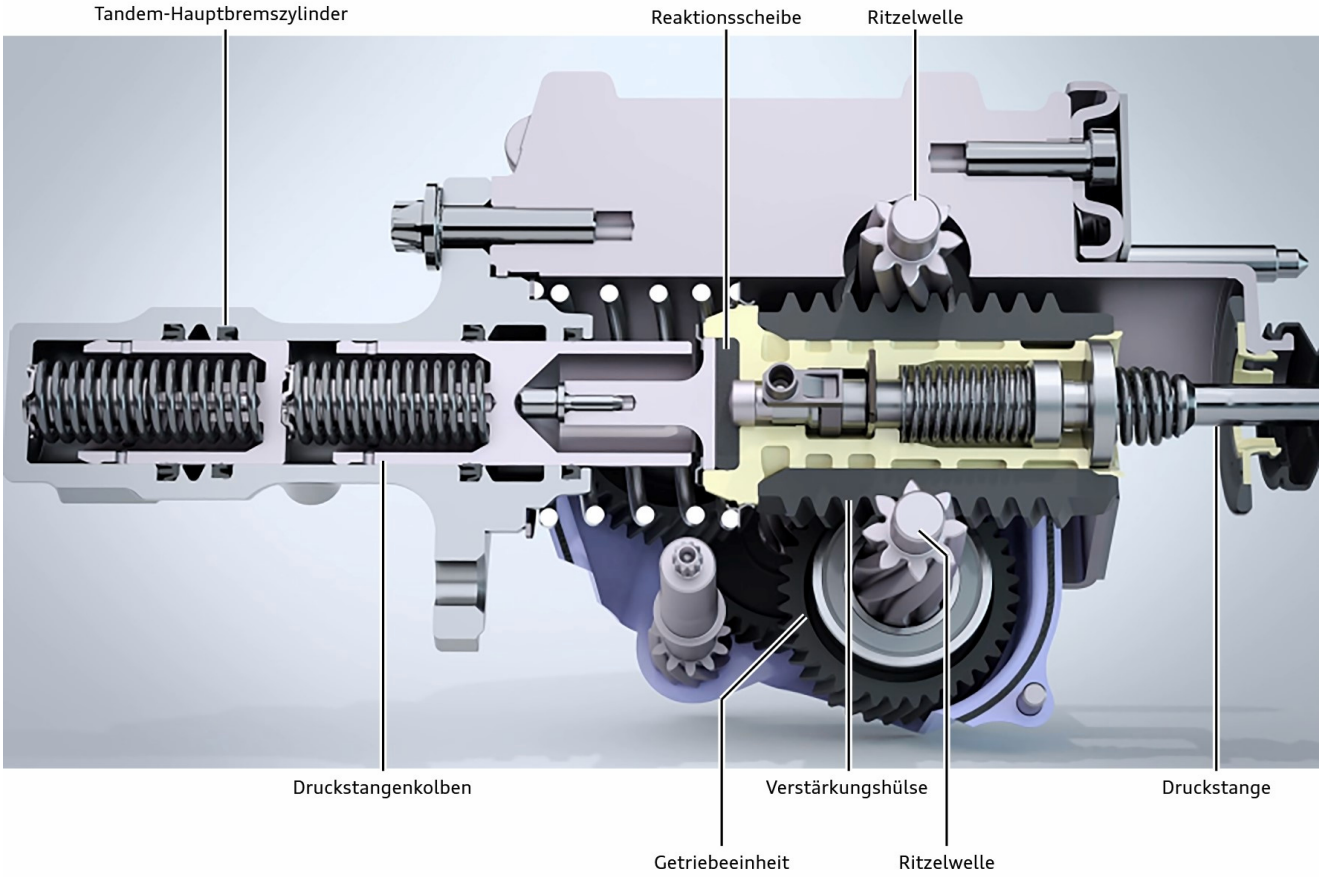
Das komplexe Modul besteht aus dem Steuergerät für Bremskraftverstärkung J539, einem mehrstufigen Zahnradgetriebe mit Spindelwellen zum Antrieb der Verstärkungshülse, dem Elektromotor zum Antrieb des Getriebes, einem Pedalwegsensor, der Druckstange sowie dem Hauptbremszylinder. Aufbau und Funktion des eBKV entsprechen bis auf die angewandte Getriebetechnik denen der bereits bei anderen Audi Modellen im Einsatz befindlichen Systeme. Die generelle Funktionsweise eines eBKV wird in der Service TV-Sendung 0413 TV "A3 Sportback e-tron – Elektronischer Bremskraftverstärker " erläutert. Die Bremskraftunterstützung wird beim Audi Q4 e-tron durch ein Zahnradgetriebe realisiert, das durch einen Elektromotor mit einer Leistung von 370 W angetrieben wird. Den Getriebeausgang bilden zwei Ritzel, die beidseitig mit der Verzahnung der Verstärkungshülse im Eingriff stehen. Bei aktiver Bremskraftunterstützung wird die Drehbewegung der Spindeln in eine Längsbewegung der Verstärkungshülse gewandelt. Die Verstärkungshülse liegt an der Reaktionsscheibe ringkreisförmig an und übt über diese Fläche eine Kraftwirkung aus.

Betätigt der Fahrer das Bremspedal, wird durch die Druckstange ebenfalls eine Kraftwirkung auf die Reaktionsscheibe ausgeübt. Die Reaktionsscheibe betätigt direkt den Druckstangen-Kolben des Hauptbremszylinders, wodurch der Bremsdruck erzeugt wird. Durch diese Anordnung wirken Verstärkungshülse und Druckstange unabhängig voneinander, durch Ansteuerung des Elektromotors kann daher autonom Bremsdruck aufgebaut werden. Ein redundant ausgelegter Sensor (Bremspedalstellungsgeber G100, Bremspedalstellungsgeber 2 G836) erfasst den Pedalweg, den der Fahrer ausübt. Das Steuergerät berechnet damit das Wunschbremsmoment des Fahrers und die notwendige Bremskraftunterstützung. Ein Rotorlagesensor (Motorpositionsgeber G840) erfasst die Rotorlage des permanent erregten Elektromotors, damit das Steuergerät die Ansteuerung mit den erforderlichen Amplituden und der jeweils erforderlichen Phasenlage vornehmen kann.

Wenn durch andere Systeme (z.B. Verzögerungsanforderung durch adaptiven Fahrassistenten) autonomer Bremsdruckaufbau gefordert wird, bekommt das Steuergerät für Bremskraftverstärkung J539 den „Auftrag“ für die Umsetzung durch das Steuergerät für ABS J104. Beide Steuergeräte sind durch einen Sub-CAN direkt miteinander verbunden. Der bei den Audi Modellen Q7 e-tron sowie A3 e-tron eingesetzte aktive Druckspeicher VX70 ist beim Audi Q4 e-tron nicht verbaut. Die Funktion des Speichers wird vom ESC übernommen.



685_301



685_302

Nachlauf – Verhalten bei Klemme 15 Aus

Wie bei einem konventionellen Bremskraftverstärker ist auch beim eBKV mit dem Ausschalten von Klemme 15 die Bremskraftverstärkung noch für eine gewisse Zeitdauer verfügbar. Während bei Fahrzeugen mit pneumatischem Bremskraftverstärker und konventionellem Antrieb die Verstärkung innerhalb weniger Bremsvorgänge komplett abgebaut wird, bleibt sie beim Audi Q4 e-tron für eine definierte Zeitdauer in vollem Umfang erhalten.

Die Vorgehensweise ist davon abhängig, ob der Fahrer das Bremspedal zum Zeitpunkt des Abschaltens von Klemme 15 betätigt oder nicht:

- Betätigt er das Bremspedal, bleibt die Verstärkung für 60 s in vollem Umfang erhalten. Im Anschluss wird die Verstärkung innerhalb der folgenden 120 s bis zur vollständigen Abschaltung reduziert.
- Betätigt der Fahrer das Bremspedal nicht, bleibt die Verstärkung für 60 s erhalten und wird dann abgeschaltet.

Systemverhalten im Fehlerfall

Bei einem Ausfall des eBKV übernimmt das ESC ersatzweise die erforderliche Bremsdruckerzeugung. Der durch die Pedalbetätigung durch den Fahrer erzeugte Bremsdruck wird entsprechend verstärkt. Die Bremskraftverstärkung kann dann eingeschränkt sein. Je nach Schweregrad des Fehlers wird ein gelbes oder rotes Warnsymbol in Kombination mit einer Textmeldung aktiviert. Wenn zusätzlich das ESC nicht verfügbar ist, sind außer der Bremskraftverstärkung weitere Funktionen nicht mehr gegeben. Kritisch ist hierbei vor allem der Verlust der elektronischen Bremskraftverteilung, was zu einem "Überbremsen" der Hinterachse mit entsprechendem Stabilitätsverlust führen kann. Deshalb wird dieser Zustand immer durch die rote Bremsenkontrolllampe und eine Textmeldung angezeigt.



685_303

Serviceumfänge

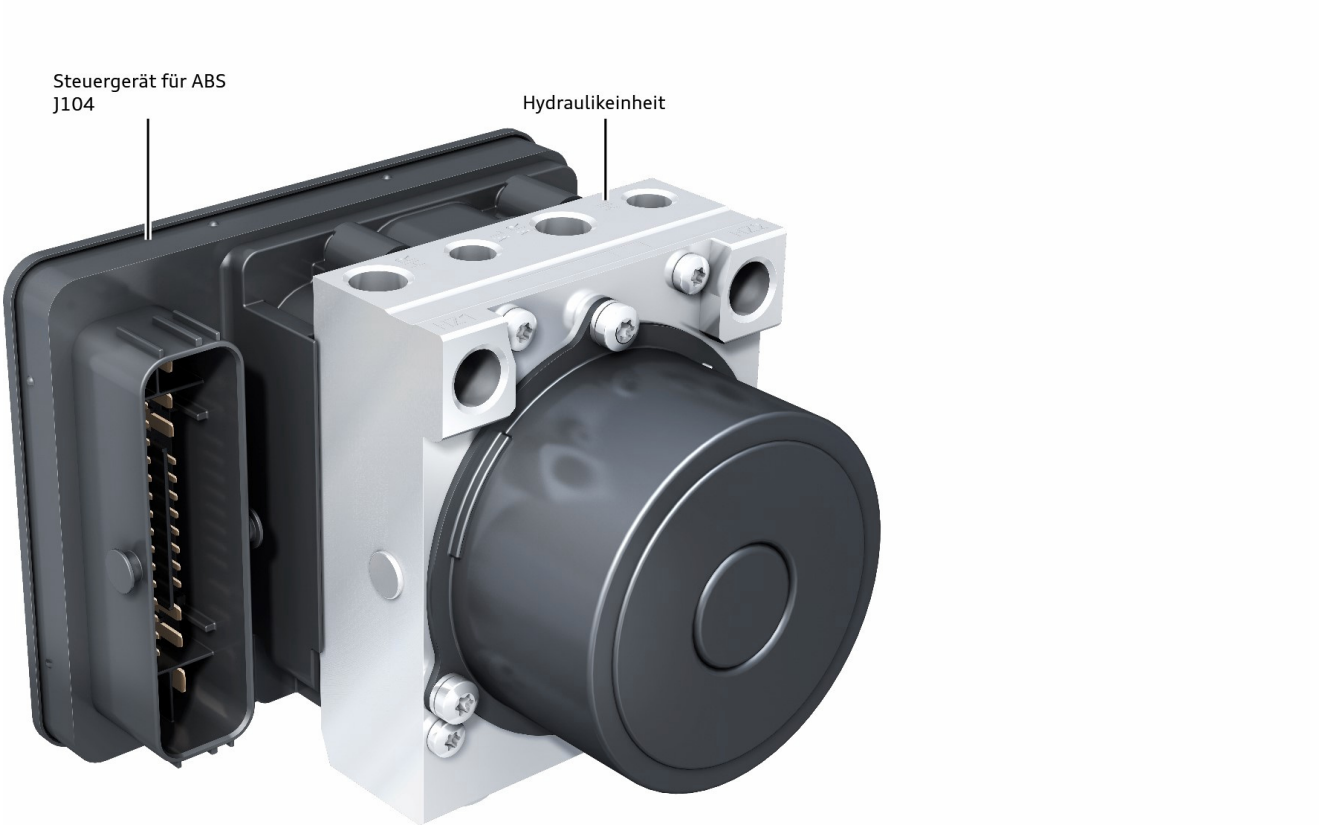
Der eBKV ist als komplettes Modul zu ersetzen. Das Trennen von Mechanikeinheit und Steuergerät ist im Service nicht vorgesehen. Vor dem Ersatz ist die geführte Funktion "0023-Steuergerät ersetzen" zu starten. Dann werden die folgenden relevanten Grundeinstellungen automatisch ausgeführt:

- 0023 – Grundeinstellung, Pedalwegsensor
- 0023 – Grundeinstellung, Feststellbremse
- 0023 – Grundeinstellung, Druckprüfung
- 0023 – Grundeinstellung, Schwergängigkeitsprüfung

ESC

Übersicht

Im Audi Q4 e-tron wird das ESC EBC 470 der Firma ZF eingesetzt. Steuergerät und Hydraulikeinheit bilden auch hier eine Einheit. Bezüglich des Funktionsinhalts entspricht das ESC dem aktuellen Stand der Technik der bereits bei anderen Audi Modellen im Einsatz befindlichen Systeme. Das ESC regelt im Zusammenspiel mit dem eBKV den hydraulischen Bremsdruck. Dabei agiert das ESC als Master, es berechnet die notwendigen Bremsdrücke und „beauftragt“ bei Anforderung anderer Systeme (z.B. des adaptiven Fahrassistenten) den eBKV mit der Realisierung. Die Kommunikation zwischen ESC und eBKV erfolgt auf direktem Weg über einen Sub-CAN.



685_304

Steuergerät für ABS J104

Das Steuergerät ist am CAN-Fahrwerk angebunden. Es verarbeitet folgende wesentliche Eingangssignale:

- Raddrehzahlen – die Geber für Raddrehzahl sind direkt durch diskrete Leitungen angebunden
- Längs-, Querbeschleunigung und Drehrate – Sensorik befindet sich im Steuergerät J104 (Sensoreinheit G419)
- Bremsdruck – interne Leitungsverbindung zu einem integrierten Drucksensor (G201, G214)
- Lenkwinkel – über CAN-Fahrwerk vom Geber für Lenkwinkel G85 (Bestandteil der EPS)
- Motormomente – über FlexRay vom Motorsteuergerät J623

Das Steuergerät ermittelt auf Basis der empfangenen Daten die Radschlupfwerte in Relation zum jeweiligen Fahrzustand. Wird dabei Regelbedarf erkannt, steuert es die Stellglieder (Magnetventile und Elektromotor für die Pumpeneinheit) an. Außerdem veranlasst es die dafür notwendigen Anzeigen zur Fahrerinformation. Im Steuergerät enthalten ist auch die Software für die Ansteuerung des linken Aktors der elektromechanischen Parkbremse (EPB), sowie die für die Reifendruck-Kontrollanzeige Plus.

Verweis
Detailinformationen zu physikalischen Grundlagen sowie zu Aufbau und Funktionsweise von ESC-Systemen und ihren Subsystemen (z.B. EBV, ABS, ASR, EDS, HBA, usw.) finden Sie im SSP 475 "Audi ESC-Systeme".

Hydraulikeinheit

Die Hydraulikeinheit beinhaltet eine Pumpeneinheit, den Elektromotor für den Pumpenantrieb, die Magnetventile/Schaltventile, Speicherkammern und einen Drucksensor. Der prinzipielle Aufbau und die Funktionsweise/Schaltstellungen der Ventile für die Funktionen Druckaufbau, Druckhalten und Druckabbau entsprechen denen der bereits im Einsatz befindlichen Systeme (siehe SSP 475 "Audi ESC-Systeme"). Große Speicherkammern sorgen für einen sehr schnellen Druckabbau in der ersten Phase des Anlaufs der Rückförderpumpe. Ein Drucksensor misst permanent den Vordruck im System.

Bedienung und Fahrerinformation

Der Fahrer kann das ESC durch kurzzeitige Betätigung (< 3 s) der ESC-Taste in den Sportmodus schalten. Bei einer Betätigungsdauer > 3 s erfolgt die Abschaltung des ESC. Dann bleibt das ASR eingeschränkt aktiv. Die Abschaltung bleibt während des jeweils aktuellen Klemme 15-Zyklus aktiv, oder solange, bis sie durch erneute Betätigung der Taste wieder aktiviert wird. Die Abschaltung wird dem Fahrer durch eine Textmeldung im Display und Aktivierung des ESC-OFF Symbols angezeigt. Die Textausgaben und Anzeigen der Warnsymbole entsprechen denen der anderen Audi Modelle.



684_323



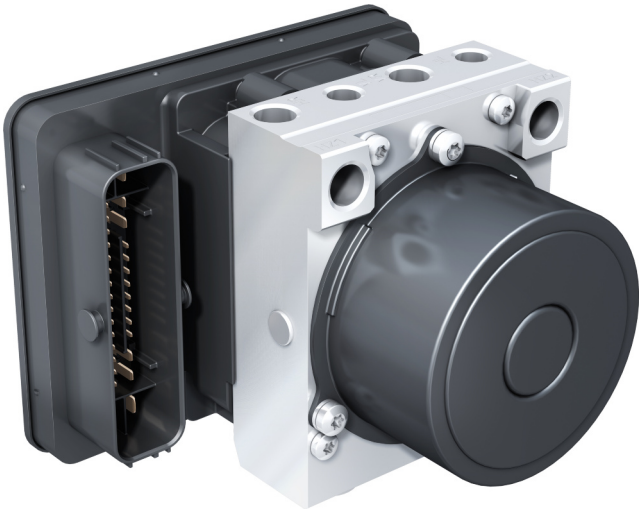
684_324



685_307

Serviceumfänge

Steuergerät und Hydraulikeinheit dürfen im Service nicht getrennt werden. Wenn notwendig, ist das gesamte Modul zu ersetzen.



685_304

Die realisierten Grundeinstellungen entsprechen den bereits im Audi A3 (Typ 8Y) umgesetzten. Sie sind vorgesehen für folgende Umfänge:

- Kalibrierung der Sensoreinheit G419
  die Sensoreinheit ist integriert im Steuergerät J104 und beinhaltet folgende Sensoren:
  - G200 – Geber für Querbeschleunigung
  - G202 - Geber für Drehrate
  - G251 – Geber für Längsbeschleunigung
- Kalibrierung des Bremsdruckgebers G201/G214
- Anlernen/SET der Reifendruck-Kontrollanzeige Plus
- Entlüften der Hydraulikeinheit
- Kalibrieren der Feststellbremse

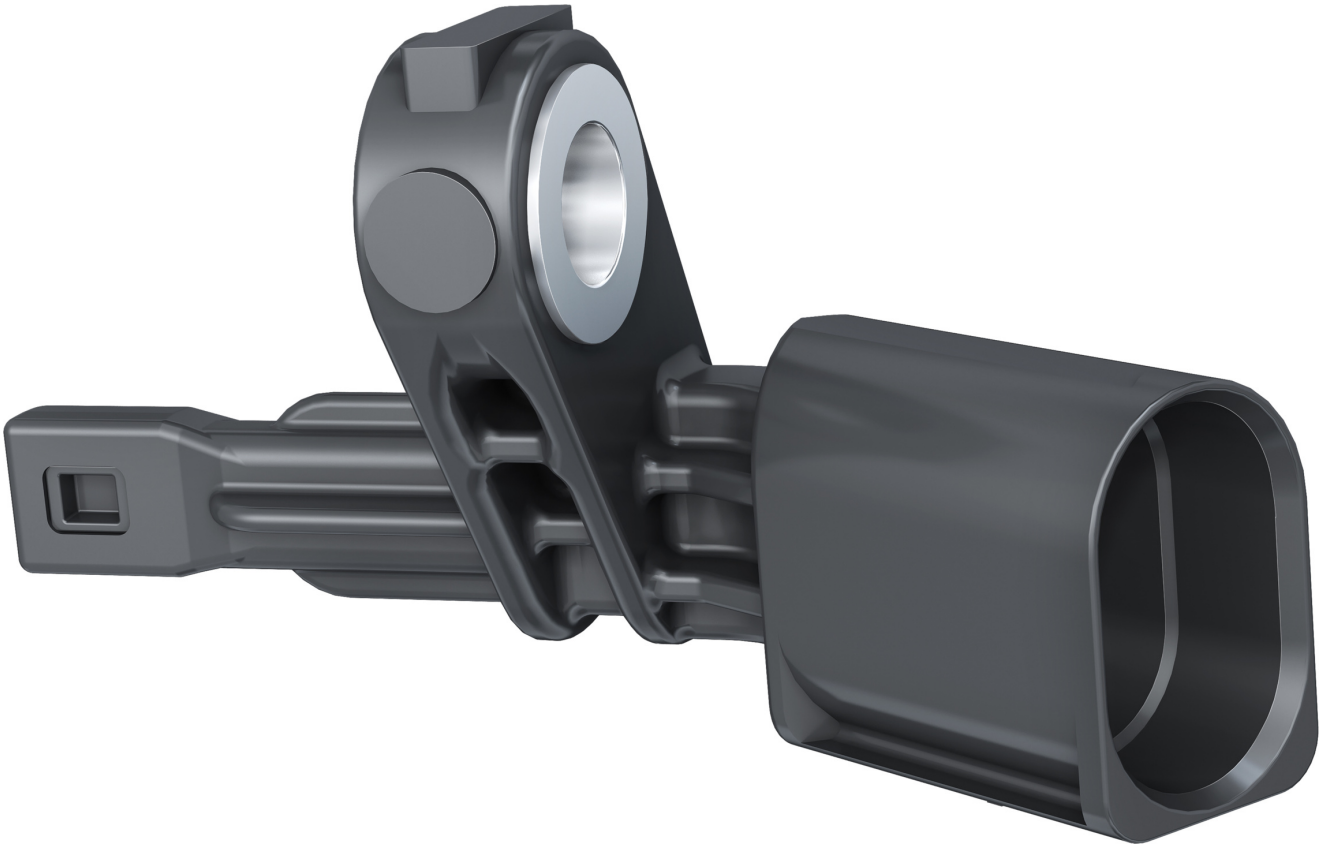
Neuer Umfang ist beim Audi Q4 e-tron ein Hydrauliktest.

Die Stellgliedtests entsprechen funktional denen des Audi A3 (Typ 8Y). Sie beinhalten die hydraulische Ventil-Vertauschungsprüfung sowie die Ansteuerung der Kontrollleuchten. Bei der Ventil- Vertauschungsprüfung erfolgt der erforderliche Bremsdruckaufbau beim Audi Q4 e-tron automatisch. Die Betätigung des Bremspedals ist nicht mehr erforderlich.

Die geführte Funktion "0003 - Bremsbeläge ausbauen" dient dem beidseitigen Aus-/Einbau der Bremsbeläge der Feststellbremse. Die gleichnamige Funktion unter der Diagnoseadresse 0023 des Steuergeräts für Bremskraftverstärkung J539 (eBKV) ist inhaltlich identisch. Es werden also immer beide Aktuatoren angesteuert - egal, ob die Funktion aus 0003 oder 0023 aktiviert wird.

Geber für Raddrehzahl

Es sind aktive Hallsensoren verbaut, die auch die Fahrtrichtung erkennen. Die Geber sind durch jeweils zwei Leitungen mit dem Steuergerät für ABS J104 direkt verbunden. Eine Leitung dient der Stromversorgung und der Signalübertragung, die andere ist der Masseanschluss. Das Gebermodul beinhaltet eine elektronische Schaltung, die die analogen Sensorsignale in digitale Signale umformt. An das Steuergerät werden Stromsignale übermittelt, die außer der Frequenz (Drehzahl) auch Drehrichtung, Stillstand und die Größe des Luftspalts zwischen Sensor und Impulsring beinhalten. Die Größe des Luftspalts ist ein wichtiges Kriterium für die Systemdiagnose. Wird die Betriebsbereitschaft des Fahrzeugs hergestellt (Klemme 15 Ein), werden die Sensoren kurzzeitig bestromt (Durchführung eines Selbsttests). Mit Herstellung der Fahrbereitschaft erfolgt die Spannungsversorgung der Geber. Die Spannungsversorgung bleibt so lange bestehen, bis das Fahrzeug zum Stillstand kommt. In den Radlagerdichtungen sind als Impulsgeber magnetisierte Impulsringe (48 Nord-/Südpole) integriert.



685_308

Elektromechanische Parkbremse (EPB)

Übersicht

Im Audi Q4 e-tron werden die Trommelbremsen der Hinterachse auch für die elektromechanische Parkbremse genutzt. Die Bremsanlage ist als Simplexbremse ausgeführt. Parkbremse und Betriebsbremse haben verschiedene Betätigungseinrichtungen. Während die Betriebsbremse durch hydraulischen Druckaufbau im Radbremszylinder aktiviert wird, erfolgt dies bei der Parkbremse elektromechanisch. Die EPB wird durch eine Taste in der Mittelkonsole bedient. Die Software für Ansteuerung und Regelung des rechten Aktuators V283 ist im Steuergerät J539 des elektromechanischen Bremskraftverstärkers integriert. Die Ansteuerung des linken Aktuators V282 übernimmt das Steuergerät für ABS J104. Diese Aufteilung wurde vorgenommen, damit auch bei Ausfall eines der genannten Steuergeräte die Haltefunktion gegeben ist.

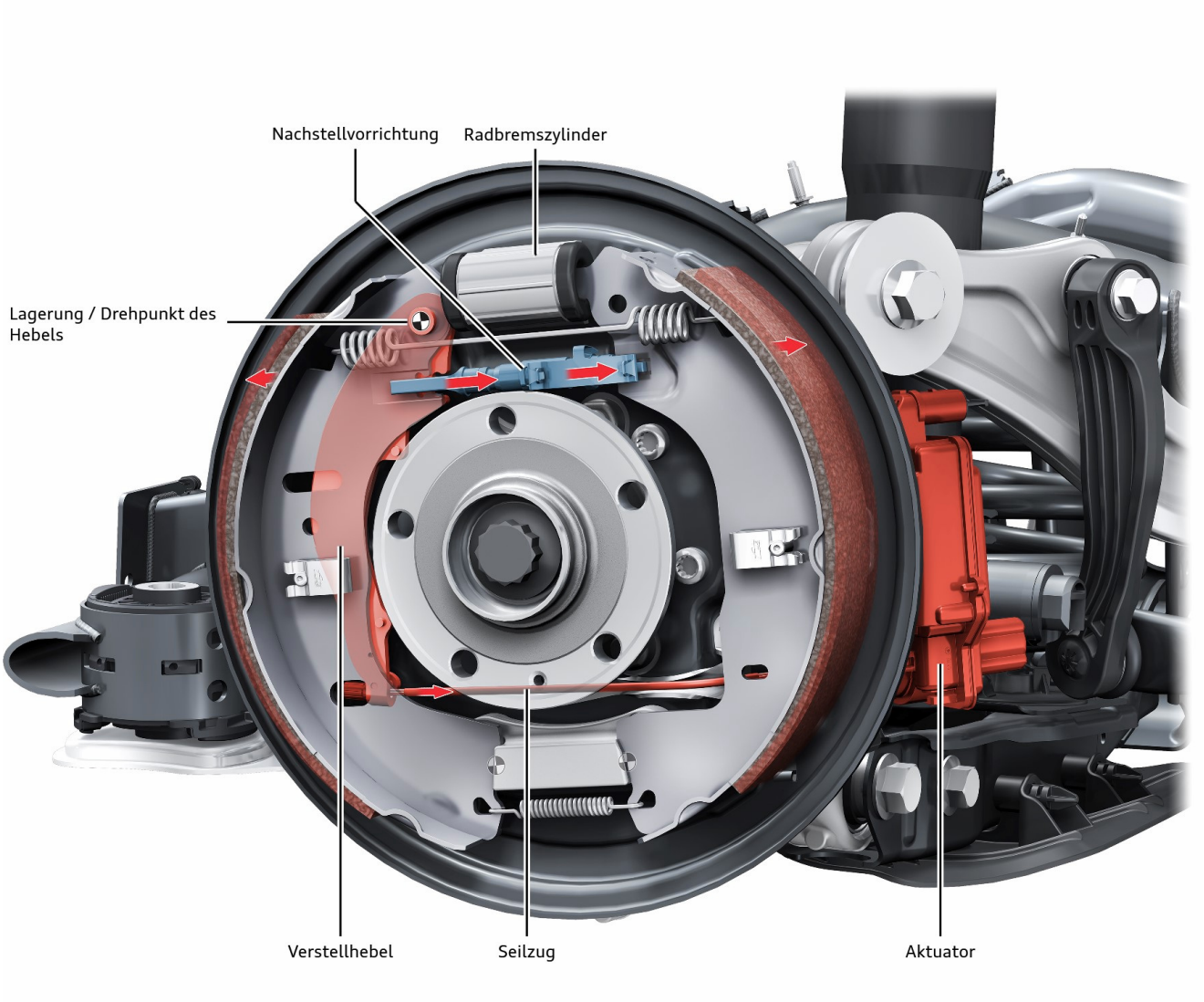


685_309

Aufbau und Funktion

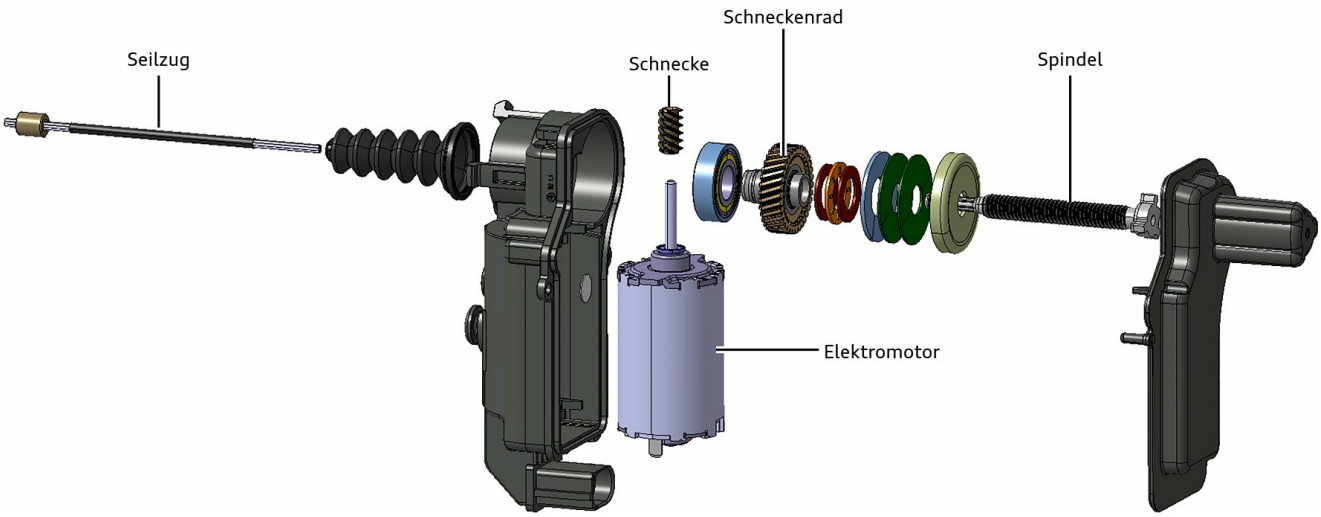
Die Bremsbacken liegen an den Kolben des Radbremszylinders an und stützen sich auf der Gegenseite an einem Festlager ab. Durch zwei Zugfedern werden sie in dieser Position gehalten. An der in Fahrtrichtung vorderen Bremsbacke oben ist der Hebel für die Betätigung der Parkbremse angebunden. Der Aktuator ist mit einem Clip-Drehverschluss in Fahrtrichtung hinten in den Bremsträger eingesetzt. Er ist durch einen Seilzug mit dem Hebel verbunden. Zwischen den Bremsbacken ist im oberen Bereich unterhalb des Radbremszylinders eine Vorrichtung zur automatischen Nachstellung eingesetzt, an der auch die manuelle Grundeinstellung der hinteren Radbremse erfolgt. Bei Aktivierung der Parkbremse wird der Hebel durch den Seilzug in Richtung des Aktuators verdreht. Unterhalb des Drehpunktes stützt er sich dabei an der Nachstellvorrichtung ab. Dadurch werden beide Bremsbacken im oberen Bereich nach außen gedrückt und die Bremsbeläge kommen zu Anlage. Wird die Parkbremse gelöst, werden die Bremsbacken durch die Zugfedern wieder in die Ausgangsposition auf ihre Lagerpositionen gezogen.

EPB im betätigten Zustand



685_310

Der Aktuator wird durch einen Gleichstrom-Elektromotor angetrieben. Die Schnecke auf der Rotorwelle treibt ein schrägverzahntes Stirnrad (Schneckenrad) an, das seinerseits mit einer Innenverzahnung auf einer Spindelwelle gelagert ist. In der Spindelwelle ist der Seilzug eingehangen, der auf der Gegenseite mit dem Hebel verbunden ist. Wird der Motor angesteuert, wird das Schneckenrad durch die Schnecke auf der Rotorwelle in Drehbewegung versetzt. Die Spindelwelle wird durch den Verzahnungseingriff mit dem Schneckenrad in Längsrichtung bewegt. Diese Längsbewegung wird durch den Seilzug in eine Drehbewegung des Hebels umgesetzt.



685_311

Bedienung und Fahrerinformation

Die Parkbremse wird manuell durch den Taster für elektromechanische Feststellbremse E538 in der Mittelkonsole betätigt. Die automatische Schließung erfolgt mit Klemme 15 Aus. Ob dabei die maximale Spannkraft erreicht wurde, wird durch die Bremsenkontrollleuchte angezeigt. Blinkt die Kontrollleuchte, ist die Bremskraft nicht ausreichend.



685_354

Die aktivierte/geschlossene Parkbremse stellt die Fahrstufe P dar. Das Öffnen erfolgt durch das Einlegen einer Fahrstufe (R, N, D/B) bei getretenem Bremspedal.

In bestimmten Situationen (z.B. in Waschstraßen oder auf dem Achsmessstand) muss das automatische Schließen der Parkbremse verhindert werden. Die Voraussetzungen hierfür sowie die notwendigen Einstellungen sind der Betriebsanleitung zu entnehmen.

Systemfehler bzw. Störungen werden dem Fahrer durch Warnsymbole mit begleitenden Textmeldungen angezeigt.



685_312



685_354

Zusatzfunktionen

Halteassistent

Die Assistenzfunktion unterstützt das komfortable Anfahren aus dem Fahrzeugstillstand. Der Halteassistent kann im MMI ein-/ausgeschaltet werden. Wenn bei eingeschalteter Funktion bei Fahrzeugstillstand das Bremspedal einige Sekunden betätigt wird, zeigt das grüne Parkbremssymbol den aktiven Zustand der Assistenzfunktion an.



685_313

Dann wird das Fahrzeug durch aktiven Bremsdruckaufbau durch das ESC abgebremst und der Fahrer kann den Fuß vom Bremspedal nehmen. Bei Betätigung des Fahrpedals wird die Abbremsung beendet, wenn das Antriebsmoment groß genug ist, um das Zurückrollen des Fahrzeugs zu verhindern.

Bei langer Stillstandszeit „übergibt“ das ESC die Abbremsung des Fahrzeugs an die EPB, um Schäden durch Überhitzung der elektronischen Bauteile zu verhindern.

Hinweis
Detailinformationen zur Aktivierung/Deaktivierung und die Voraussetzungen dafür entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung.

Notbremsfunktion

Wie bei anderen Audi Modellen kann auch beim Audi Q4 e-tron die EPB in Gefahrensituationen für Notbremsungen genutzt werden. Der Schalter muss für die Dauer der beabsichtigten Abbremsung gedrückt bleiben und das Fahrpedal darf nicht betätigt werden. Ein zusätzliches akustisches Warnsignal wird für die Dauer der Abbremsung aktiviert. Die Abbremsung erfolgt dabei hydraulisch durch das ESC, wenn das Fahrzeug zum Stillstand gekommen ist, „übergibt“ das ESC an die EPB.

Automatisches Nachspannen

Ein Nachspannen der EPB nach entsprechender Abkühlung der Bremskomponenten ist beim Audi Q4 e-tron konzeptbedingt nicht erforderlich. Da sich die Durchmesser der Bremstrommeln bei Abkühlung verkleinern, erfolgt keine Reduzierung der Spannkräfte.

Automatische Erkennung des Bremsenprüfstandes

Stehen die Räder einer Achse still und die der anderen Achse drehen sich, erkennt die Regelung automatisch den Prüfstandsbetrieb und schaltet in den entsprechenden Modus. Werden die Räder der Vorderachse durch die Rolle angetrieben, wird die Parkbremse geschlossen. Werden die Räder der Hinterachse angetrieben, bleibt die Parkbremse geöffnet. Dadurch kann die Betriebsbremse wie üblich geprüft werden. Der Prüfungsablauf der Feststellbremse ist im Reparaturleitfaden beschrieben.

Serviceumfänge

Da die Software für die Ansteuerung der Aktuatoren auf zwei verschiedene Steuergeräte (J104 und J539) aufgeteilt ist, muss bei Ersatz eines dieser Steuergeräte auch die Kalibrierung der Feststellbremse für den entsprechenden Aktuator durchgeführt werden. Bei einem Aktuatordefekt ist der gesamte Aktuator inklusive Seilzug zu ersetzen.

Räder und Reifen, Reifendruckkontrolle

Der Audi Q4 e-tron ist mit unterschiedlichen Rad-/Reifendimensionen an Vorder- und Hinterachse ausgestattet.

In der Basisausstattung kommt ein Stahl-Scheibenrad der Dimension 19“ zum Einsatz. Optional werden 19“- bis 21“-Räder angeboten. Fahrzeuge der Ausstattungslinie „Advanced“ sind mit 20“-Rädern ausgestattet, im Ausstattungspaket „S-line“ sind 21“-Räder enthalten.

Rollwiderstandsoptimierte Sommerreifen liefern einen bedeutenden Beitrag zur Erzielung großer Reichweiten. Für Winterbereifung sind die in der Tabelle aufgeführten 19“-Räder 1 und 2 vorgesehen. Schneeketten können an den Rädern der Hinterachse verwendet werden.

Erstmals bei einem Audi Modell kommen auch AirStop® Reifen als Sommer-, Winter- und All-Season-Reifen zum Einsatz. Diese bereits in VW Modellen bewährten Reifen mit Seal Technologie sind auf der Reifeninnenseite mit einer viskosen, elastischen Beschichtung versehen. Durchstößt ein Fremdkörper den Reifen, gibt diese Beschichtung der Kontur des eindringenden Körpers nach und verhindert so den Druckverlust.

Fahrzeuge mit 19“-Bereifung und für den amerikanischen Markt sind optional mit TireFit ausgestattet.

Hinweis
Marktspezifische Abweichungen von der hier dargestellten Angebotsstruktur sind möglich.

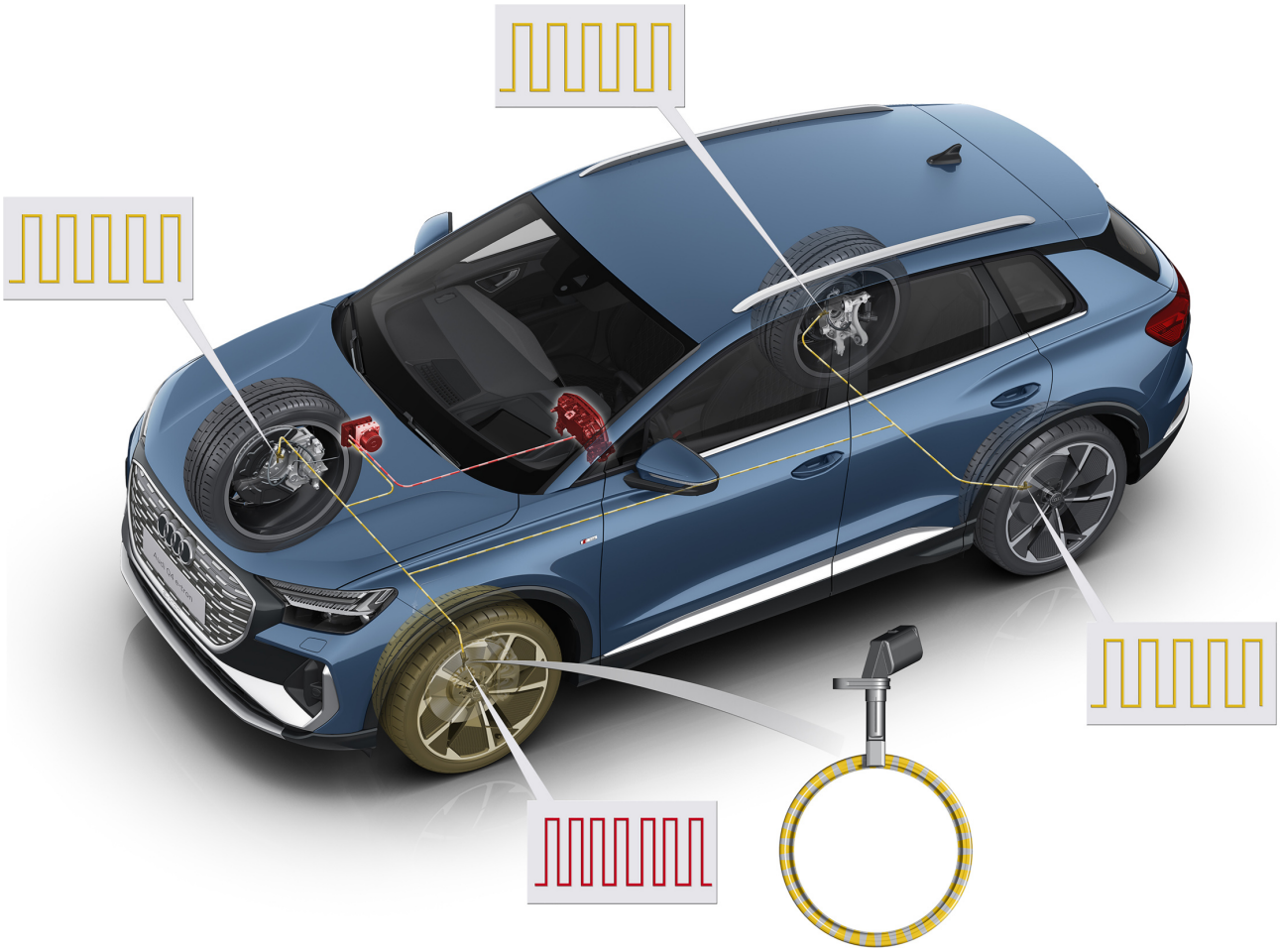
Im Audi Q4 e-tron kommt die Reifendruck-Kontrollanzeige plus zum Einsatz.

Basisrad	Optionsräder		
			
Stahlrad	Alu-Gussrad	Alu-Gussrad	Alu-Gussrad
8,0Jx19 (VA)	8,0Jx19 (VA)	8,0Jx20 (VA)	8,5Jx21 (VA)
235/55 R19	235/55 R19	235/50 R20	235/45 R21
8,0Jx19 (HA)	8,0Jx19 (HA)	9,0Jx20 (HA)	9,0Jx21 (HA)
255/50 R19	255/50 R19	255/45 R20	255/40 R21
			
	Alu-Gussrad	Alu-Gussrad	Alu-Gussrad
	8,0Jx19 (VA)	8,0Jx20 (VA)	8,5Jx21 (VA)
	235/55 R19	235/50 R20	235/45 R21
	8,0Jx19 (HA)	9,0Jx20 (HA)	9,0Jx21 (HA)
	255/50 R19	255/45 R20	255/40 R21
			
		Alu-Gussrad	Alu-Gussrad
		8,0Jx20 (VA)	8,5Jx21 (VA)
		235/50 R20	235/45 R21
		9,0Jx20 (HA)	9,0Jx21 (HA)
		255/45 R20	255/40 R21
			
		Alu-Gussrad	Alu-Gussrad
		8,0Jx20 (VA)	8,5Jx21 (VA)
		235/50 R20	235/45 R21
		9,0Jx20 (HA)	9,0Jx21 (HA)
		255/45 R20	255/40 R21
			
		Alu-Gussrad	
		8,0Jx20 (VA)	
		235/50 R20	
		9,0Jx20 (HA)	
		255/45 R20	

(VA) = Vorderachse

(HA) = Hinterachse

Der Audi Q4 e-tron ist mit der Reifendruck-Kontrollanzeige Plus ausgestattet. Auf Basis der Messwerte der Raddrehzahlgeber ermittelt die Software im Steuergerät für ABS J104 die Radumfänge und das Schwingungsverhalten der Räder. Bei einem Reifenwechsel, Rädertausch bzw. Änderungen der Reifendrücke muss ein Anlernprozess durch Aktivierung dieser Funktion im MMI gestartet werden.



685_314

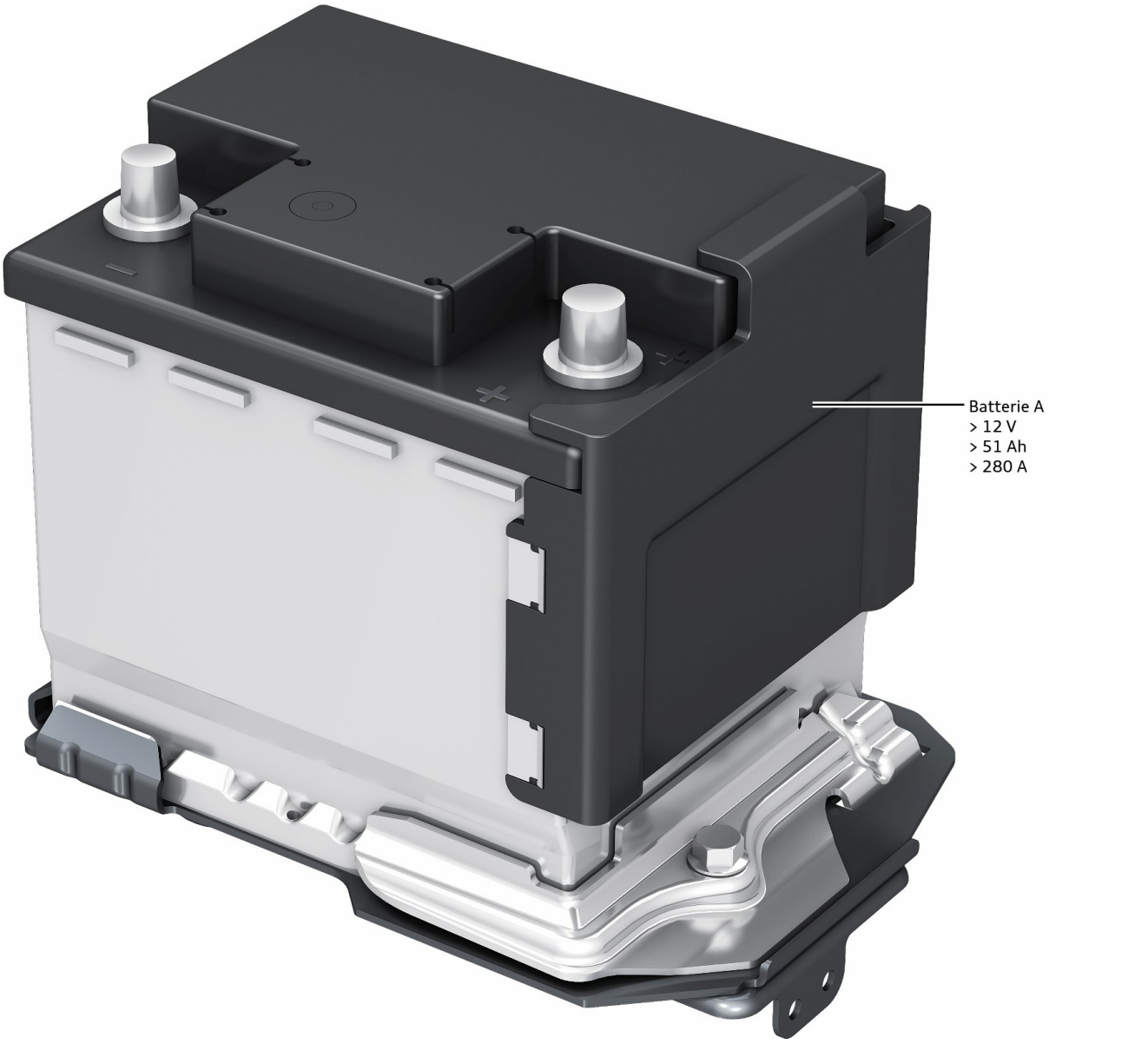
Elektrik und Elektronik

Spannungsversorgung

12-Volt-Batterie/allgemeine Beschreibung

Als Starterbatterie bzw. zur Spannungsversorgung des 12-Volt-Bordnetzes kommt beim Audi Q4 e-tron eine Blei-Säure-Batterie zum Einsatz.

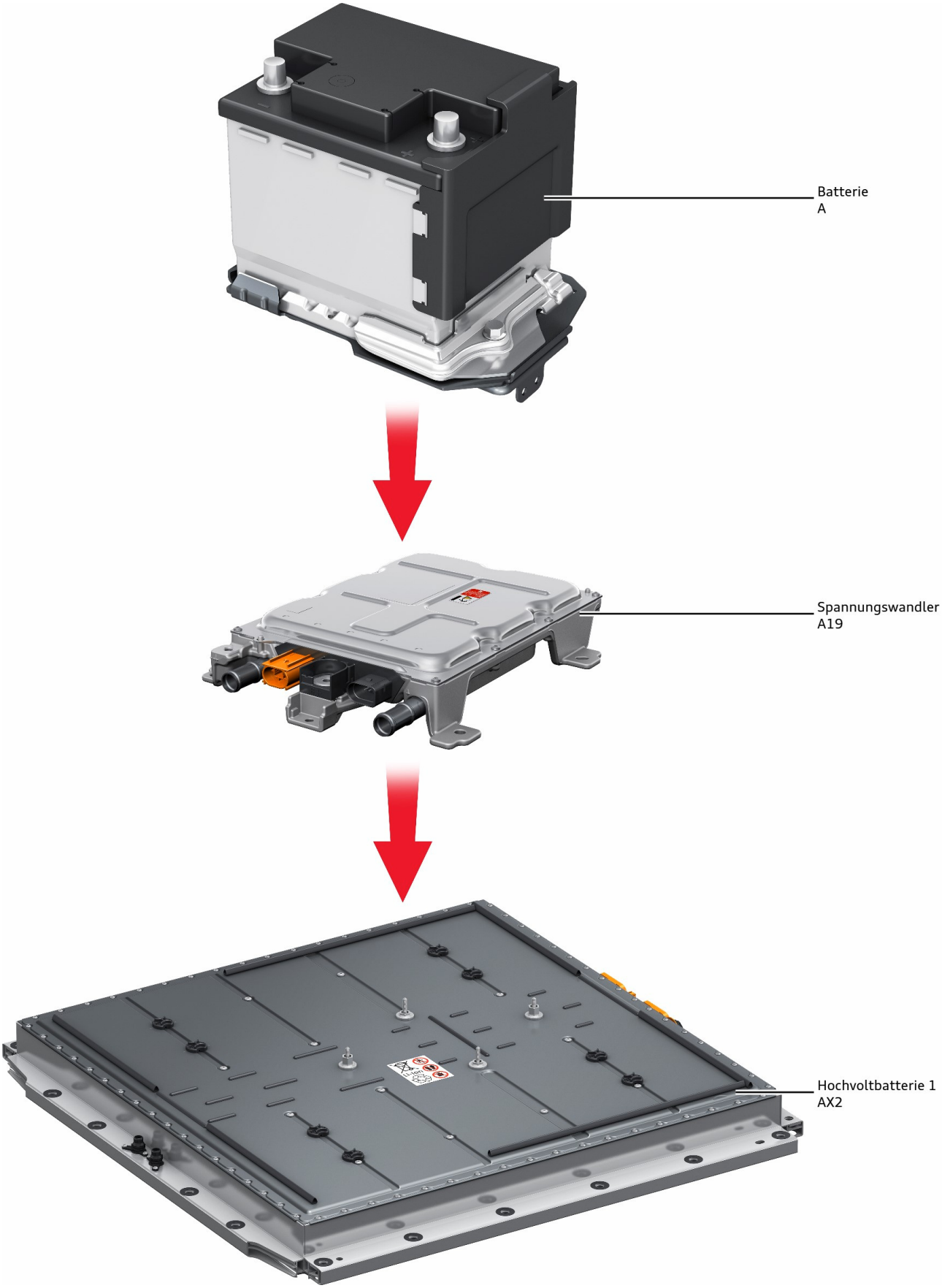
Hierbei handelt es sich um eine EFB (**E**nhanced **F**looded **B**attery). Im Innern des Batteriegehäuses sind Mischelemente platziert. Durch die Mischelemente kommt es bei Fahrzeugbewegungen zu einer Fließbewegung des Elektrolyten. Damit wird die Säureschichtung innerhalb der 12-Volt-Batterie reduziert. Dies erhöht die Zyklenfestigkeit und trägt zur Verlängerung der Lebensdauer der Batterie bei.



685_203

12-Volt-Batterie/Batteriediagnose

Beim Audi Q4 e-tron wird der Zustand der 12-Volt-Batterie durch eine regelmäßige und automatische Diagnose ermittelt. Der Hauptbestandteil der Diagnose ist ein Prüfpuls. Diese Diagnose wird nur bei abgestelltem Fahrzeug durchgeführt. Zu Beginn des Prüfpulses lädt die 12-Volt-Batterie die Hochvoltbatterie. Das hat zur Folge, dass die Ruhespannung der 12-Volt-Batterie abfällt und ein charakteristischer Spannungsverlauf erzeugt wird. Am Ende des Prüfpulses endet die Ladung der Hochvoltbatterie und die Spannung der 12-Volt-Batterie kehrt auf einen Wert nahe der Ruhespannung zurück. Der durch den Prüfpuls erzeugte Spannungsverlauf erlaubt eine Aussage über den Zustand der Batterie. Dadurch wird überprüft und sichergestellt, dass die Batterie über die verfügbare Leistung für die Systemanforderungen verfügt.



685_204

Der im folgenden beschriebene Ablauf erklärt die regelmäßige und automatische Diagnose der Batterie. Voraussetzungen, zeitlicher Ablauf und Ergebnisse dieser Diagnose beziehen sich auf diesen automatisierten Ablauf. Die Batterieprüfung im Service wird in einem extra Abschnitt behandelt.

Ablauf der Batteriediagnose:

1. Voraussetzungen:
   - › Klemme 15 ist deaktiviert

- kein Ladegerät an der 12-Volt-Batterie angeschlossen
- kein aktives Online Remote Update der Fahrzeugsoftware
- das Fahrzeug befindet sich nicht im Transportmodus
- die Hochvoltbatterie ist nicht voll geladen

2. Zeitlicher Ablauf:
   - Vor dem Prüfpuls
     - 180 s Entladung der 12-Volt-Batterie mit ca. 10 A zwecks Überspannungsabbau
     - 180 s Nullstromregelung und Messung der Ruhespannung
   - während des Prüfpuls
     - 12-Volt-Batterie lädt die Hochvoltbatterie mit ca. 92 A für 20 s
     - Messung der Parameter
   - Nach dem Prüfpuls
     - Auswerten der Parameter

Die Dauer der Batteriediagnose beträgt 6 min und 20 s.

Ist die Diagnose der 12-Volt-Batterie mit dem Prüfpuls abgeschlossen, werden über die Auswertung der Parameter das Ergebnis als Zählerstand gespeichert.

Es können dann drei Ergebnisse vorliegen:
- Batterie in Ordnung
- Batterie nicht in Ordnung
- Diagnose abgebrochen

Je nach Ergebnis wird der Zähler des Prüfpuls verändert:
- + 5 Zählerpunkte – nach einem Prüfergebnis „Batterie nicht in Ordnung“
- + 1 Zählerpunkt – nach einem Abbruch der Batterieprüfung
- - 3 Zählerpunkte – nach einem Prüfergebnis „Batterie in Ordnung“

Bei jeder abgebrochenen Prüfung wird im Ereignisspeicher „12-V-Prüfpuls - Diagnose nicht möglich“ abgelegt. Es erfolgt jedoch keine Warnanzeige im Schaltafeleinsatz.

12-Volt-Batterie/Warnungen im Schaltafeleinsatz

Die Werte des Zählers sind in vier Bereiche aufgeteilt. Jedem Wertebereich sind Maßnahmen zugeordnet. Die Maßnahmen umfassen Fehlerspeichereinträge und Warnungen im Schalttafeleinsatz.

Zählerstand	Anzeige im Schaltafeleinsatz	Bedeutung
0 - 8	Keine Anzeige	Keine Maßnahme notwendig
9 - 15	12-Volt-Batterie ist schwach Aufladen durch Fahrbetrieb 	Die Batterieladung ist zu niedrig oder es liegen zu viele abgebrochene Batteriediagnosen vor. Ab dem Zählerstand 9 wird im Ereignisspeicher der Eintrag „Niedervolt-Energiemanagement Warnung ausgelöst“ abgelegt.
16 - 199	Fehler: 12-Volt-Bordnetz Bitte Werkstatt aufsuchen 	Die Batterieladung ist mit höherer Wahrscheinlichkeit defekt oder die Batteriediagnose ist zu oft abgebrochen worden.
> 200	Fehler: 12-Volt-Bordnetz Fahrzeug sicher anhalten! Bordbuch beachten 	Die 12-Volt-Batterie muss getauscht werden.

12-Volt-Batterie/Batterieprüfung im Service

Die Batterieprüfung im Service wird mit dem Fahrzeugdiagnosetester durchgeführt. Es gibt nur ein Prüfprogramm "Batterieprüfung". Innerhalb dieses Programms laufen allerdings unterschiedliche Prüfroutinen ab. Der Mechaniker muss lediglich angeben, ob es sich um die Prüfung einer neuen oder einer gebrauchten Batterie handelt. Danach entscheidet das Prüfprogramm, welche Prüfroutine herangezogen wird und gibt nach erfolgter Prüfung ein Ergebnis aus.

Im Prüfprogramm wird unterschieden zwischen:
1. Prüfung einer neuen Batterie im Rahmen der Übergabeinspektion.
   Bei dieser Prüfung werden folgende Daten ermittelt und zur Beurteilung der Batterie herangezogen:
   - Batteriespannung

› Batterieinnenwiderstand
› Historiendaten der Batterie (Energiedurchsatz, Spannungsunterschreitungen)

2. Prüfung einer gebrauchten Batterie. Hierbei wird die „Prüfpuls-Diagnose“ angestoßen. Dabei muss die Klemme 15 deaktiviert und 8 min gewartet werden. Ergibt die Prüfung eine intakte Batterie, so wird der Zähler automatisch durch das Prüfprogramm auf „0“ zurückgesetzt.

Hinweis
Muss die 12-Volt-Batterie ausgetauscht werden, darf als Ersatz nur eine 12-Volt-Batterie verbaut werden, die den beiden Volkswagen Normen TL 825 06 und VW 7 50 73 entspricht. Gültig sind hierbei die Inhalte der Normen ab Oktober 2014. Die Diagnose über den „Prüfpuls“ ist auf die 51-Ah-Batterie zugeschnitten.

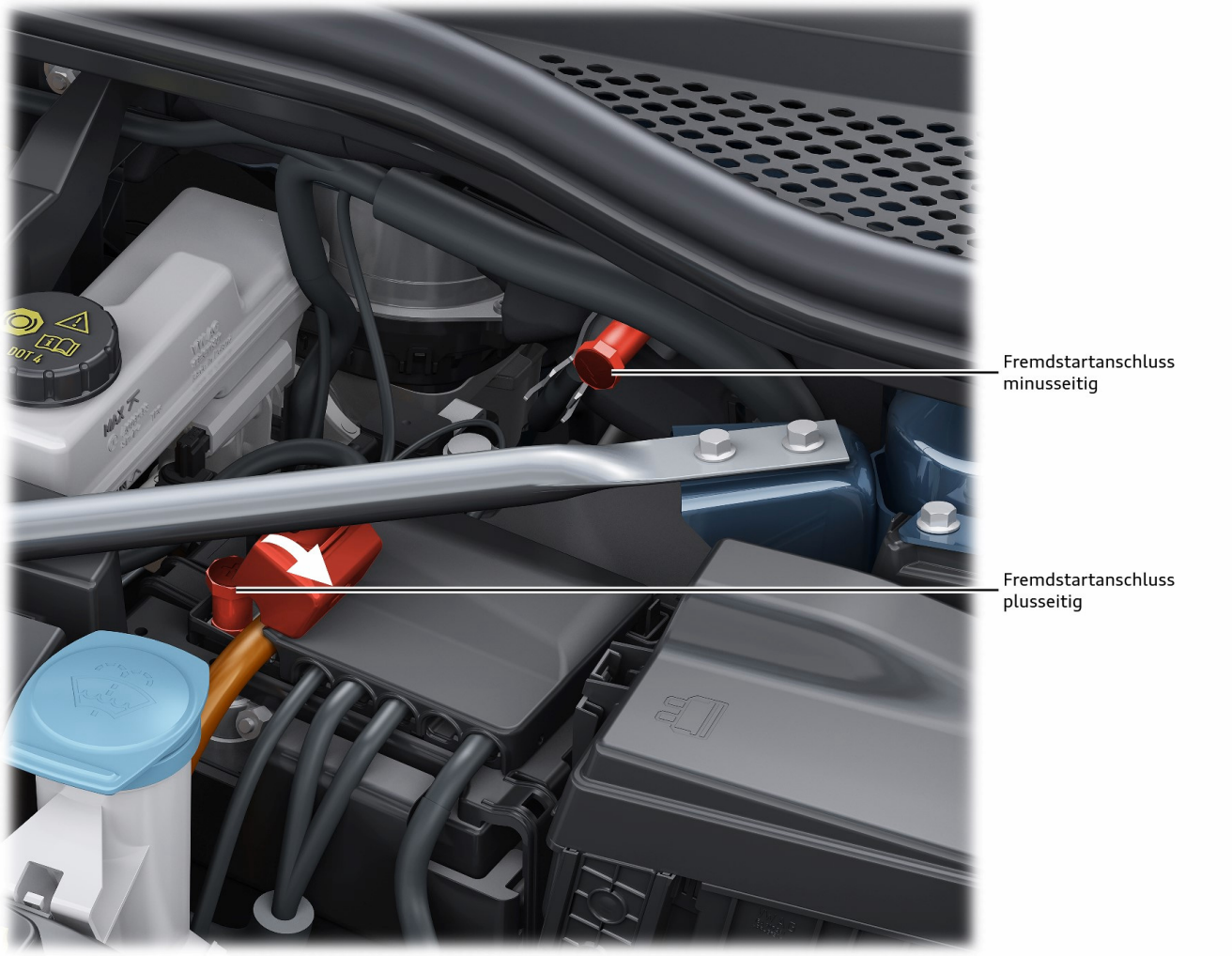
12-Volt-Batterie/Einbauort und Batterieüberwachung



685_205

Einbauort der 12-Volt-Batterie ist der Technikraum vorn links. In die Batteriemasseleitung ist das Steuergerät für Batterieüberwachung J367 integriert. Es erfasst die Batteriespannung, die Batterieströme und die Temperatur der Batterie. Das Steuergerät für Batterieüberwachung J367 ist ein LIN-Slave des Diagnose-Interface für Datenbus J533. Nach einem Batterieersatz muss der Batteriecode (BEM-Code) dem Diagnose-Interface für Datenbus J533 mitgeteilt werden. Dies kann durch Eingabe oder durch Scannen des Codes im Prüfprogramm in ODIS erfolgen.

Fremdstartanschlüsse



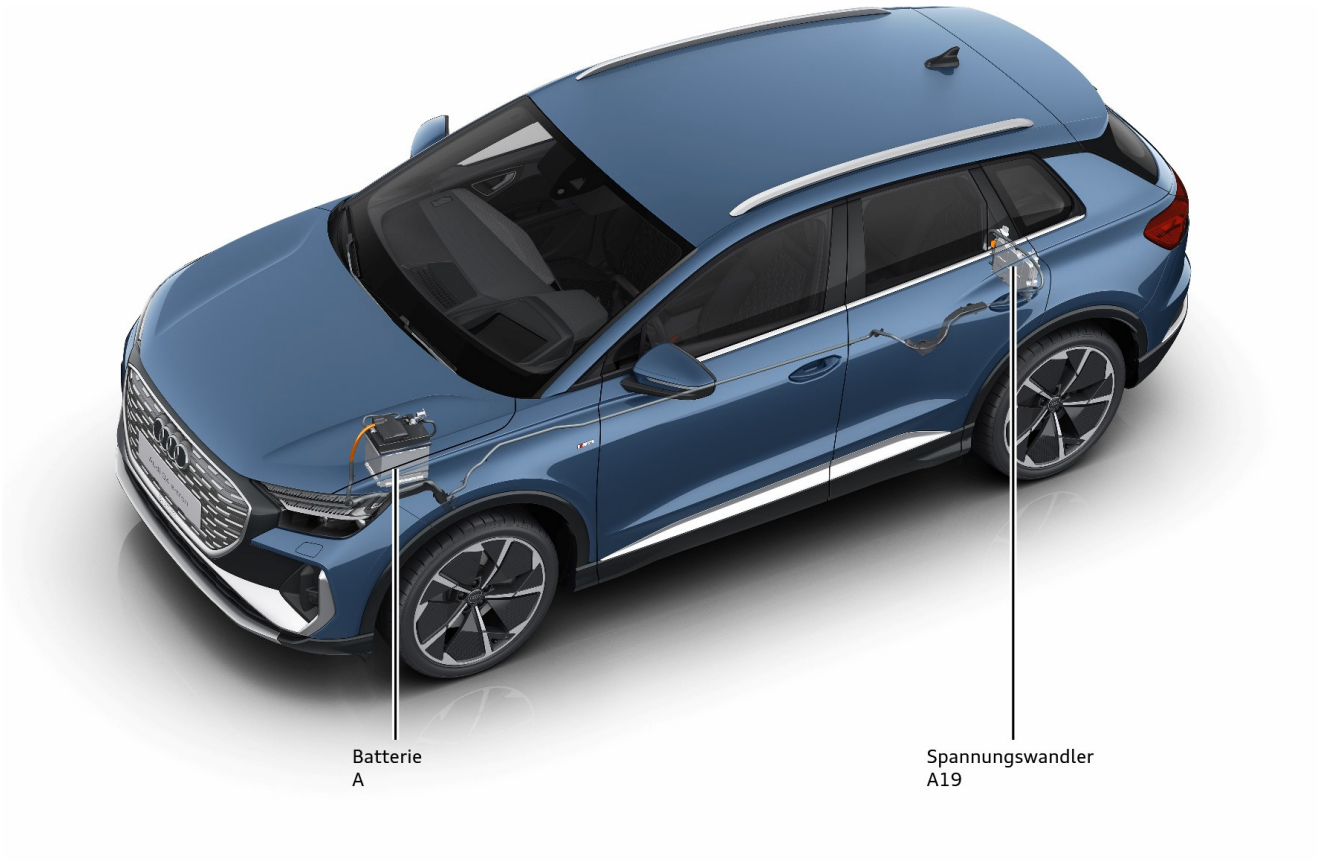
685_206

Die Fremdstartanschlüsse befinden sich in unmittelbarer Nähe zur 12-Volt-Batterie. Der plusseitige Anschluss ist direkt neben dem Hauptsicherungsträger angebracht. Der minusseitige Anschluss befindet sich an der Spritzwand vor dem Wasserkasten.

Diese Anschlüsse müssen grundsätzlich zum Laden der Batterie verwendet werden. Wird das Ladegerät minusseitig direkt am Minuspol der Batterie und nicht am Fremdstartanschluss angeschlossen, so wird die Batterie zwar nachgeladen, aber der Ladestrom wird nicht vom Steuergerät für Batterieüberwachung J367 erfasst und führt bei einer Batterieprüfung zu falschen Ergebnissen.

Auch der Audi Q4 e-tron ist von einer intakten Versorgung des Bordnetzes über die 12-Volt-Batterie abhängig. Befindet sich ein Audi Q4 e-tron im Ausstellungsraum oder in der Werkstatt, so muss ein externes Ladegerät anschlossen werden. Sämtliche von Audi freigegebenen Ladegeräte dürfen für die Batterieladung verwendet werden. Bei Lager- bzw. Standfahrzeugen sind die Vorgaben zur Batteriepflege zu beachten und einzuhalten.

Laden während der Fahrt



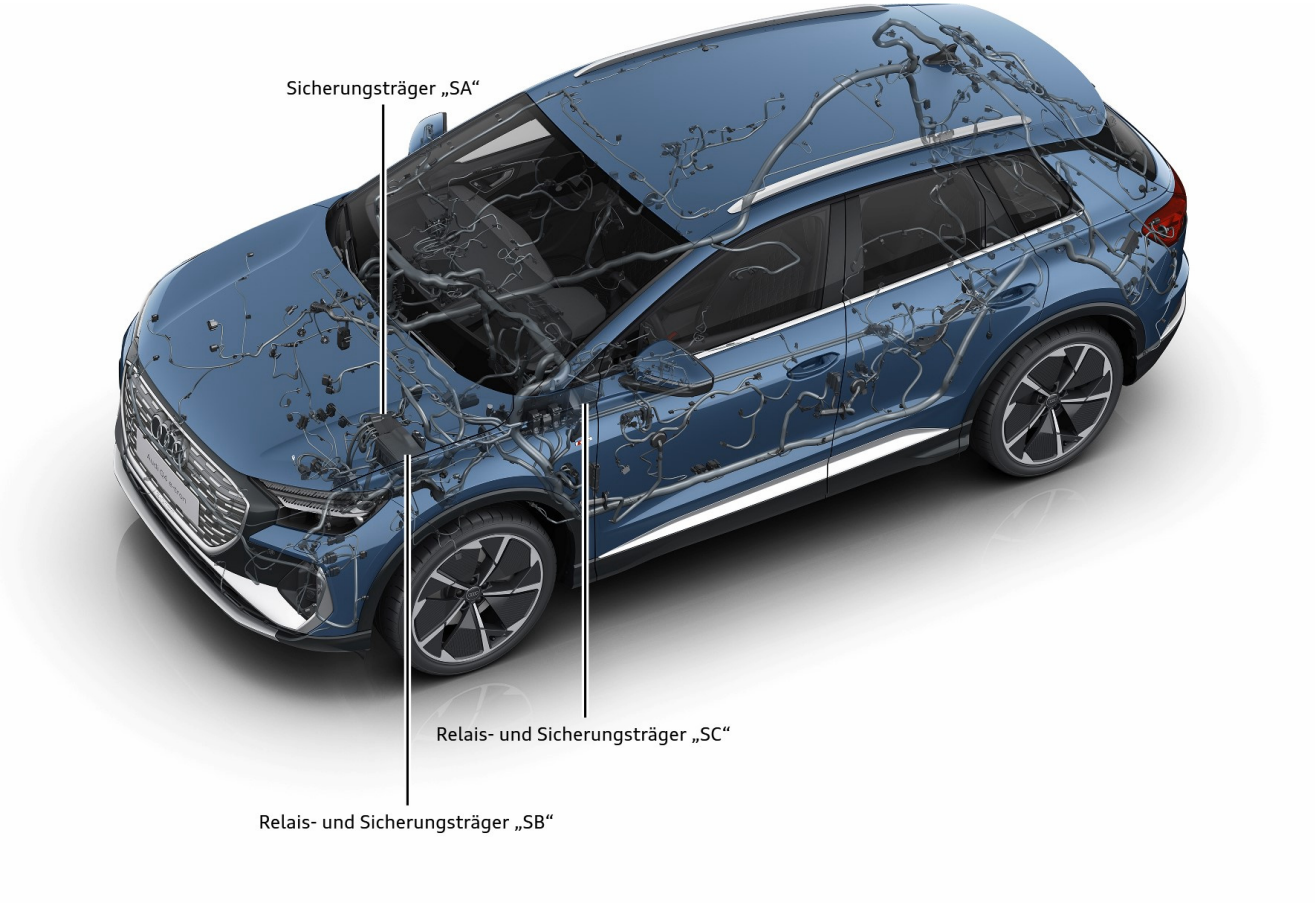
685_207

Die 12-Volt-Batterie wird während der Fahrt über den Spannungswandler A19 aus der Hochvoltbatterie gespeist. Er wandelt die Spannung der Hochvoltbatterie in die Ladespannung für die 12-Volt-Batterie um und ist im Heck des Audi Q4 e-tron verbaut.

Der Spannungswandler wird von dem Niedervoltenergiemanagement im Diagnose-Interface für Datenbus J533 gesteuert. Das J533 bekommt Informationen über den aktuellen Zustand des Niedervoltbordnetzes und der 12-Volt-Batterie vom Steuergerät für Batterieüberwachung J367 über einen LIN-Datenbus.

Entsprechend dem aktuellen Energiebedarf im Niedervolt-Bordnetz fordert das Niedervoltmanagement eine bestimmte Spannung vom Spannungswandler an. Das Ziel des Niedervolt-Energiemanagements ist es den Ladezustand (SOC = state of charge) der 12-Volt-Batterie bei 90 % zu halten. Wenn ein SOC von 90 % erreicht ist, wird die 12-Volt-Batterie nicht mehr geladen. Das bedeutet, die angeforderte Spannung ist so gewählt, dass die Batterie weder geladen noch entladen wird (Null-Strom-Regelung).

Relais- und Sicherungsträger

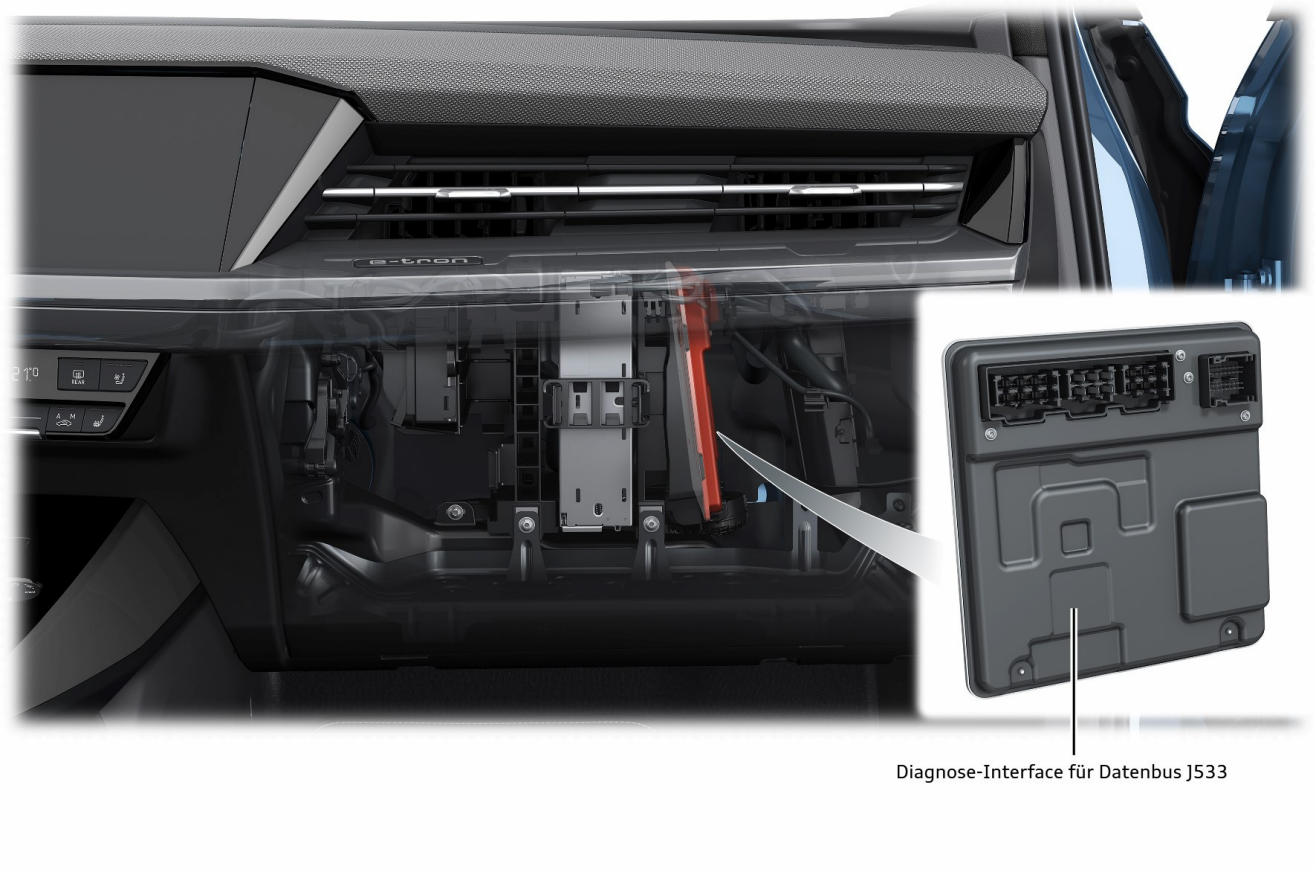


685_208

Die Relais- und Sicherungsträger des Audi Q4 e-tron befinden sich im vorderen Bereich des Fahrzeugs. Der Hauptsicherungsträger "SA" ist auf der 12-Volt-Batterie verbaut. Die dort eingebauten Sicherungen sichern die Stromkreise für die Hochstromverbraucher, sowie für die Versorgung der anderen Relais- und Sicherungsträger im Fahrzeug ab. Ein weiterer Relais- und Sicherungsträger befindet sich direkt links neben der Batterie in der E-Box. Die dort verbauten Sicherungen tragen im Stromlaufplan das Kürzel "SB". Im Fußraum links ist der Relais- und Sicherungsträger "SC" untergebracht. Er ist bei Linkslenkerfahrzeugen nach dem Entfernen einer Abdeckung in der Schalttafel zugänglich, bei Rechtslenkerfahrzeugen nach Entfernen einer Abdeckung im Handschuhkasten.

Steuergeräte

Diagnose-Interface für Datenbus J533 (Gateway)



685_209

Das Diagnose-Interface für Datenbus J533 (Gateway) ist auch beim Audi Q4 e-tron eines der zentralen Steuergeräte. Es wird Audi intern auch als ICAS1 bezeichnet (ICAS = Integrated Car Application Server). Das Aufgabenspektrum des Diagnose-Interface für Datenbus J533 ist wesentlich größer geworden. In seiner Funktion als Vernetzungs-Gateway ist es, bis auf den CAN-Informationselektronik 1, an allen Bus-Systemen angeschlossen.

- Diagnose-Interface für Datenbus J533
  - Gateway/ICAS1
    - ICAS = integrated car application server
    - Aufgaben (unter anderem)
      - Diagnosegateway
      - Fahrprofilauswahl/drive select
      - Energiemanagement Heizungsregelung
      - Hoch- und Niedervoltenergiemanagement
      - Komponentenschutz
      - Multifunktions- und kapazitives Lenkrad
      - Bordcomputer mit Effizienzanzeige
      - Müdigkeitserkennung
      - Park-Koordinator
      - Diebstahlwarnanlage
      - Functions on demand (FoD)
      - Zentralverriegelung/Kessy
      - Klemmensteuerung
      - Verlassenskonzept
      - Wegfahrsperre
      - Erfassung der Wegstrecke (Funktion war bei bisherigen Audi-Modellen im Schalttafeleinsatz J285 verortet)
      - Kreuzungsassistent
      - Außenlicht
    - Diagnoseadresse
      - 0019
    - Zusätzliche Diagnoseadressen
      - 8123
      - 8124
      - C002
      - C003

- LIN-Master
  - Steuergerät für Batterieüberwachung
  - Multifunktions- und kapazitives Lenkrad
  - Innenraumüberwachung + Neigungssensor
  - Alarmhorn
  - Schlussleuchten
  - Steuergerät für Heckklappenöffnung

Die oben aufgezählten Funktionen bzw. Aufgaben sind auf mehrere virtuelle Steuergeräte verteilt, die in einem Gehäuse zusammengefasst sind. Die einzelnen virtuellen Steuergeräte besitzen eigene Diagnoseadressen. Wird im Fahrzeugdiagnosetester ein eigener Prüfplan ausgewählt, so sind die zusätzlichen Diagnoseadressen als Untermenü sichtbar. Im Defektfall kann aber lediglich das gesamte Diagnose-Interface für Datenbus J533 ausgetauscht werden.

Vernetzung

Datenbussysteme im Audi Q4 e-tron

Datenbussystem	Leitungsfarbe	Datenübertragungsrate
CAN-Komfort		500 kbit/s
CAN-Elektrifizierung		500 kbit/s
CAN-Fahrwerk		500 kbit/s
CAN-Antrieb (FD)		2 Mbit/s
CAN-AFS[4] /Frontlicht		500 kbit/s
CAN-Fahrerassistenzsysteme		500 kbit/s
CAN-Connect		500 kbit/s
CAN-Anzeige und Bedienung		500 kbit/s
CAN-Informationselektronik 1		500 kbit/s
CAN-Diagnose		500 kbit/s
Ethernet		100 Mbit/s
Sub-Bus-Systeme		500 kbit/s
LIN-Bus		20 kbit/s

Topologie der Steuergeräte

Hinweise zur Darstellung:

Die nachfolgenden Darstellungen sind nach den verschiedenen Bussystemen des Audi Q4 e-tron sortiert und geben Auskunft über:
- das Bussystem, über welches das Steuergerät an der Kommunikation teilnimmt
- die Steuergerätekurzbezeichnung
- den Busabschlusswiderstand

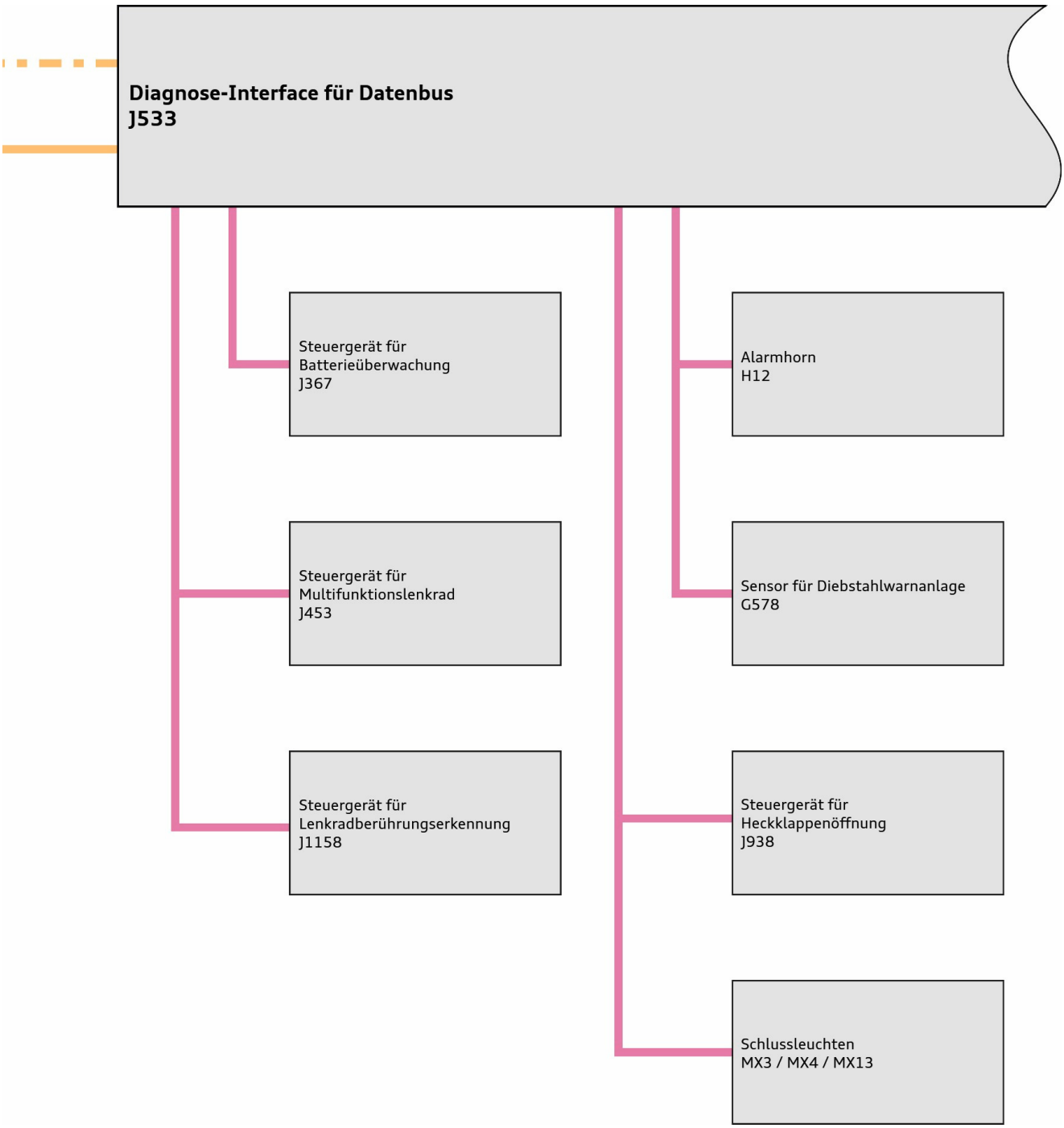
In den nachfolgenden Darstellungen sind sämtliche Steuergeräte abgebildet, die an den verschiedenen Bussystemen angeschlossen sein können.

LIN-Teilnehmer sind nur für das Diagnose-Interface für Datenbus J533 aufgeführt. Einige Steuergeräte resultieren aus optionalen bzw. länderspezifischen Ausstattungen. Die in der Übersicht mit „Oder-Konfiguration“ gekennzeichneten Steuergeräte sind nie gleichzeitig in einem Fahrzeug vorzufinden. Je nach Ausstattung gibt es in einem Fahrzeug nur eines der Steuergeräte.

Die Darstellungen sollen einen Überblick über Datenübertragungswege zwischen den Steuergeräten bieten. Sie ersetzen daher keinesfalls die jeweiligen Stromlaufpläne oder Reparaturleitfäden.

[4] Adaptive Frontlight System

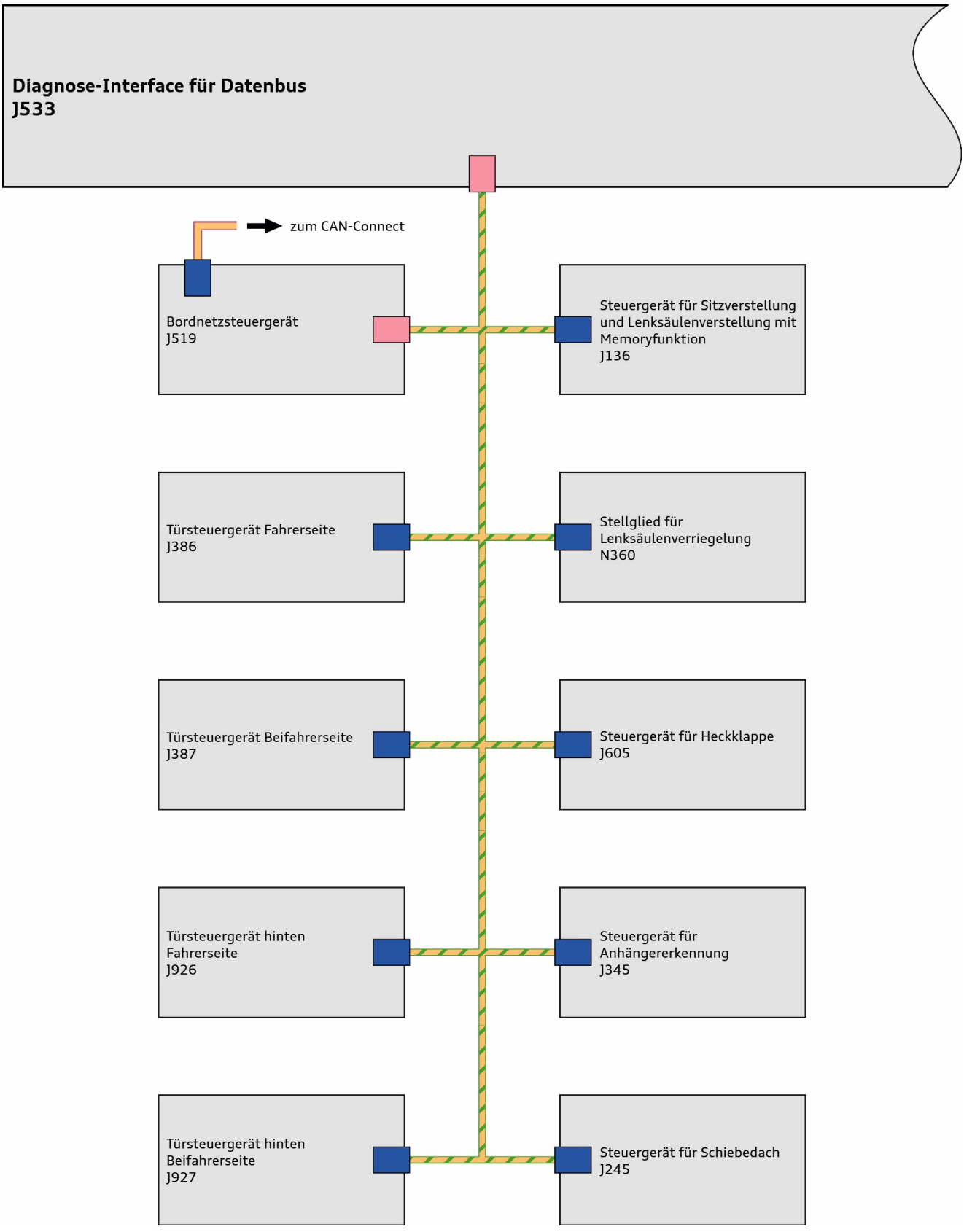
LIN-Teilnehmer am Diagnose-Interface für Datenbus J533



685_210

Am Diagnose-Interface für Datenbus J533 sind, auf Grund der erweiterten Aufgaben, LIN-Teilnehmer angeschlossen, die an anderen Audi Modellen am Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393 oder am Bordnetzsteuergerät J519 angeschlossen sind.

Steuergeräte am CAN-Komfort



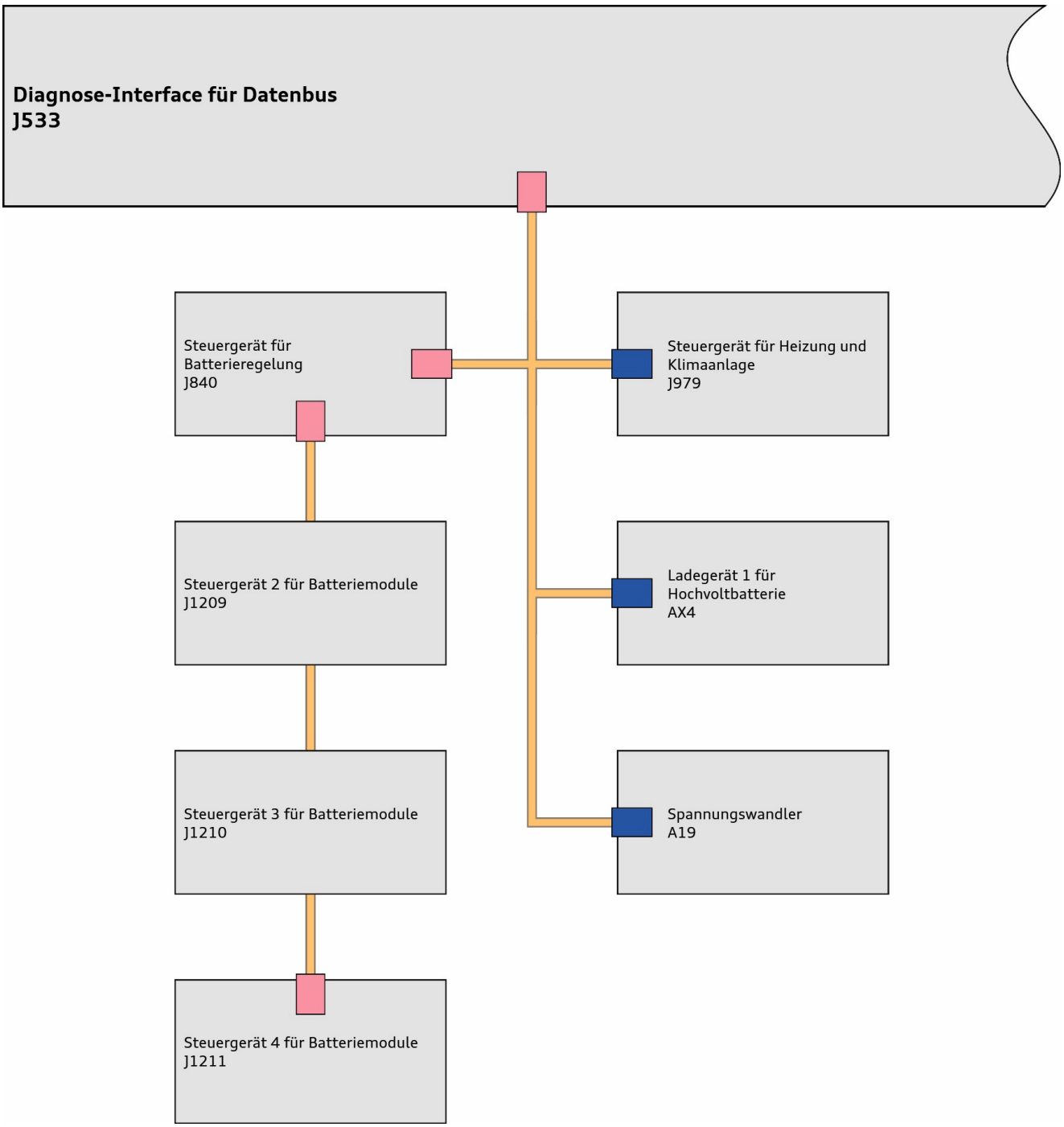
685_211

Legende:

120 Ohm

9.200 Ohm

Steuergeräte am CAN-Elektrifizierung



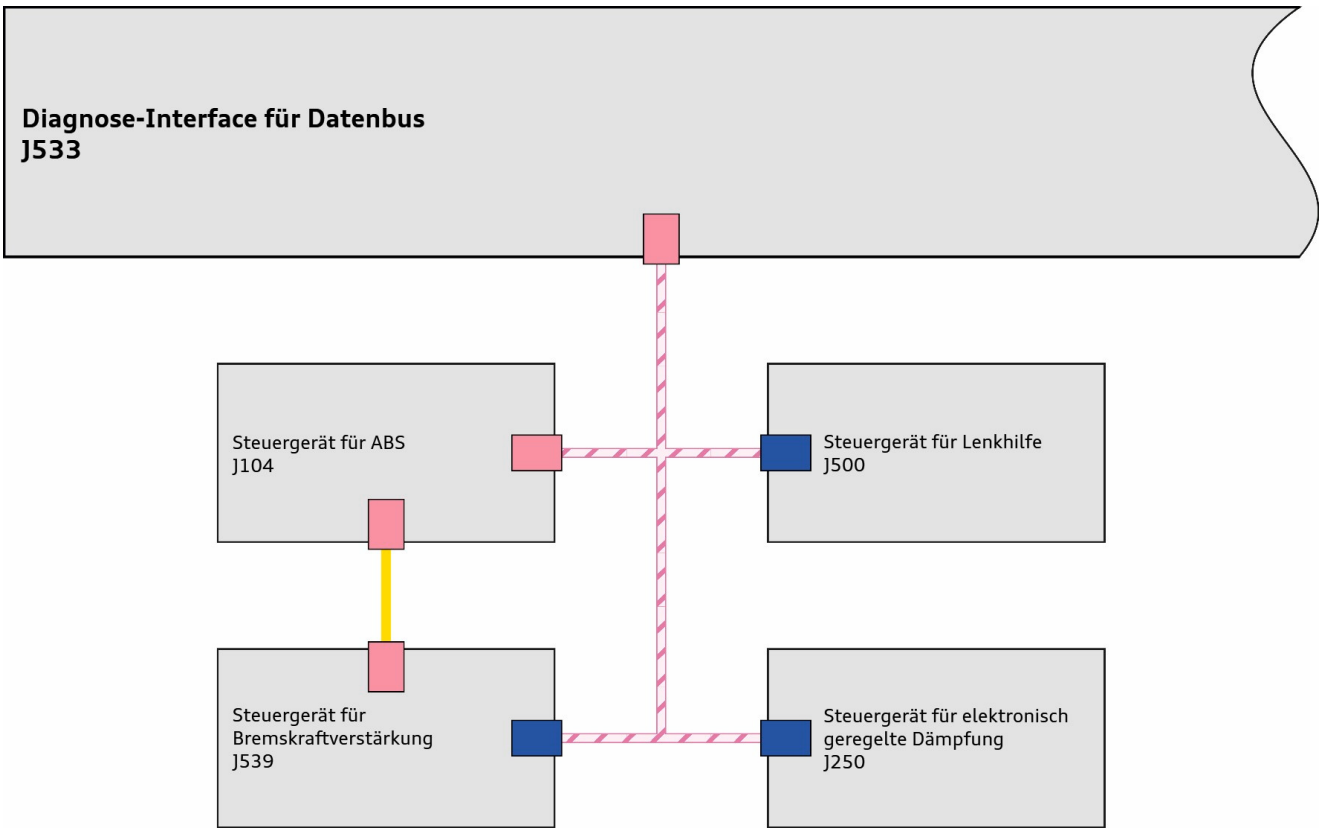
685_212

Legende:

	120 Ohm
	9.200 Ohm

Die Steuergeräte für Batteriemodule 2-4 sind per Daisy-Chain (Verkettung) miteinander verbunden. Der Abschlusswiderstand (120 Ohm) ist nur am letzten Steuergerät der Kette vorhanden.

Steuergeräte am CAN-Fahrwerk



685_213

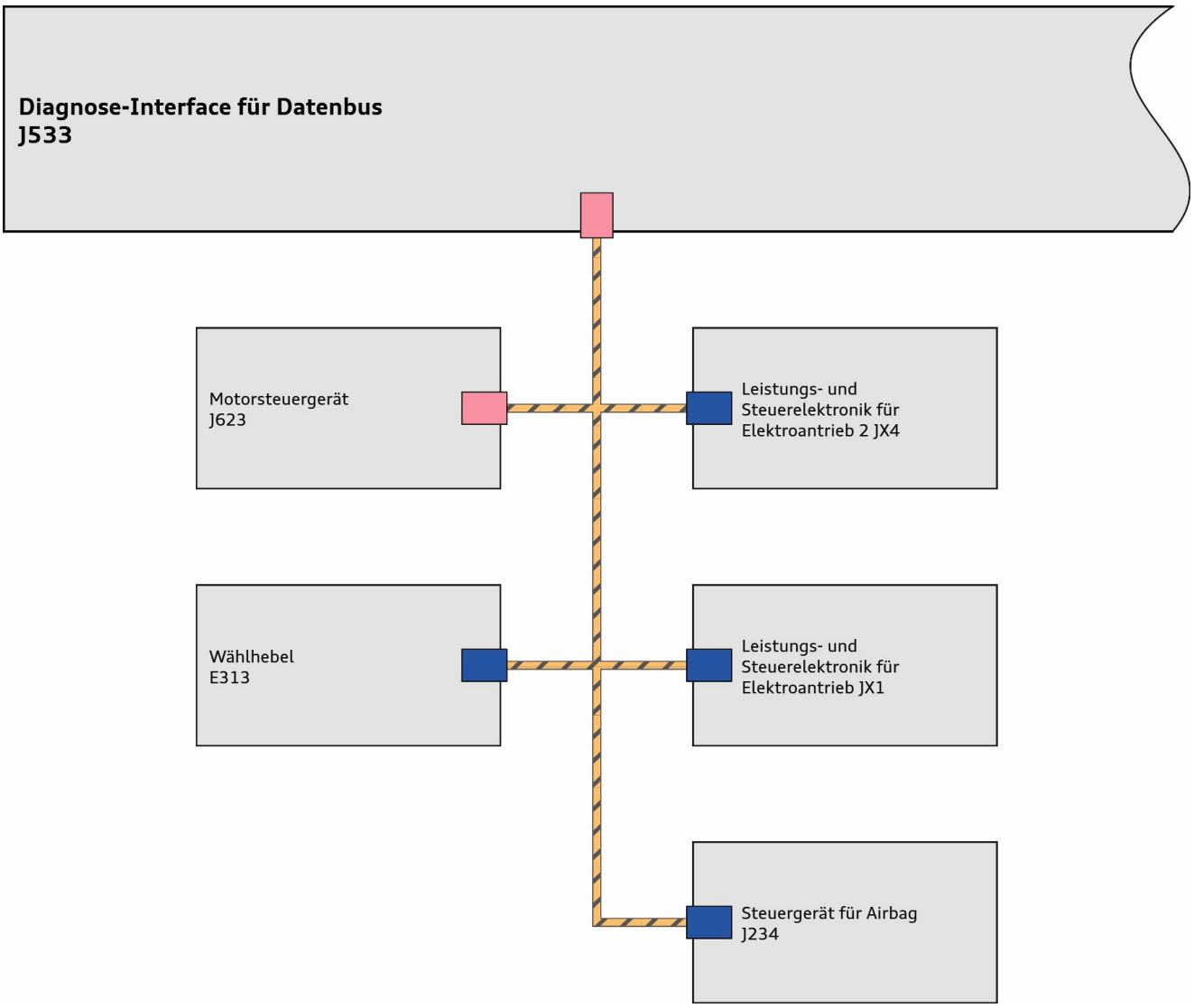
Legende:

120 Ohm

9.200 Ohm

Das Steuergerät für ABS J104 ist über ein SUB-Bus-System mit dem Steuergerät für Bremskraftverstärkung verbunden.

Steuergeräte am CAN-Antrieb (FD)



685_214

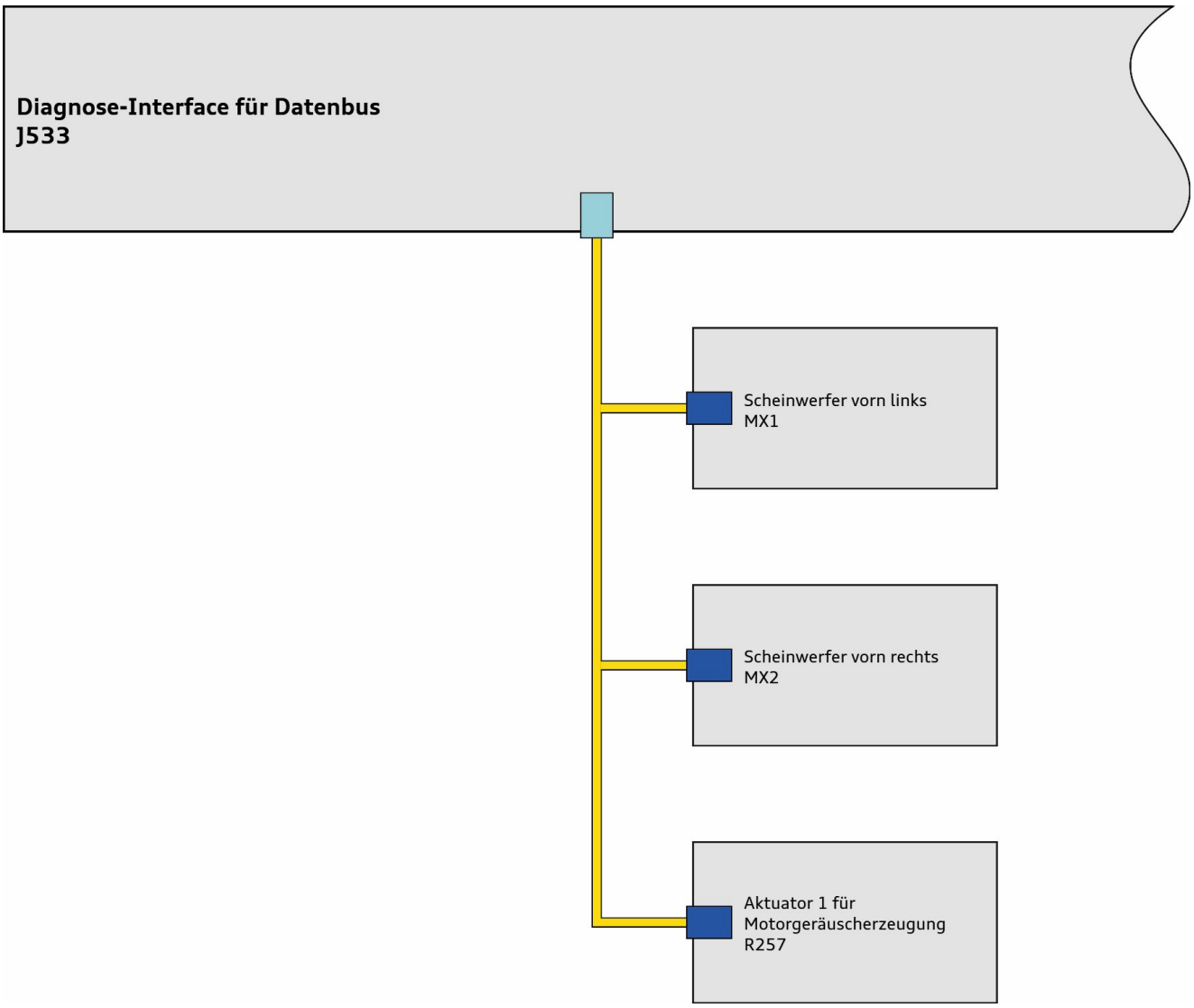
Legende:

120 Ohm

9.200 Ohm

Mit dem Audi A3 (Typ 8Y) hat, bei Audi Fahrzeugen, eine Weiterentwicklung der CAN-Technologie eingesetzt – der CAN FD. FD steht hierbei für „flexible Datenrate“. Mit dieser Technologie können höherer Datenübertragungsraten realisiert werden als mit der bisherigen CAN-Technologie (Standard-CAN) im Fall des CAN-Antrieb FD sind es 2 Mbit/s.

Steuergeräte am CAN-AFS/Frontlicht

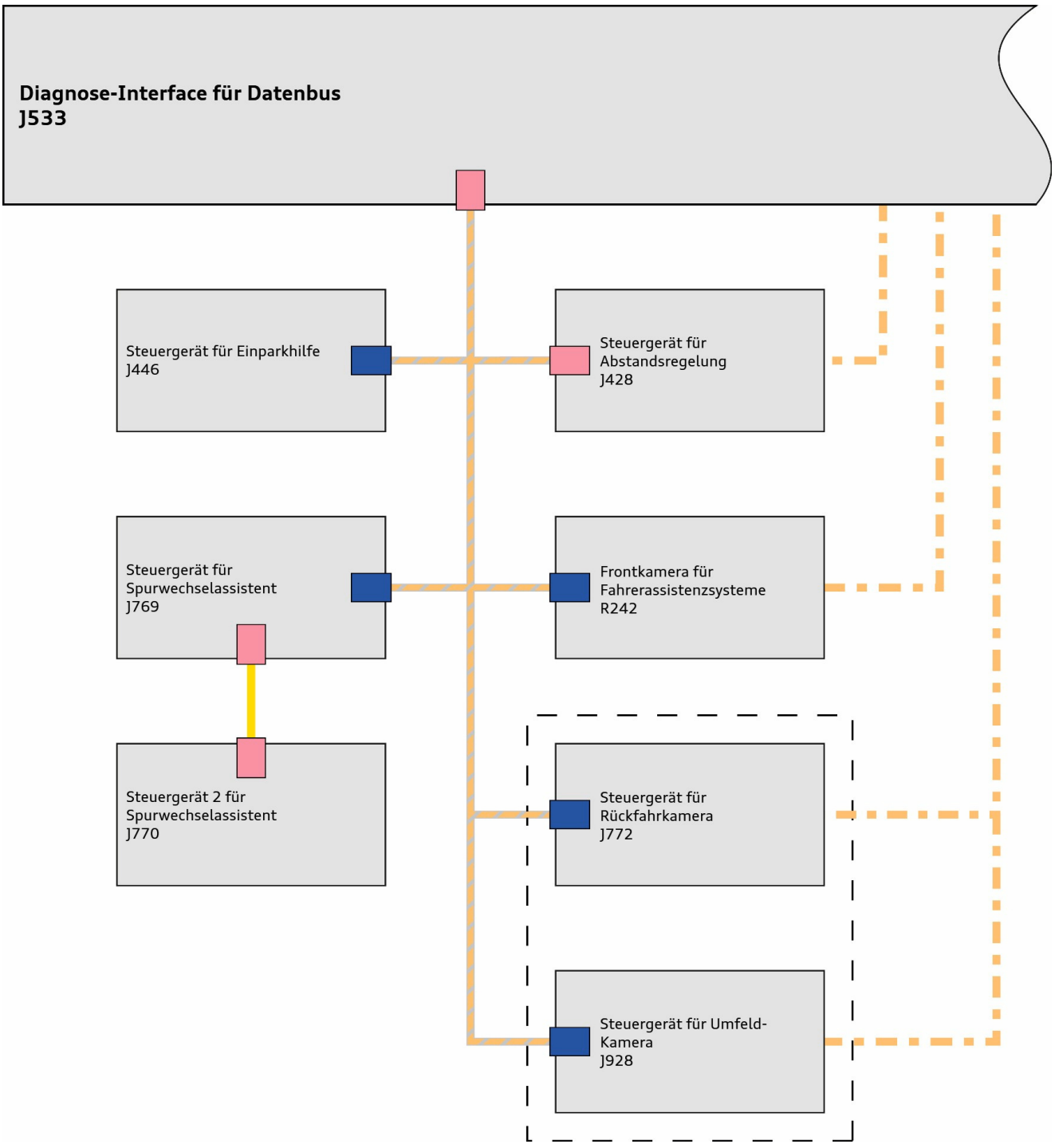


685_215

Legende:

	60 Ohm
	9.200 Ohm

Steuergeräte am CAN-Fahrerassistenzsysteme



685_216

Legende:

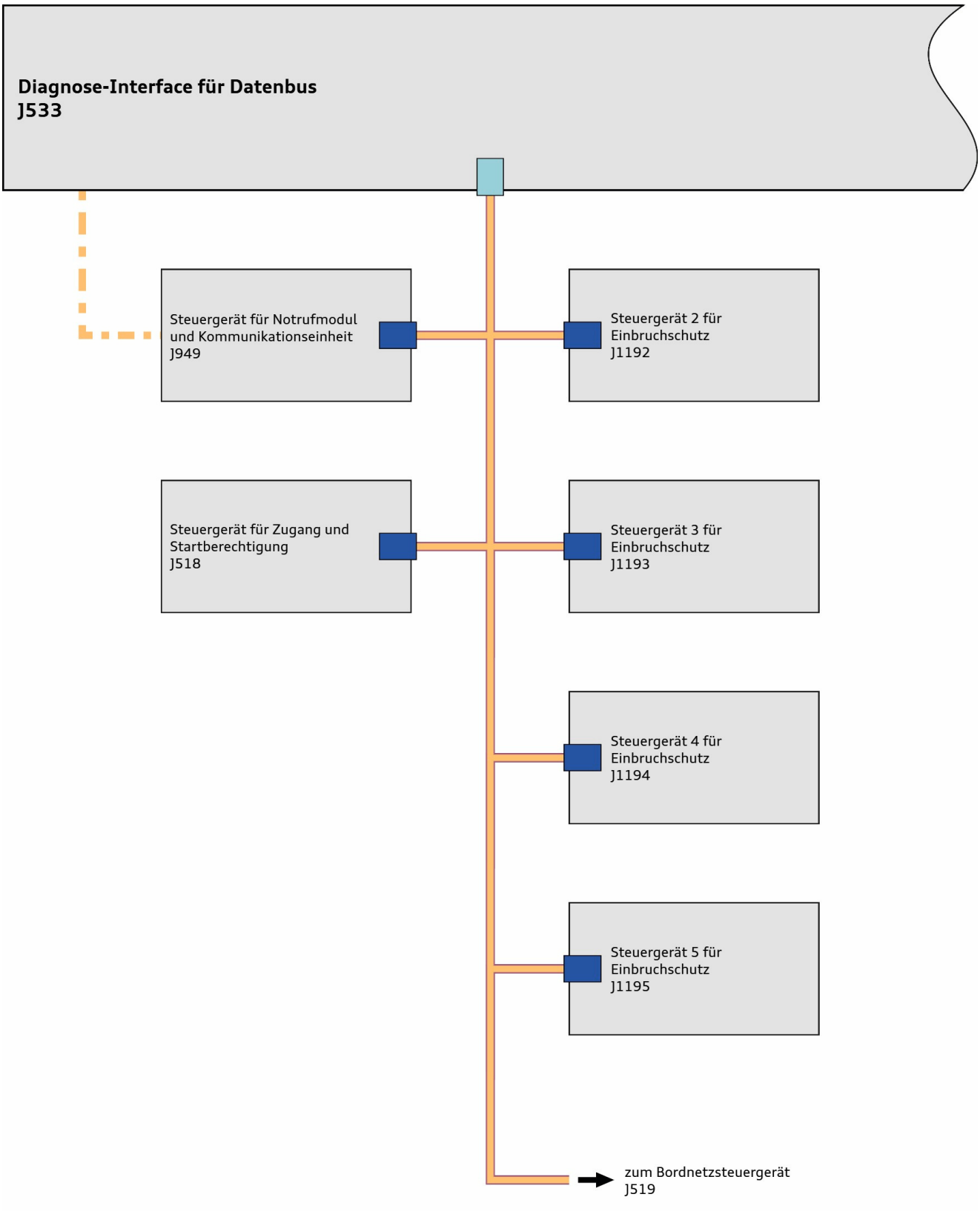
120 Ohm

9.200 Ohm

„Oder Konfiguration“

Das Steuergerät 2 für Spurwechselassistent J770 ist über ein Sub-Bussystem mit dem Steuergerät für Spurwechselassistent J769 verbunden. Die mit der Strichlinie umrahmten Steuergeräte sind niemals gleichzeitig verbaut, sondern maximal immer nur eines der Beiden.

Steuergeräte am CAN-Connect



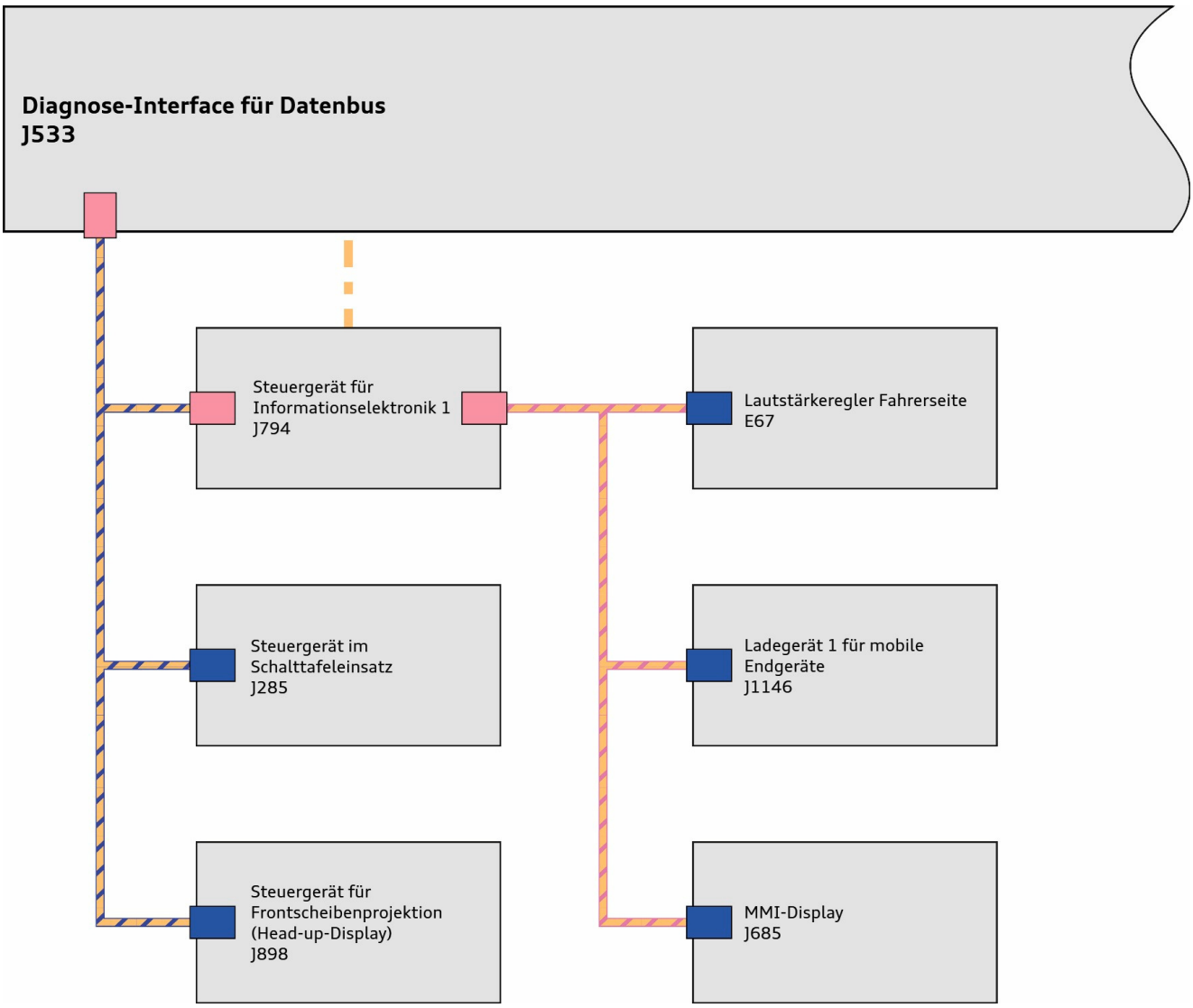
685_217

Legende:

60 Ohm

9.200 Ohm

Steuergeräte am CAN-Anzeige und Bedienung



685_218

Legende:

	120 Ohm
	9.200 Ohm

Außenbeleuchtung

Scheinwerfer

Scheinwerfervarianten

Beim Audi Q4 e-tron werden folgende Scheinwerfervarianten angeboten:

- LED-Scheinwerfer PR-NR.: 8IT (ECE[5] und SAE[6])
- LED-Scheinwerfer mit Matrix-Beam PR-NR.: 8IY + 8G4 (ECE[5] und SAE[6])

[5] für den europäischen Markt

[6] für den nordamerikanischen Markt

Legende PR-NR.:

8G4	Matrix-Beam
8IT	LED-Hauptscheinwerfer
8IY	LED-Hauptscheinwerfer mit Linse

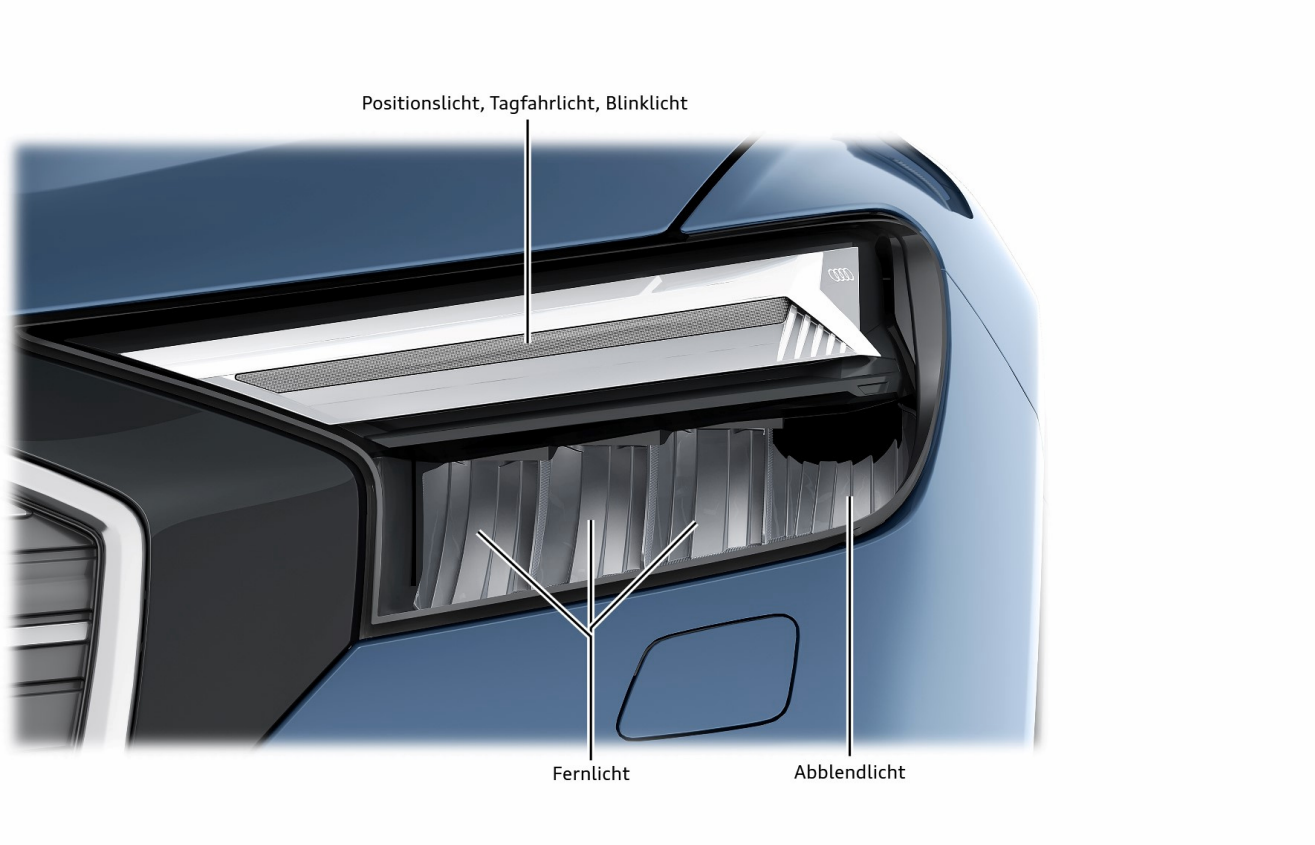
Allgemeine Beschreibung



685_219

Bei den Schweinwerfern des Audi Q4 e-tron kommen ausschließlich LEDs als Leuchtmittel zum Einsatz. Die Scheinwerfer sind über Einstellelemente mit der Karosserie des Fahrzeugs verbunden. So besteht die Möglichkeit, die Scheinwerfer exakt zu den Karosserieteilen auszurichten. Zum Ausbau der Scheinwerfer muss zuvor der Stoßfängerüberzug demontiert werden. Bei Beschädigungen der oberen und inneren Scheinwerferbefestigungen können Reparaturlaschen an die Scheinwerfergehäuse angebracht werden.

LED-Scheinwerfer 8IT



685_220

Der LED-Scheinwerfer ist in Reflektortechnik ausgeführt und verfügt über folgende Lichtfunktionen:

- Tagfahrlicht
- Positionslicht
- Abblendlicht
- Fernlicht
- Blinklicht
- Sidemarker (nur SAE[6]) (nicht abgebildet)

Besonderheiten der Lichtfunktionen

Da die Lichtfunktionen Tagfahrlicht/Positionslicht und Blinklicht im gleichen Scheinwerferbereich untergebracht sind, wird während des Blinkvorgangs das Tagfahrlicht angepasst. Es wird zwischen "Blinken bei Tag“ und „Blinken bei Nacht" unterschieden. Bei "Blinken am Tag" wird das Positionslicht/Tagfahrlicht ausgeschaltet, bei „Blinken bei Nacht“ wird zwischen Blinklicht und gedimmten Tagfahrlicht gewechselt. So wird in allen Betriebssituationen eine gute Sichtbarkeit des Blinklichts gewährleistet.

Licht für Linksverkehr/Rechtsverkehr

Wenn das Fahrzeug in einem Land betrieben wird, in dem auf der anderen Straßenseite gefahren wird als im Heimatland, muss das Abblendlicht umgestellt werden. Diese Einstellung kann im MMI Menü Fahrzeug/Licht und Sicht/Außenbeleuchtung/Licht für Linksverkehr bzw. Licht für Rechtsverkehr vorgenommen werden.

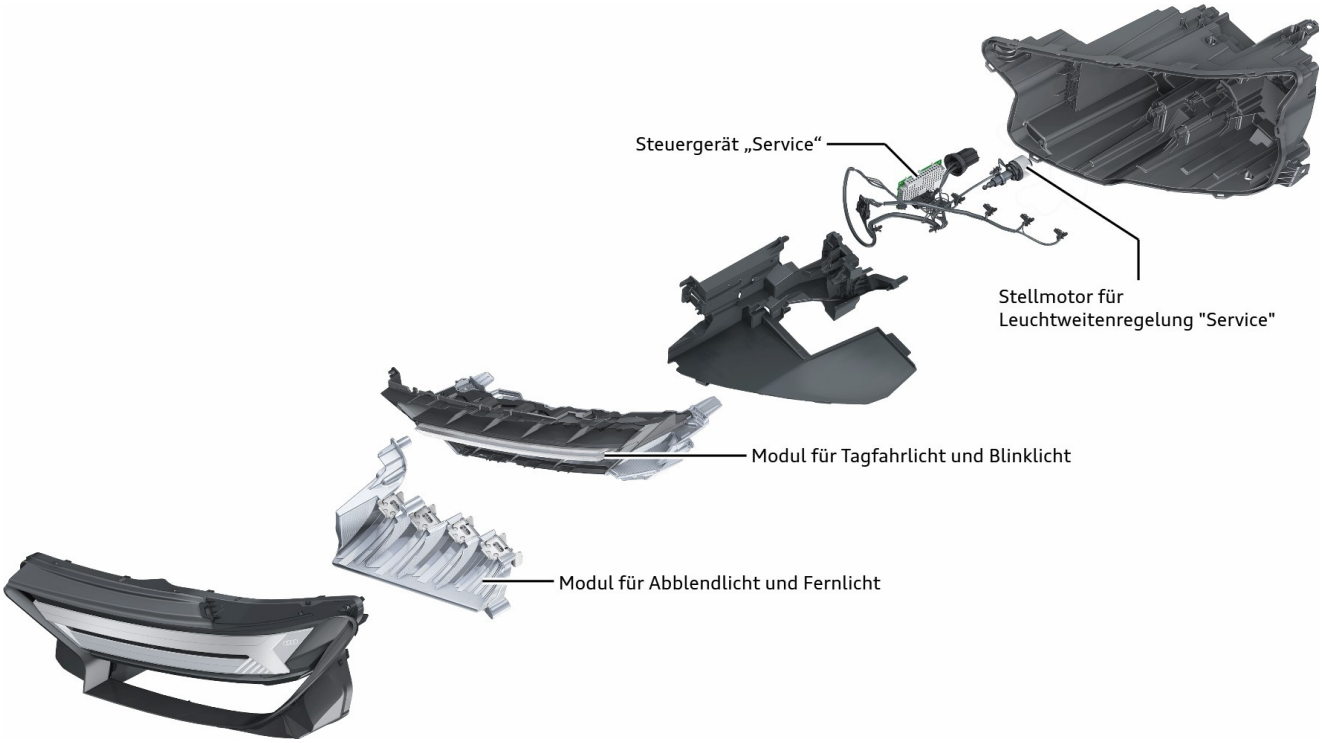
Ausstattung

Die LED-Scheinwerfer können optional mit einem Fernlichtassistenten und einer Scheinwerferreinigungsanlage kombiniert werden.

Leuchtweitenregelung

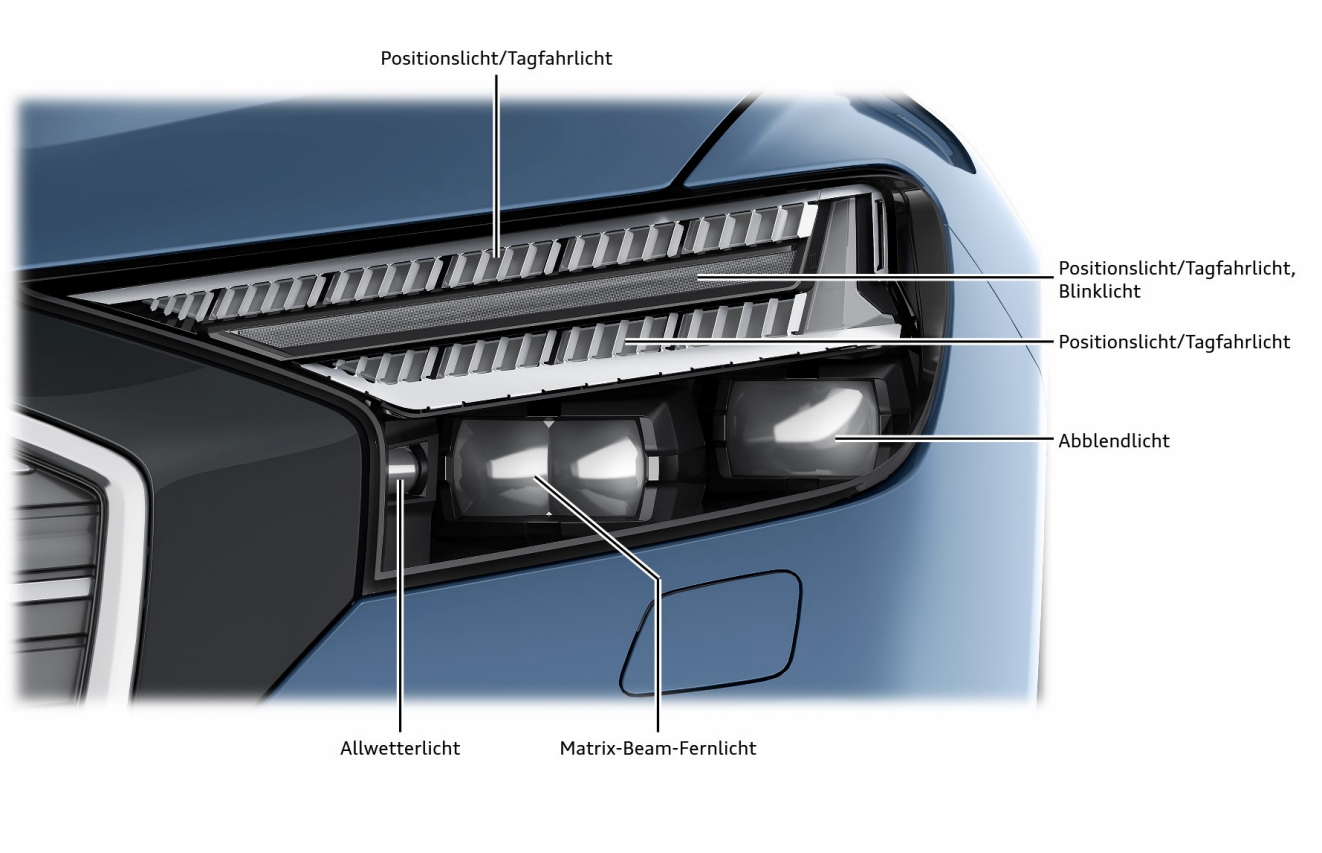
Die LED-Scheinwerfer verfügen über eine automatisch-statische Leuchtweitenregelung mit einem Niveausensor an der Hinterachse.

[6] für den nordamerikanischen Markt



685_221

LED-Scheinwerfer mit Matrix-Beam 8IY + 8G4



685_222

Der LED-Scheinwerfer mit Matrix-Beam ist in Projektionstechnik ausgeführt und verfügt über folgende Lichtfunktionen:

- Digitales Tagfahrlicht (es sind vier unterschiedliche Tagfahrlicht-Signaturen im MMI einstellbar)
- Positionslicht
- Abblendlicht
- Matrix-Beam-Fernlicht
- Dynamisches Blinklicht
- Allwetterlicht
- Abbiegelicht

- Kreuzungslicht (in Verbindung mit Navigationssystem)
- Autobahnlicht
- Kurvenlicht
- Sidemarker (nur SAE[6]) (nicht abgebildet)

Besonderheiten der Lichtfunktionen

Das Tagfahrlicht/Positionslicht ist beim LED-Scheinwerfer mit Matrix-Beam in mehrere Bereiche aufgeteilt. Ein Teil ist im gleichen Bereich untergebracht wie das Blinklicht. Dieser Bereich wird während des Blinkvorgangs angepasst. Es wird zwischen "Blinken bei Tag" und "Blinken bei Nacht" unterschieden. Bei "Blinken am Tag" wird das Positionslicht/Tagfahrlicht ausgeschaltet, bei "Blinken bei Nacht" wird zwischen Blinklicht und gedimmten Tagfahrlicht gewechselt. So wird in allen Betriebssituationen eine gute Sichtbarkeit des Blinklichts gewährleistet.

Licht für Linksverkehr/Rechtsverkehr

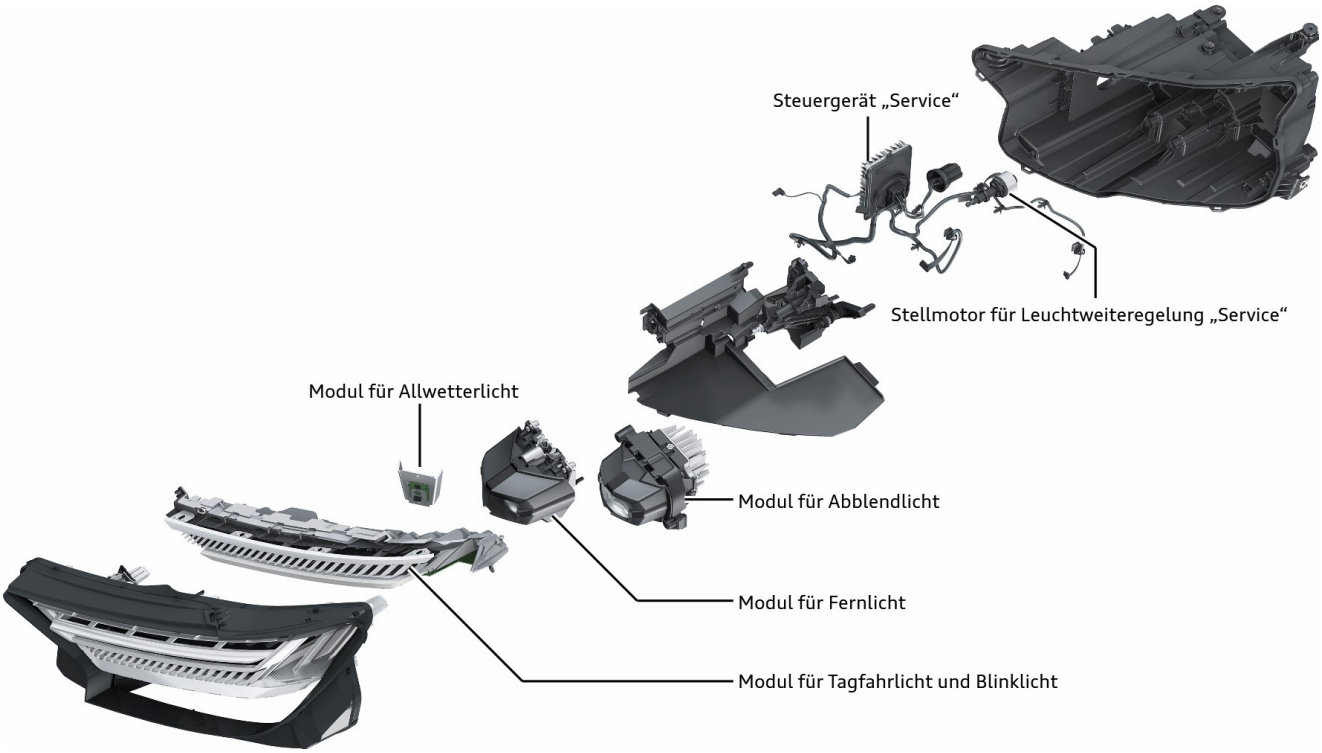
Eine Umstellung der Scheinwerfer ist nicht notwendig. Die gesetzlichen Vorschriften werden ohne zusätzliche Maßnahmen erfüllt. Bei Fahrten auf Autobahnen sollte am Lichtschalter die Stellung "Abblendlicht" gewählt werden. Dadurch wird eine Anhebung des Lichtniveaus durch die Leuchtweitenregelung unterdrückt und so eine Blendung des Gegenverkehrs vermieden.

Ausstattung

Die LED-Scheinwerfer mit Matrix-Beam sind serienmäßig mit einer Scheinwerferreinigungsanlage ausgestattet.

Leuchtweitenregelung

Die LED-Scheinwerfer mit Matrix-Beam verfügen über eine automatisch-dynamische Leuchtweitenregelung mit zwei Niveausensoren an der Hinterachse.



685_223

Service

Die in der Explosionsdarstellung des Scheinwerfers mit "Service" gekennzeichneten Bauteile können im Schadensfall einzeln getauscht werden. Des Weiteren sind der Gehäusedeckel mit Dichtung, die Dichtung an der Oberseite des Scheinwerfergehäuses, Einstellschrauben, Karosserieausgleichselemente und Befestigungsschrauben als Ersatzteile erhältlich. Bei Beschädigungen der oberen und inneren Scheinwerferbefestigungen können Reparaturlaschen an die Scheinwerfergehäuse angebracht werden. Sie sind als Reparatursatz im Elektronischen Teile Katalog ETKA aufgelistet.

Bei Austausch von Komponenten im Inneren der Scheinwerfer ist auf größtmögliche Sauberkeit zu achten. Außerdem empfiehlt es sich, zum Schutz vor elektrostatischer Entladung, den ESD-Arbeitsplatz VAS 6613 zu verwenden.

---

[6] für den nordamerikanischen Markt

Service/Justage und Kalibrierung (gilt für alle Scheinwerfervarianten im Audi Q4 e-tron)

Das Abblendlicht wird, wie bei allen Scheinwerfern in Audi Fahrzeugen, über zwei Stellschrauben justiert. Die Kalibrierung des Matrix-Beam-Fernlichts erfolgt bei den Scheinwerfern des Audi Q4 e-tron über die Vermessung eines Referenzsegments. Die Werte dieser Vermessung werden im Prüfprogramm des Diagnosetesters eingegeben und daraus wird der Korrekturwert für das Matrix-Beam-Fernlicht errechnet.

Hinweis
Das Angebot der Scheinwerfer-Varianten ist marktabhängig und nicht Inhalt bzw. Thema der Beschreibungen dieser Seiten.
Mit dem Audi A8 (Typ 4N) hat ein neuer Lichtschalter und damit ein neues Bedienkonzept eingesetzt. Das gilt auch für den Audi Q4 e-tron. Dieses Bedienkonzept ermöglicht z.B. das Fahrlicht und Tagfahrlicht bei Fahrgeschwindigkeiten unter 10 km/h komplett auszuschalten. Wird die Fahrgeschwindigkeit überschritten, wechselt der Lichtschalter in die „AUTO“ Position. Des Weiteren befindet sich der Lichtschalter nach einem Klemme 15-Wechsel grundsätzlich in der „AUTO“ Position, ganz gleich was vor dem Deaktivieren der Klemme 15 angewählt war.

Schlussleuchten

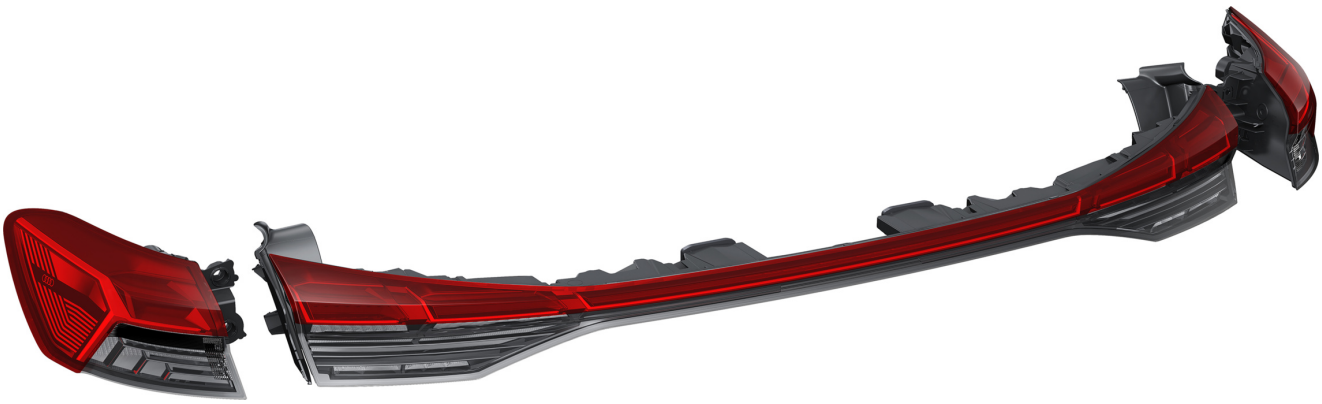
Schlussleuchtenvarianten

Beim Audi Q4 e-tron werden folgenden Schlussleuchtenvarianten angeboten:

- Schlussleuchten PR-NR.: 8VG (ECE[5]) und 8VM (SAE[6])
- Schlussleuchten PR-NR.: 8VP (ECE[5] und SAE[6])

Legende PR-NR.:

8VG	LED-Schlussleuchten
8VM	LED-Schlussleuchte mit dynamischer Blinkfunktion
8VP	LED-Schlussleuchte mit animierten Lichtfunktionen



685_224

Die Schlussleuchten des Audi Q4 e-tron sind in drei Teile aufgeteilt, je eine Schlussleuchte im linken bzw. rechten Seitenteil und eine Leuchteneinheit, die sich über die gesamte Breite der Kofferraumklappe erstreckt. Es kommen ausschließlich LEDs als Leuchtmittel zum Einsatz. Angesteuert werden sowohl die Schlussleuchten als auch die hochgesetzte Bremsleuchte vom Zentralsteuergerät für Bordnetzsteuergerät J519. Die Schlussleuchten der Variante 8VP sind zusätzlich über eine LIN-Leitung mit dem Diagnose-Interface für Datenbus J533 verbunden. Über diese Datenbusleitung werden unter anderem die Befehle für das animierte Schlusslicht übertragen.

Hochgesetzte Bremsleuchte

Beim Audi Q4 e-tron ist die hochgesetzte Bremsleuchte im Heckspoiler verbaut. Es können keine einzelnen LEDs augetauscht werden.

[5] für den europäischen Markt
[6] für den nordamerikanischen Markt



685_225

Lichtfunktionen in den Schlussleuchten

Die Lichtfunktionen Schlusslicht, Blinklicht und Bremslicht sind auf die drei Teile der Schlussleuchten aufgeteilt. Die Variante mit der PR-NR. 8VP wartet zusätzlich mit einem durchgehenden Leuchtband, einem dynamischen Blinklicht sowie einer dynamischen Lichtinszenierung des Schlusslichts auf. Außerdem ist bei dieser Variante das Rückfahrlicht und das Nebelschlusslicht beidseitig ausgeführt. Aufgrund landesspezifischer Vorschriften unterscheiden sich die ECE[5] und SAE[6] Varianten bei den Funktionen Blinklicht und Bremslicht.

Klemmensteuerung

Automatisches Ein- und Ausstiegsszenario

Der Audi Q4 e-tron besitzt ein automatisches Ein- und Ausstiegsszenario. Es gibt neben den bekannten Klemmenstellungen S, 15, 50 den Zustand Comfort Ready.

Der Zustand Comfort Ready wird vom Klemmenmaster, dem Steuergerät Diagnose-Interface für Datenbus J533 bei Fahreranwesenheit aktiviert. Zur Erkennung der Fahreranwesenheit wird der Sitzbelegungssensor Fahrerseite G1067 genutzt. Der Sensor wird vom Steuergerät für Airbag eingelesen und über den CAN-Antrieb ans Steuergerät Diagnose-Interface für Datenbus J533 übermittelt.

Wenn Comfort Ready aktiv ist, können alle Infotainment und Klimatisierungsumfänge genutzt werden. Dazu ist es notwendig, dass das Steuergerät für Batterieregelung J840 den Hochvoltstromkreis schließt, um die Hochvoltkomponenten der Klimatisierung aktivieren zu können.

---

[5] für den europäischen Markt

[6] für den nordamerikanischen Markt

Das Ablaufprozedere wird in nachfolgender Tabelle schrittweise erklärt. Beim Entriegeln des Fahrzeugs laufen die gewohnten Prozesse ab, beispielsweise die Umfeldbeleuchtung mit Logoprojektion, realisiert über die Außenspiegel.

Sobald der Fahrer eingestiegen ist, wird das Hochvoltsystem aktiviert und die Comfort Ready Funktionen stehen zur Verfügung.

Beispielübersicht über die Klemmensteuerung – vom Entriegeln über den Fahrbetrieb bis hin zum wieder Verriegeln nach der Fahrt

	HV Ready	**Comfort Ready**	**Klemme S**	**Klemme 15**	**Fahrbereitschaft**
Entriegelung	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv
Fahrertür wird geöffnet	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv
Fahrer eingestiegen (hat auf dem Fahrersitz Platz genommen)	**aktiv**	**aktiv**	inaktiv	inaktiv	inaktiv
Fahrertür wird geschlossen	**aktiv**	**aktiv**	inaktiv	inaktiv	inaktiv
Fahrer betätigt das Bremspedal	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	inaktiv
Fahrer legt Fahrstufe ein = Fahrbereitschaft herstellen	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**
Fahrer parkt in Parklücke ein	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**
Fahrer öffnet Sicherheitsgurt und Fahrertür	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	**aktiv**	inaktiv
Fahrer ausgestiegen	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv
Fahrer schließt die Tür	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv
Fahrer verriegelt das Fahrzeug	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv

Augmented Reality Head-up-Display (AR HUD)

Das optionale AR Head-up-Display beim Audi Q4 e-tron (Typ F4) verfügt über zwei unterschiedliche Anzeigebereiche bzw. Anzeigeebenen. Diese unterscheiden sich optisch in einen näheren und einen entfernteren Anzeigebereich. Im näheren Bereich werden dem Fahrer Informationen zur Verfügung gestellt, wie z. B. Geschwindigkeits-, Fahrerassistenz-, Verkehrszeichen- oder Navigationsinformationen. Der Nahbereich liegt in ca. 3 m Entfernung vor dem Fahrer. Der optisch entferntere Bereich stellt den Augmented-Reality-Bereich dar. Hier werden situationsabhängige Inhalte direkt in das Verkehrsgeschehen eingeblendet. So können augmentiert (überlagert mit der realen Welt) je nach Ausstattung Informationen, wie z. B. aLDW[7] und ACC[8] oder Navigationsinhalte über einen Drohnenpfeil[9] in ca. 10 m Entfernung in das Fahrersichtfeld eingeblendet werden.

Steckbrief AR Head-up-Display beim Audi Q4 e-tron:

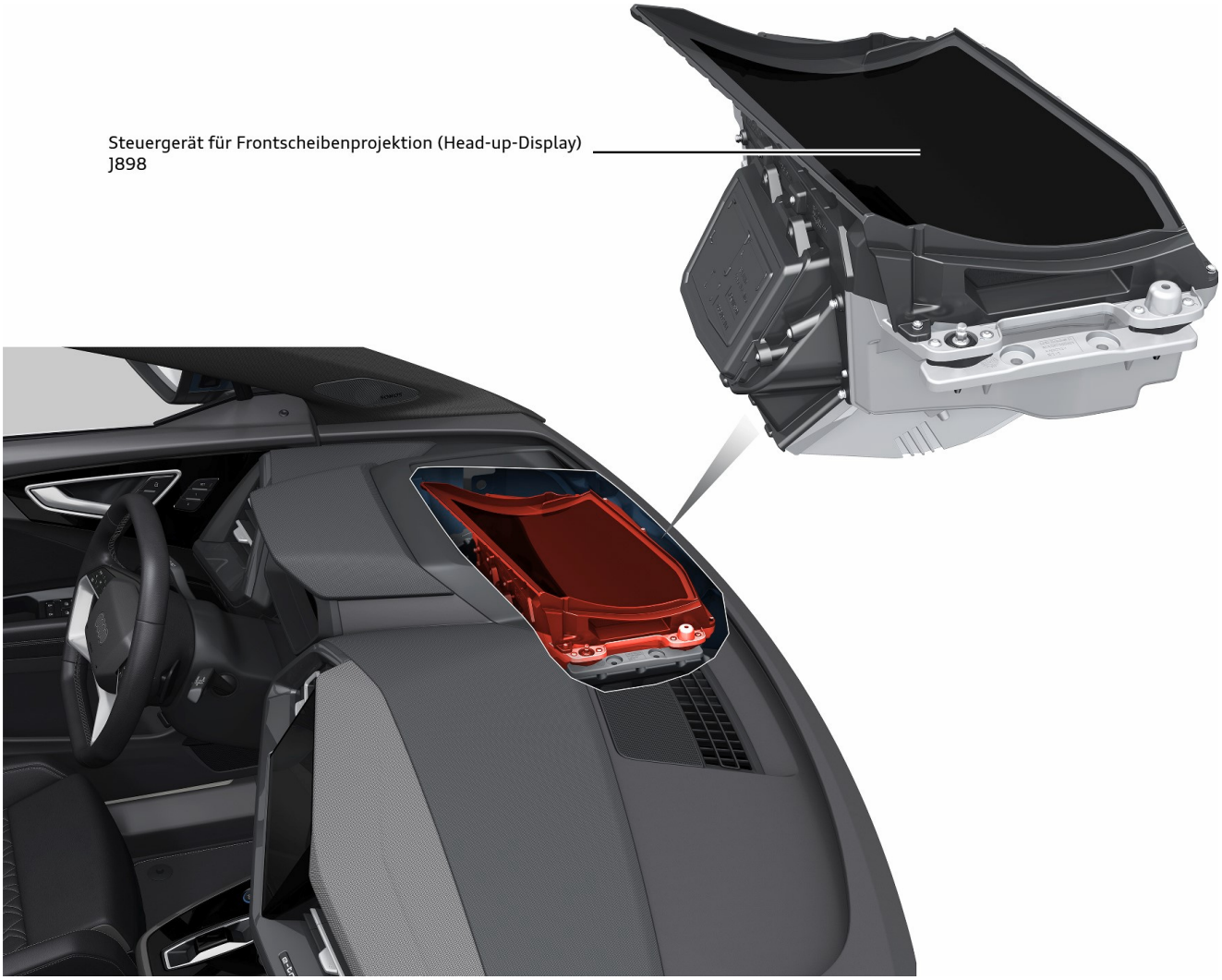
- Begriff im Service: Steuergerät für Frontscheibenprojektion (Head-up-Display) J898
- Diagnoseadresse 0082
- PR.-Nr.: KS3
- Datenbusanbindung
- Zum Diagnose-Interface für Datenbus J533 per CAN-Anzeige und Bedienung, zur Übertragung von Informationen, beispielsweise der Fahrgeschwindigkeit
- J794 per LVDS-Leitung, zur Übertragung bewegter Bilder, beispielsweise von mitlaufenden Navigationspfeilen
- Zur Erneuerung des Head-up-Displays muss die Frontscheibe ausgebaut werden
- Eine spezielle Keilfolie innerhalb der Verbundglas-Frontscheibe vermeidet Doppelbilder
- Nach Erneuerung des Steuergeräts für Frontscheibenprojektion (Head-up-Display) J898 muss die Lage des Head-up-Display-Bildes mit Hilfe der Kalibriertafel für Head-up-Display VAS 721 019 und der Justagevorrichtung VAS 6430 geprüft und ggf. korrigiert werden.

[7] aLDW = Active Lane Departure Warning = Spurführungsassistent

[8] ACC = Adaptive Cruise Control = adaptiver Geschwindigkeitsassistent

[9] Der Begriff Drohnenpfeil ist ein Begriff aus dem Audi Design. Es handelt sich um einen blauen Navigationspfeil, der nicht nur statisch eingeblendet wird, sondern wie eine Drohne auf den richtigen Manöverpunkt fliegt bzw. sich setzt und wartet bzw. mitfliegt, bis dieses Manöver durchgefahren ist.

AR Head-up-Display Audi Q4 e-tron in Einbaulage



685_120

Steuergerät für Frontscheibenprojektion J898 in der Draufsicht: Einstellschrauben zur Kalibrierung



685_122

Im AR Head-up-Display können Informationen zu folgenden Ausstattungen bzw. Assistenzsystemen dargestellt werden:

- Welcome und Goodbye Bildschirm
- Digitale Geschwindigkeitsanzeige
- Statische und augmentierte Informationen von Adaptive Cruise Control/automatische Abstandregelung
- Statische und augmentierte Informationen von Active Lane Departure Warning = Spurführungsassistent
- Statische und augmentierte Informationen von der Navigation
- Verkehrszeichenerkennung
- Ampelinformationen online, Umsetzung aktuell nur in ausgewählten Städten
- Speedlimiter (Geschwindigkeitsbegrenzer)
- Warnmeldungen
- Abstandsregelung
- Audi PreSense
- Prädiktiver Effizienz Assistent

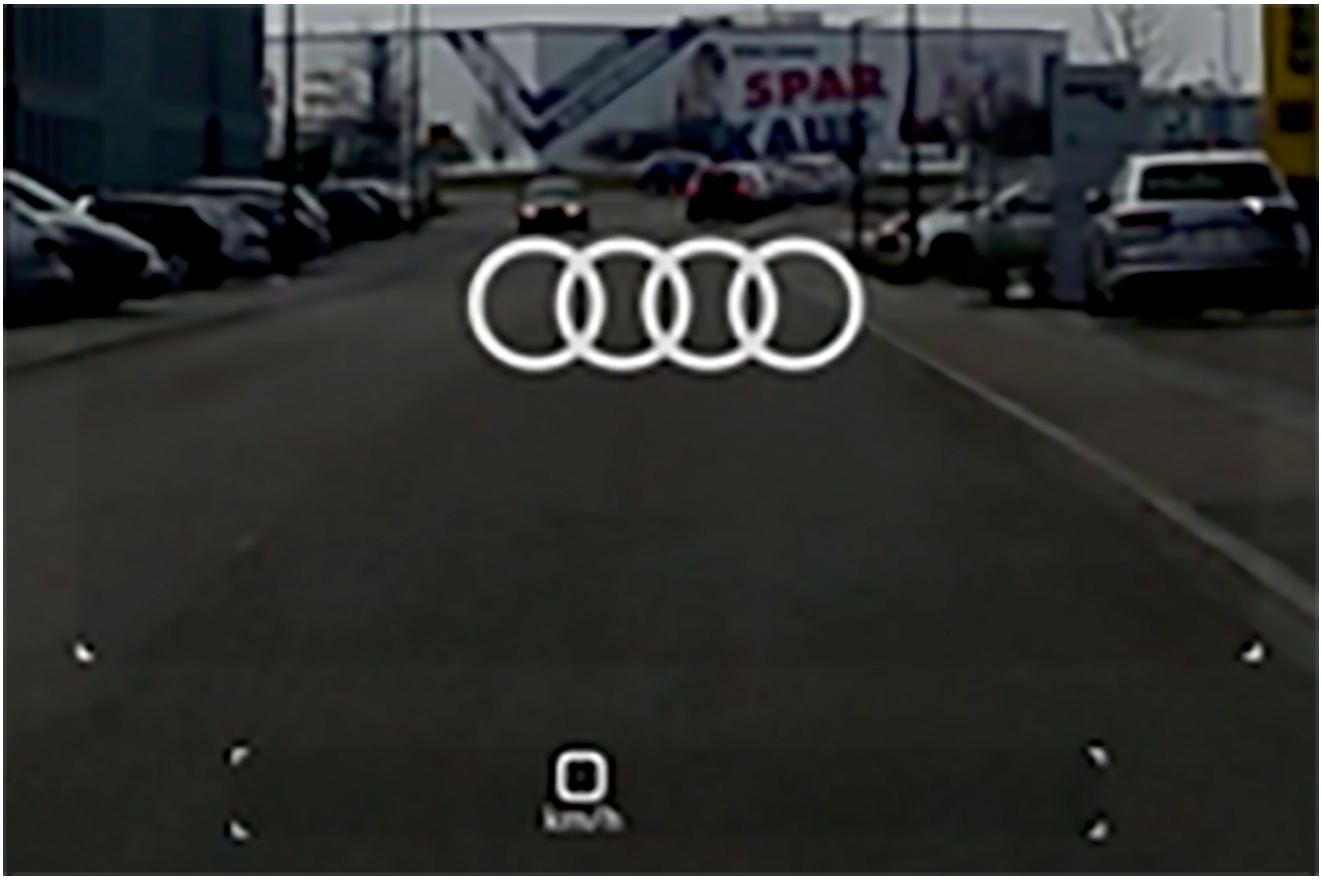
Beispielbilder für Anzeigen im AR Head-up-Display



685_334



685_335



685_336

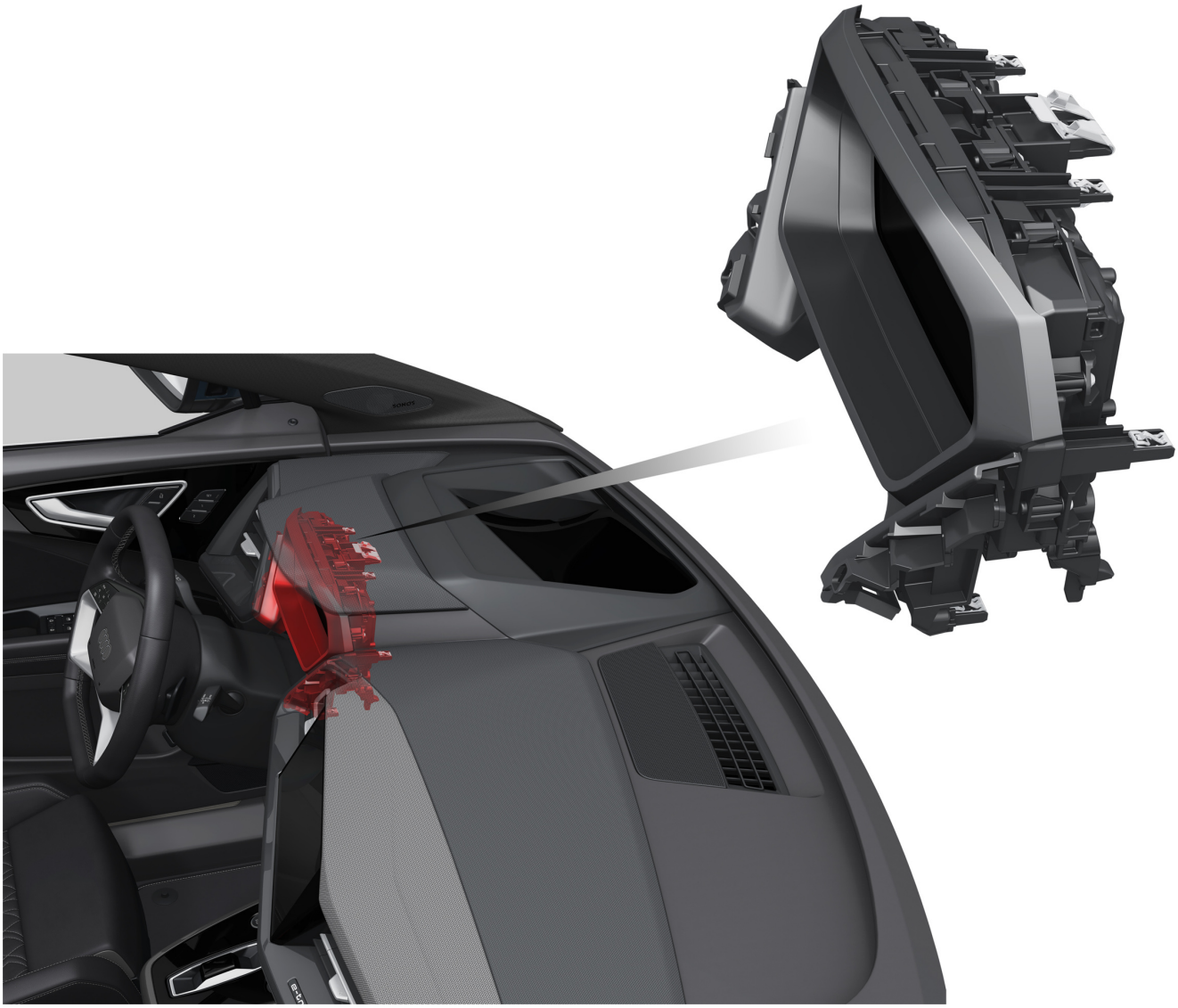
Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285

Kombiinstrument – Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285

Für den Audi Q4 e-tron sind drei verschiedene Kombiinstrumente verfügbar. Serienmäßig ist der Audi Q4 e-tron mit einem volldigitalen Kombiinstrument ausgestattet. Optional kann das Fahrzeug mit einem Audi virtual cockpit oder mit einem Audi virtual cockpit plus ausgestattet werden. Alle drei Varianten haben ein 10,25"-Display.

Steckbrief Kombiinstrumente beim Audi Q4 e-tron:

- Standard-Kombiinstrument ist das Kombiinstrument mit einem vorgegebenen Layout in Tuben-Optik
- Audi virtual cockpit, optional, mit zwei Layouts mit je zwei Ansichten, es integriert die Navigationskarte sowie die Infotainment-Bedienung
- Audi virtual cockpit plus, optional, mit drei Layouts (classic, sport, e-tron) mit je zwei Ansichten
- Datenbusanbindung:
  Teilnahme an der Steuergerätevernetzung per CAN-Anzeige und Bedienung, Kommunikation mit dem Diagnose-Interface für Datenbus J533 per Ethernet-Anbindung
- Diagnoseadresse: 0017



685_338



685_337

Zentralverriegelung mit RSAD UWB

Der Audi Q4 e-tron ist nach dem Audi A3 (Typ 8Y) das zweite Audi Modell, das die Entfernung zwischen Zündschlüssel und Fahrzeug bestimmt. Das geschieht technisch über die Messung der Laufzeitlänge eines Signals im Giga-Hertz-Bereich. Die Funktion "Öffnen mit Komfortschlüssel" ist somit nur innerhalb einer definierten Entfernung möglich und erlaubt.

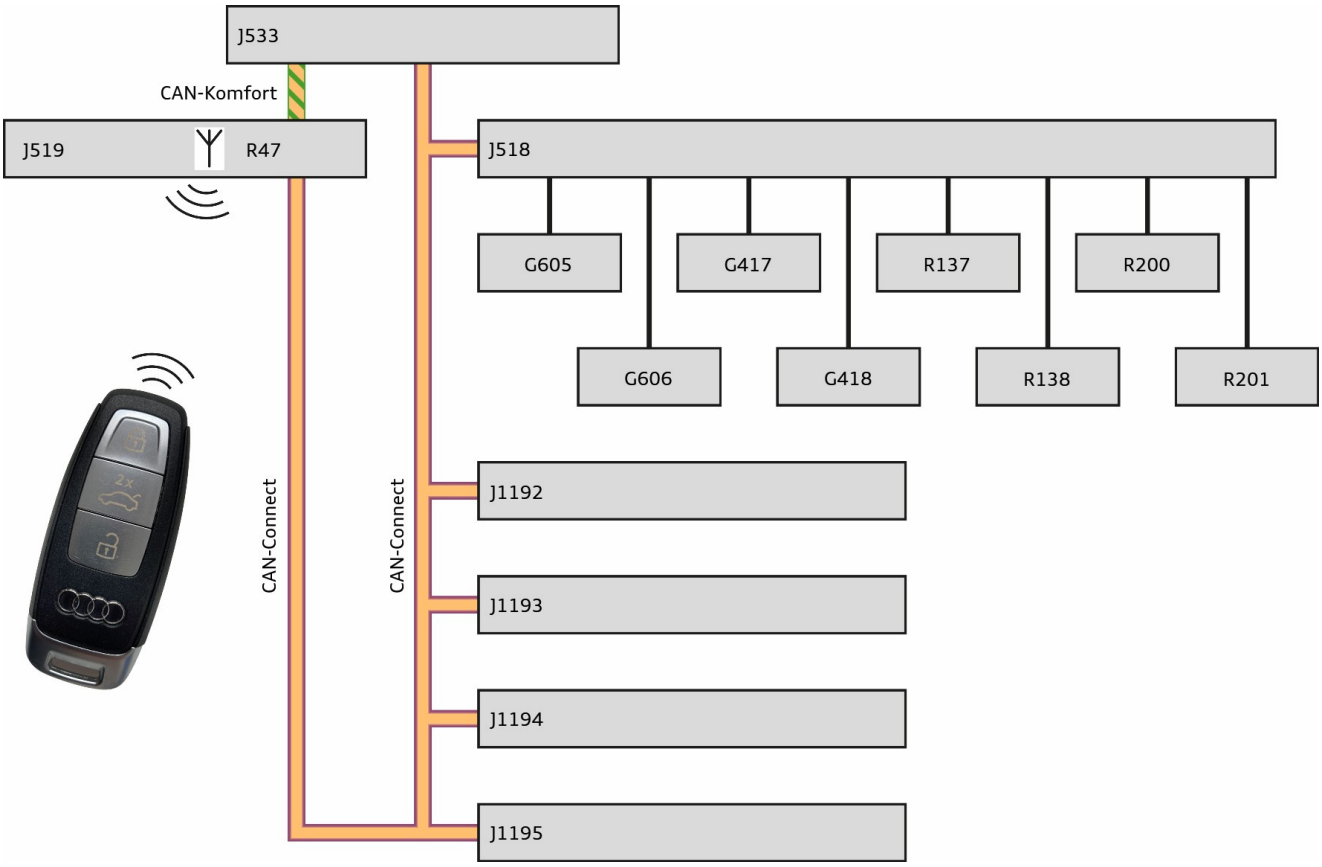
Die Technologie heißt RSAD UWB. Diese Akronyme stehen für Relais Station Attack Detection über Ultra Wide Band. RSAD-Module heißen bei Audi Steuergeräte für Einbruchschutz. Es sind die Steuergeräte 2 - 5 für Einbruchschutz (J1192 - J1195). Sie senden UWB-Signale aus. Dabei wird die Distanz zwischen Sender und Empfänger anhand der Signallaufzeit ermittelt und im Zündschlüssel gespeichert.

Der Master der Zentralverriegelung ist das Diagnose-Interface für Datenbus J533. Die gesamte Steuerung der Zentralverriegelungsfunktionen, die Funktion Komfortschlüssel und die Steuerungslogik der vier RSAD-Module, wird im J533 verarbeitet.

Im Bordnetzsteuergerät J519 befindet sich der UHF-Transceiver, die Antenne für Zentralverriegelung und Diebstahlwarnanlage R47. Er übernimmt die Datenübertragung im UHF-Frequenzbereich zum Zündschlüssel. Das J519 leitet Signale via CAN-Botschaften über den CAN-Connect an das J533 (Master für Komfortschlüssel und Zentralverriegelung) weiter.

Das Steuergerät für Zugang- und Startberechtigung J518 hat folgende Aufgaben:
- Einlesen der Signale der kapazitiven Sensoren in den Türgriffen
- Ansteuerung der Antennen für Zugang und Startberechtigung
- Weckfunktion für das Bordnetzsteuergerät J519 über eine diskrete Leitung

Vernetzungsübersicht im Bereich Zentralverriegelung mit Komfortschlüssel beim Audi Q4 e-tron



685_129

Legende

G605	Sensor für Türaußengriffberührung vorn links
G606	Sensor für Türaußengriffberührung vorn rechts
G417	Sensor für Türaußengriffberührung hinten links
G418	Sensor für Türaußengriffberührung hinten rechts
J518	Steuergerät für Zugang und Startberechtigung
J519	Bordnetzsteuergerät
J533	Diagnose-Interface für Datenbus
J1192	Steuergerät 2 für Einbruchschutz
J1193	Steuergerät 3 für Einbruchschutz
J1194	Steuergerät 4 für Einbruchschutz
J1195	Steuergerät 5 für Einbruchschutz
R137	Antenne im Kofferraum für Zugang und Startsystem
R138	Antenne 1 im Innenraum für Zugang und Startsystem
R200	Antenne für Zugang und Startberechtigung links
R201	Antenne für Zugang und Startberechtigung rechts
R47	Antenne für Zentralverriegelung und DWA

Interieurbeleuchtung



685_130

Der Audi Q4 e-tron kann optional mit mehrfarbigem Konturlicht und mit Ambientebeleuchtung ausgestattet werden. Es gibt zwei unterschiedliche Ausstattungen im Bereich der Ambientebeleuchtung:

- PR.-Nr. QQ8: Ambientelicht Ausführung 1
- PR.-Nr. QQ9: Ambientelicht Ausführung 2

Die beiden Ausstattungsoptionen unterscheiden sich in der Anzahl der wählbaren Lichtfarben.

Die Ambientelicht-Ausführung 1 umfasst eine weiße LED-Beleuchtung. Die Ambientelicht-Ausführung 2 stellt optional das mehrfarbige Ambiente-Lichtpaket plus dar. Dieses bietet sowohl vorkonfigurierte Beleuchtungsprofile als auch die Möglichkeit zur individuellen farblichen Gestaltung der Ambientebeleuchtung.

Das Mastersteuergerät für die Ambientebeleuchtung ist das Bordnetzsteuergerät J519. Dieses steuert die Leuchten für Konturbeleuchtung der Schalttafel und die Leuchten für Ambientebeleuchtung der Mittelkonsole vorn per LIN-Datenbus. Dabei sind die einzelnen Leuchten per LIN-Reihenschaltung miteinander verbunden.

Auch die Leuchten für Ambientebeleuchtung der vier Türen werden über diesen LIN-Datenbus vom Bordnetzsteuergerät J519 angesteuert.

Hochvoltsystem

Sicherheit

Sicherheitsregeln

Bitte beachten Sie:

Das Hochvoltsystem kann auch unter Spannung stehen, wenn das Fahrzeug abgestellt ist. Zum Beispiel:
- Wenn die Hochvoltbatterie geladen wird.
- Wenn eine Standklimatisierung aktiv ist.
- Wenn die 12-V-Batterie von der Hochvoltbatterie nachgeladen wird.

An den Hochvoltkomponenten des Fahrzeugs darf nur im spannungsfreien Zustand gearbeitet werden. Hierzu wird das Hochvoltsystem spannungsfrei geschaltet und dann die Spannungsfreiheit festgestellt. Die Vorgehensweise der Freischaltung erfolgt gemäß den 5 Sicherheitsregeln der Elektrotechnik.

Diese 3 Arbeitsschritte müssen ausgeführt werden:

1 Spannungsfreiheit herstellen
2 Anlage gegen Wiedereinschalten sichern
3 Spannungsfreiheit feststellen

Diese 2 Arbeitsschritte sind für Hochvoltfahrzeuge nicht relevant:

4 Erden und Kurzschließen
5 Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

Hinweis
Wechselspannungen ab 25 V und Gleichspannungen ab 60 V können für den Menschen gefährlich sein. Beachten Sie daher auf jeden Fall die Sicherheitshinweise in der Service-Literatur, in der geführten Fehlersuche und die Warnhinweise am Fahrzeug.

Hinweis
Führen Sie die Spannungsfreischaltung immer gemäß dem Prüfplan im Fahrzeugdiagnosetester durch. Spannungsfreischaltung und Arbeiten an der Hochvoltanlage dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden.

Warnschilder

Warnschild im Motorraum



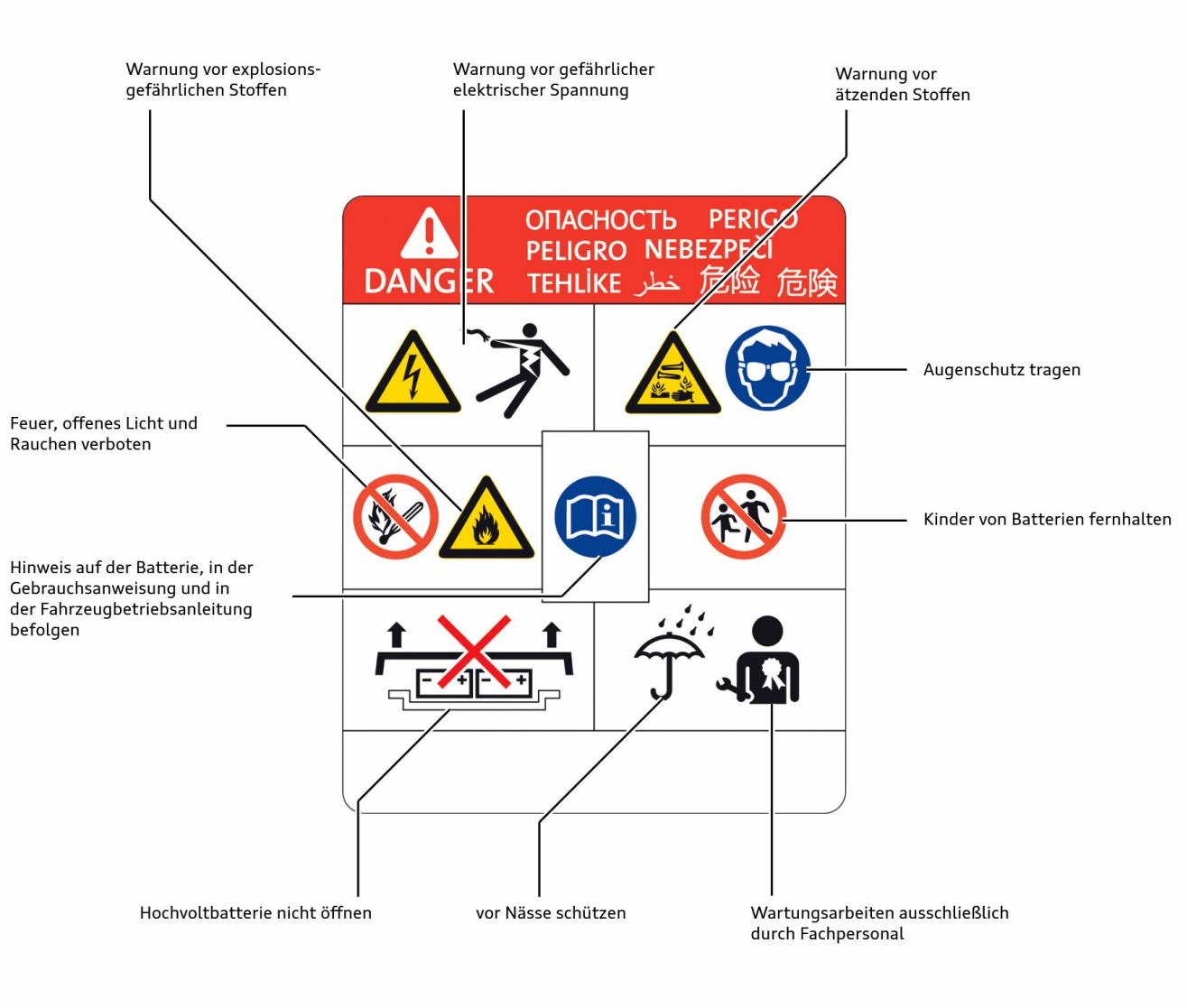
684_422

Die Warnaufkleber mit dem Schriftzug "Danger" kennzeichnen Hochvoltkomponenten bzw. hochvoltführende Bauteile:



684_423

Spezieller Warnaufkleber der Hochvoltbatterie:



684_296

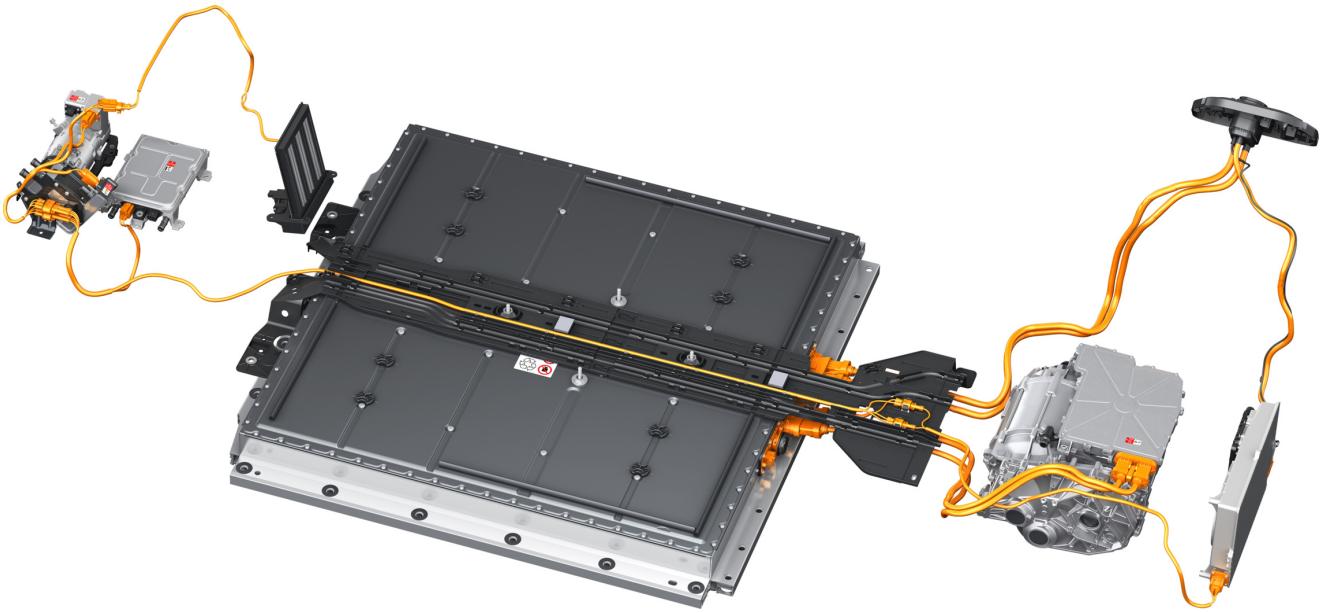
Am Fahrzeug sind Warnschilder angebracht, die auf eine Gefahr durch elektrische Spannung hinweisen.

Um eine Gefährdung für Benutzer, Werkstattpersonal und Einsatzkräfte der technischen und medizinischen Rettung zu vermeiden, sind diese zwingend zu beachten. Es gelten die allgemeinen Arbeitsschutzverordnungen für Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen.

Hinweis
Länderabhängig können andere oder zusätzliche Warn-/Hinweisschilder am Fahrzeug vorhanden sein.

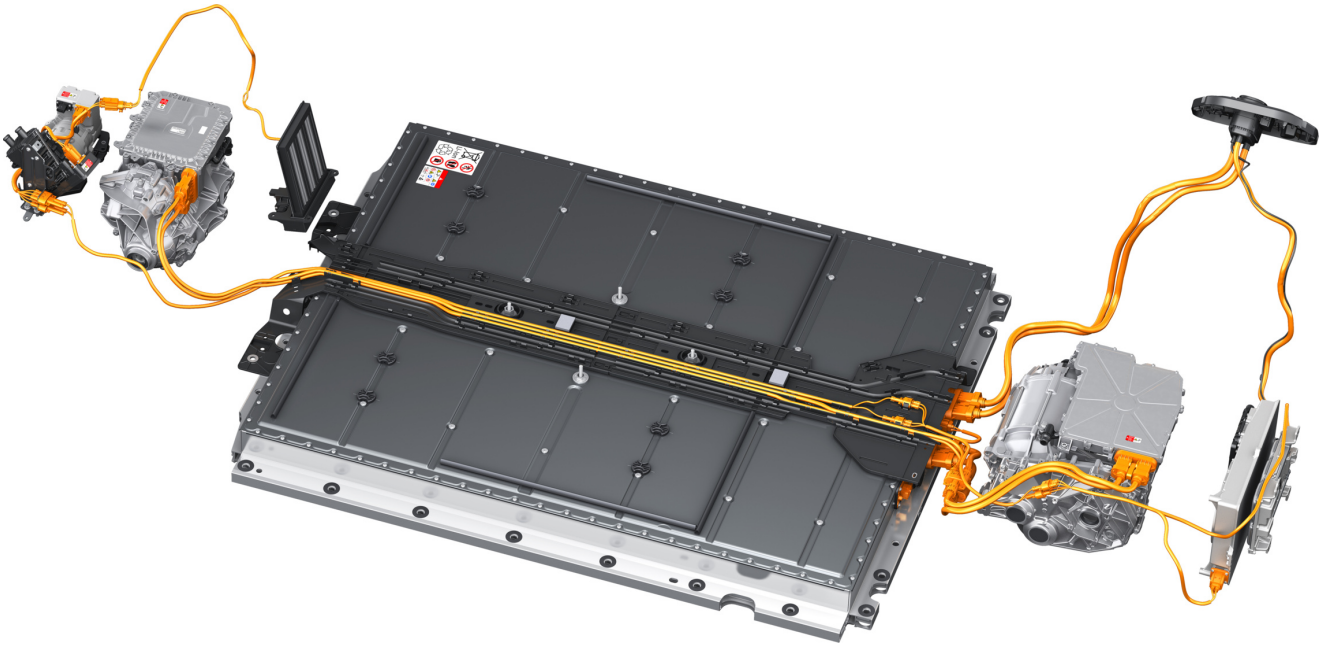
Übersicht Hochvoltbauteile

Anordnung der Hochvoltbauteile mit Heck-Antrieb



685_077

Anordnung der Hochvoltbauteile mit Quattro-Antrieb



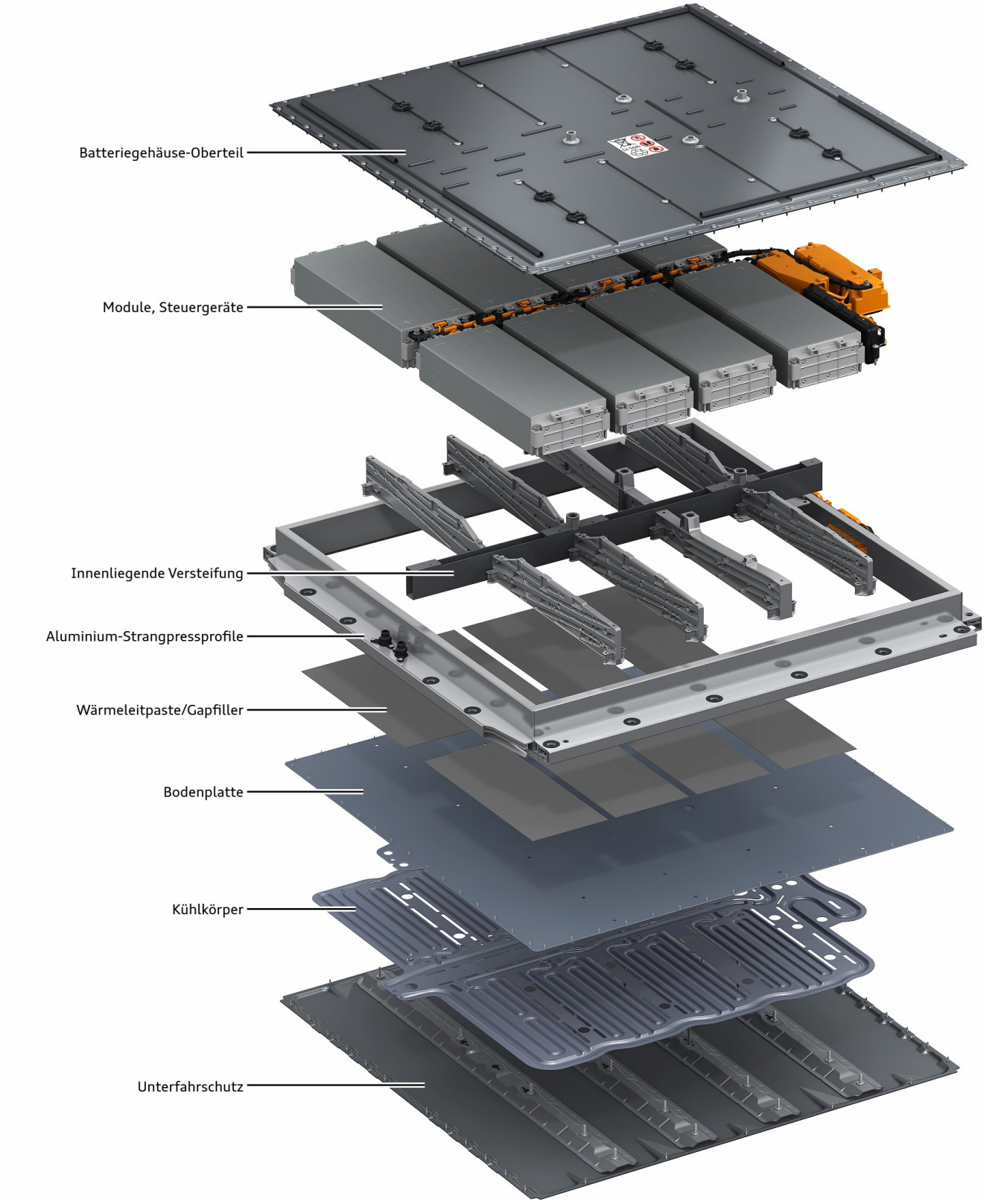
685_106

Hochvoltbatterie 1 AX2

Bei der Hochvoltbatterie handelt es sich um eine Lithium-Ionen-Batterie. Die zum Fahren benötigte elektrische Energie wird von der Hochvoltbatterie bereitgestellt. Sie ist so am Unterboden verbaut, dass sie zur Karosseriesteifigkeit beiträgt. Das Batteriegehäuse besteht vollständig aus Aluminium. Um die Batteriemodule bei einem Unfall bestmöglich zu schützen, sind umfangreiche Versteifungen innerhalb des Gehäuses eingebaut, sowohl in Längs- als auch in Querrichtung. Zusätzlich befinden sich unter dem Gehäuse weitere Querversteifungen. Umlaufend ist das Gehäuse von massiven Aluminium-Strangpressprofilen umgeben. Die Hochvoltbatterie ist Teil der Karosseriestruktur.

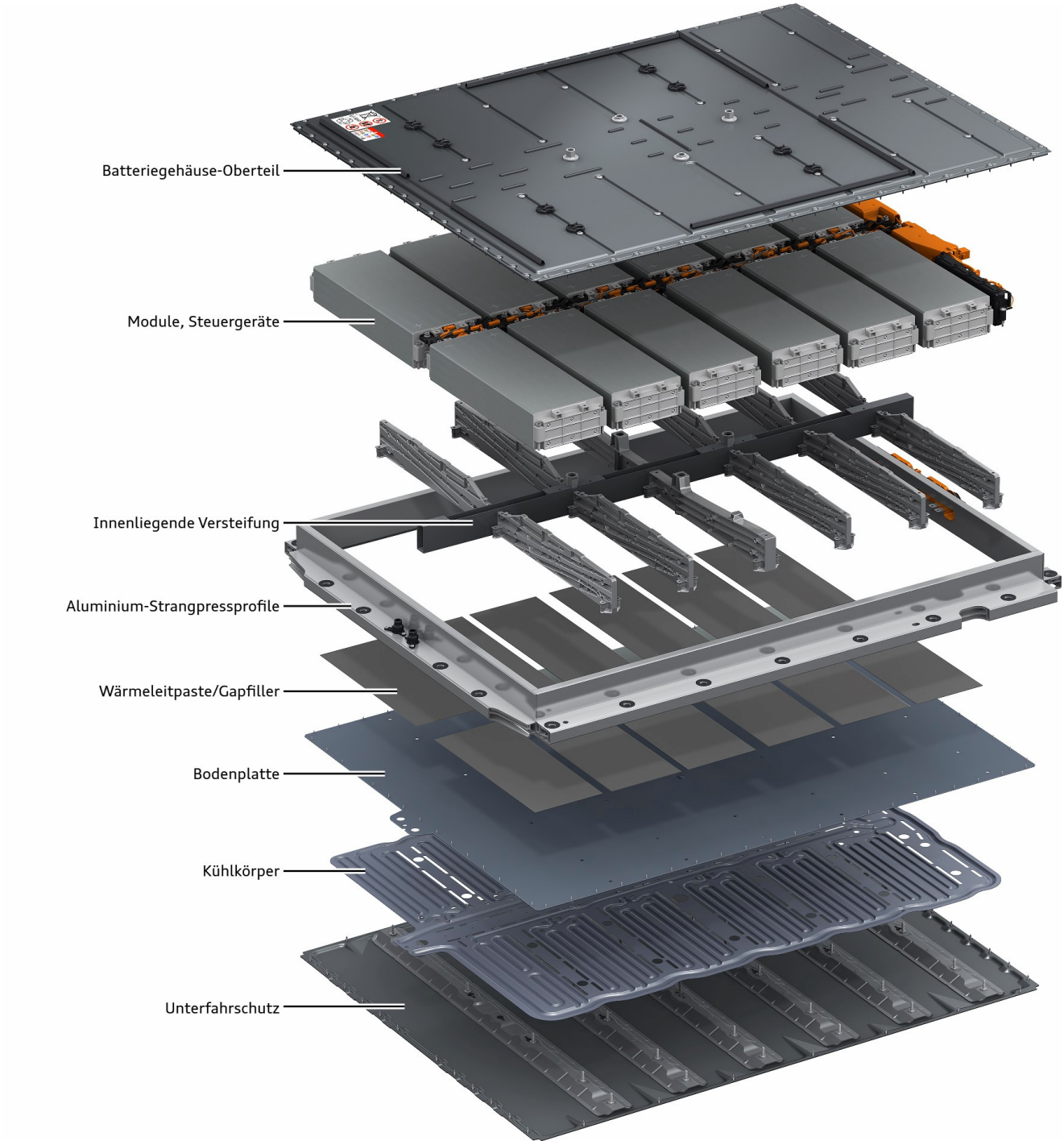
Hinweis
Es ist darauf zu achten, dass nach dem Ausbau der Hochvoltbatterie sich niemand im Fahrzeug befinden darf. Die Hochvoltbatterie trägt zur Gesamtsteifigkeit der Karosserie bei. Ist die Hochvoltbatterie ausgebaut, besteht Gefahr von Verzugsschäden der Karosserie.

Hochvoltbatterie mit acht Modulen



685_078

Hochvoltbatterie mit zwölf Modulen



685_339

Es gibt zwei Batteriegrößen. Sie unterscheiden sich durch ihre Größe und Energieinhalt. Es gibt eine Variante mit zwölf Modulen, diese hat 82 kWh Bruttoleistung (77 kWh netto) sowie eine Variante mit acht Modulen, diese hat 55 kWh Bruttoleistung (52 kWh netto).



685_108

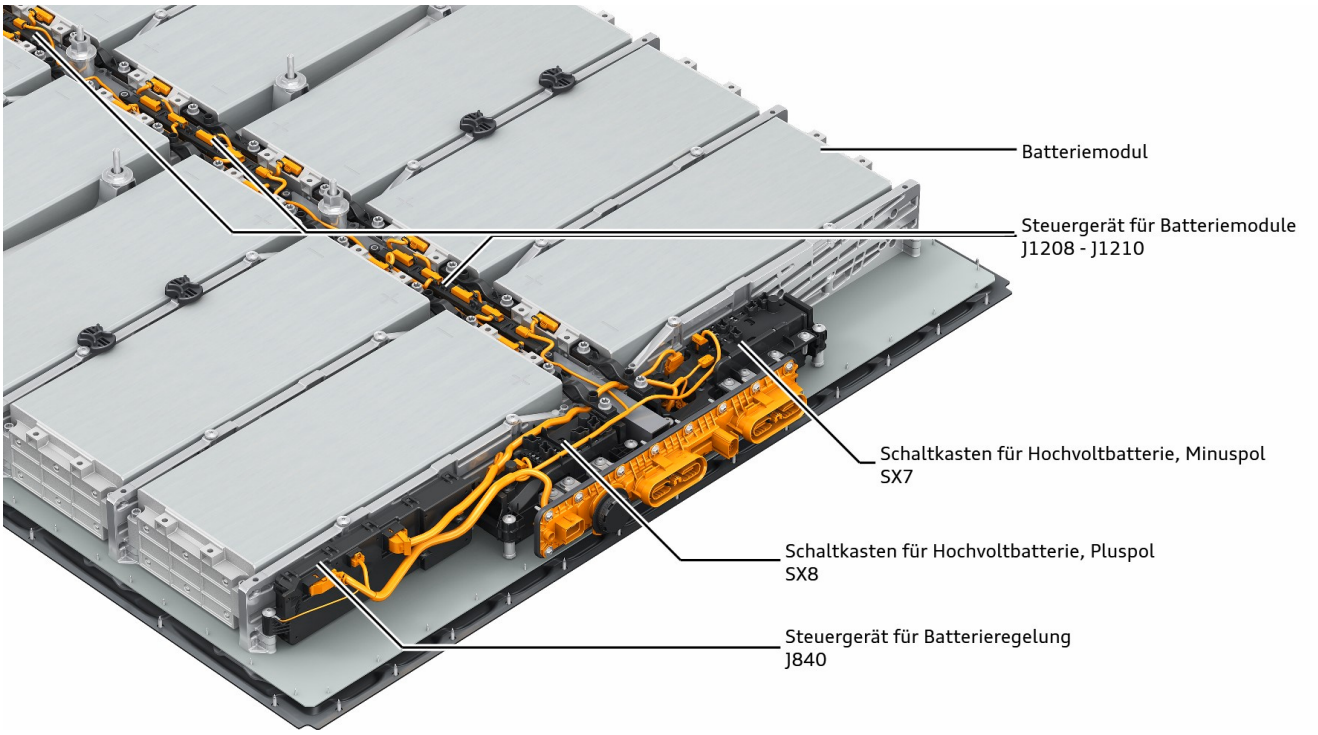
Hochvoltbatterie mit acht Modulen

Energieinhalt netto/brutto	52 kWh/55 kWh
Zellmodule	8 x 12s2p
Topologie	96s2p
Zelltechnologie	Lithium-Ionen, prismatisch/pouch
Anzahl der Module	8
Kühlung	Flüssigkeitskühlung
Arbeitsbereich	ca. -28°C - 60°C
Maße	1441x1447x140 [mm]
Batteriegewicht	ca. 352 kg

Hochvoltbatterie mit zwölf Modulen

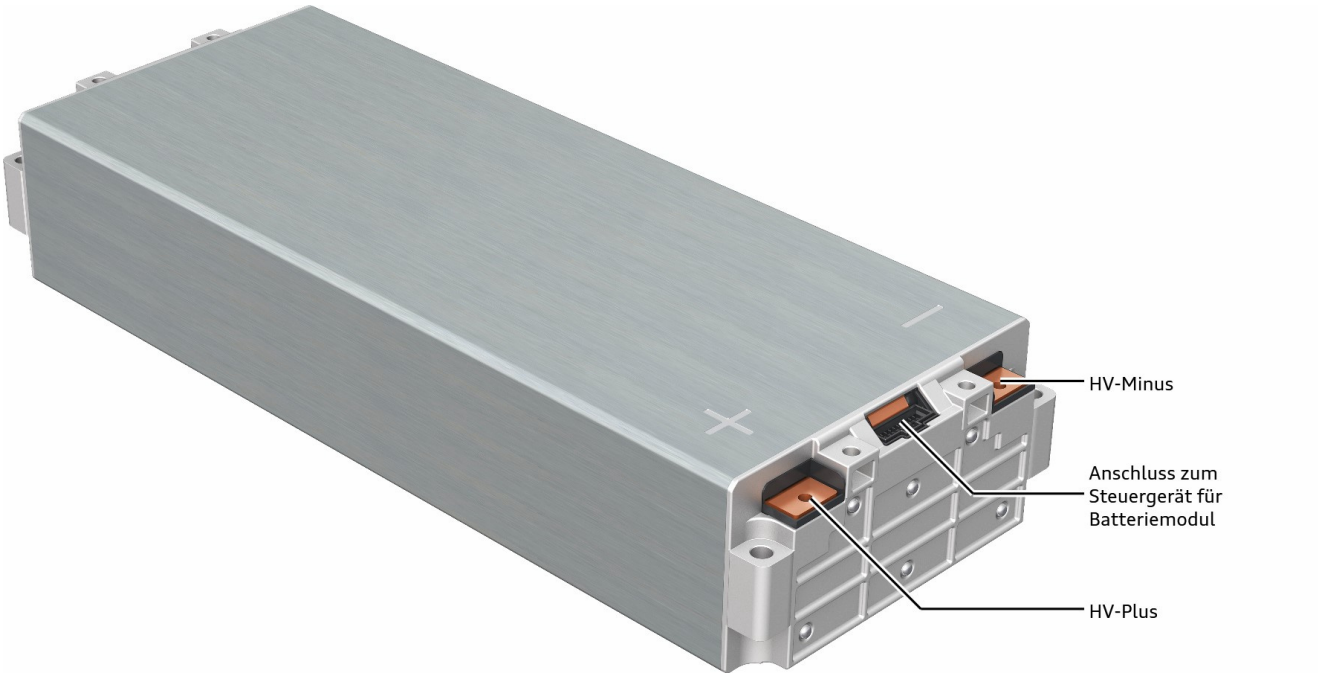
Energieinhalt netto/brutto	77 kWh/82 kWh
Zellmodule	12 x 8s3p
Topologie	96s3p
Zelltechnologie	Lithium-Ionen prismatisch/pouch
Anzahl der Module	12
Kühlung	Flüssigkeitskühlung

Arbeitsbereich	ca. -28°C - 60°C
Maße	1816x1447x140 [mm]
Gewicht	ca. 515 kg



685_080

Batteriemodule



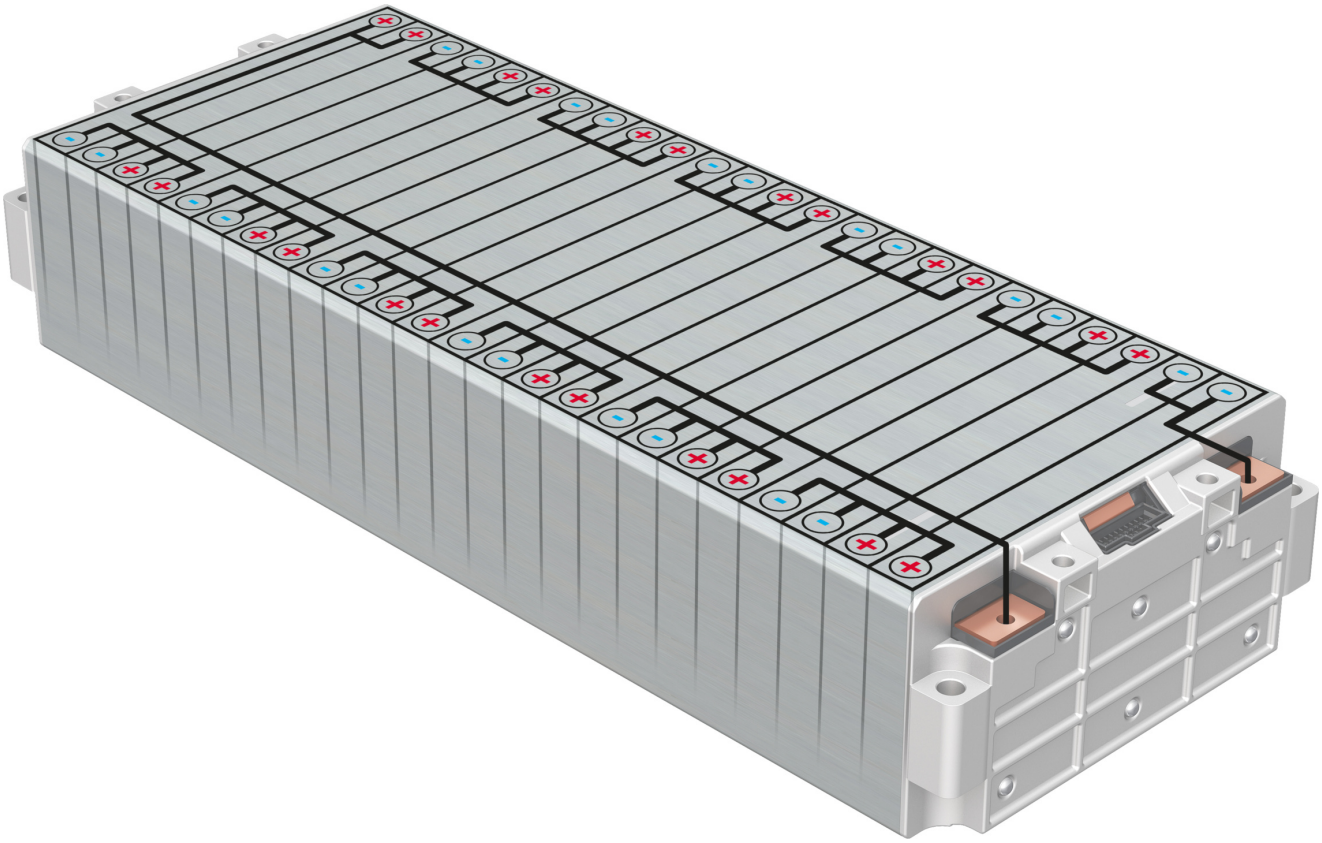
685_082

Die Batteriemodule können mit prismatischen Zellen aber auch mit Pouch-Zellen bestückt werden.

Ein Mischverbau ist nicht möglich. Jedes Modul besitzt 24 Zellen. In der Batterie mit 77 kWh (netto) besitzen die Batteriemodule die interne Verschaltung 8S3P. In der Batterie mit 52 kWh (netto) besitzen die Batteriemodule die interne Verschaltung 12S2P.

Damit ergeben sich folgende Nennwerte:

› Bei einer Kapazität der Zelle von 78 Ah ergeben sich 234 Ah beziehungsweise 156 Ah pro Modul.

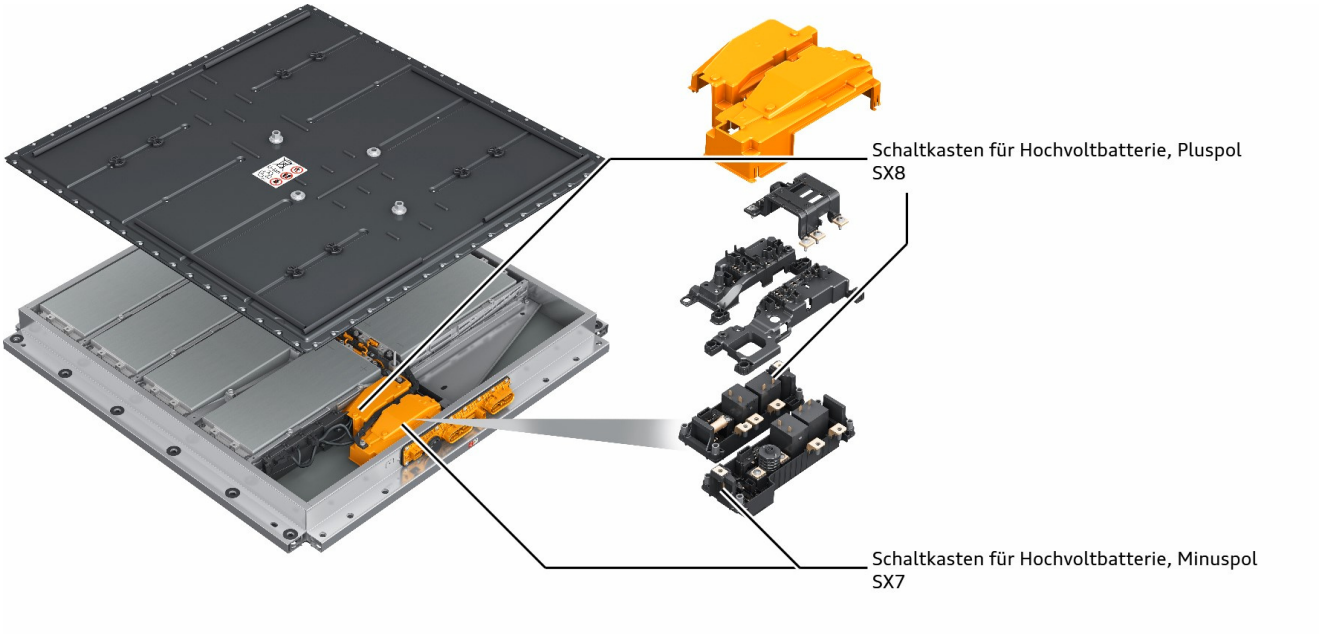


685_083

Hier sehen wir ein Batteriemodul mit prismatischem Zelltyp, bei dem die 24 Zellen mit 12S2P verschaltet sind. Ein Modul wiegt ca. 30 kg und hat einen Energieinhalt von ca. 6,58 kWh. Die Nennspannung beträgt ca. 44,4 V.

Von außen kann man aufgrund des vollständig gekapselten Gehäuses keine Rückschlüsse auf den Aufbau und die Verschaltung der Batteriemodule ziehen. Der Unterschied ist nur durch die Teilenummer erkennbar.

Schaltkästen

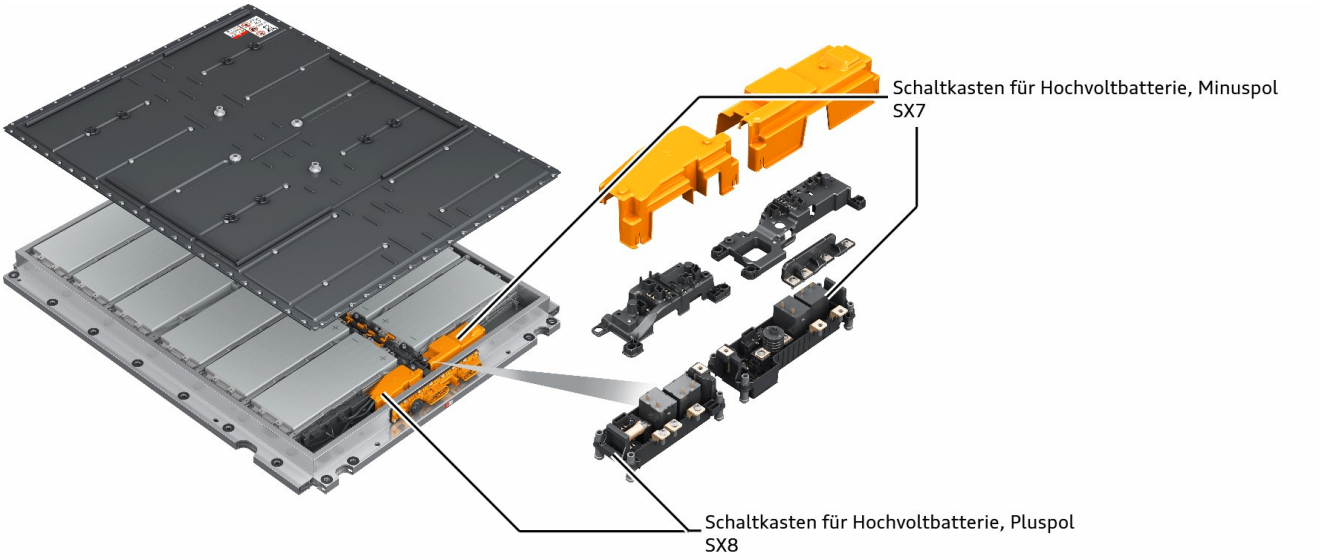


685_084

Die Bauteile und Funktionen wurden auf zwei Schaltkästen aufgeteilt, so passen sie in die unterschiedlichen Bauräume der verschiedenen Hochvoltbatterien.

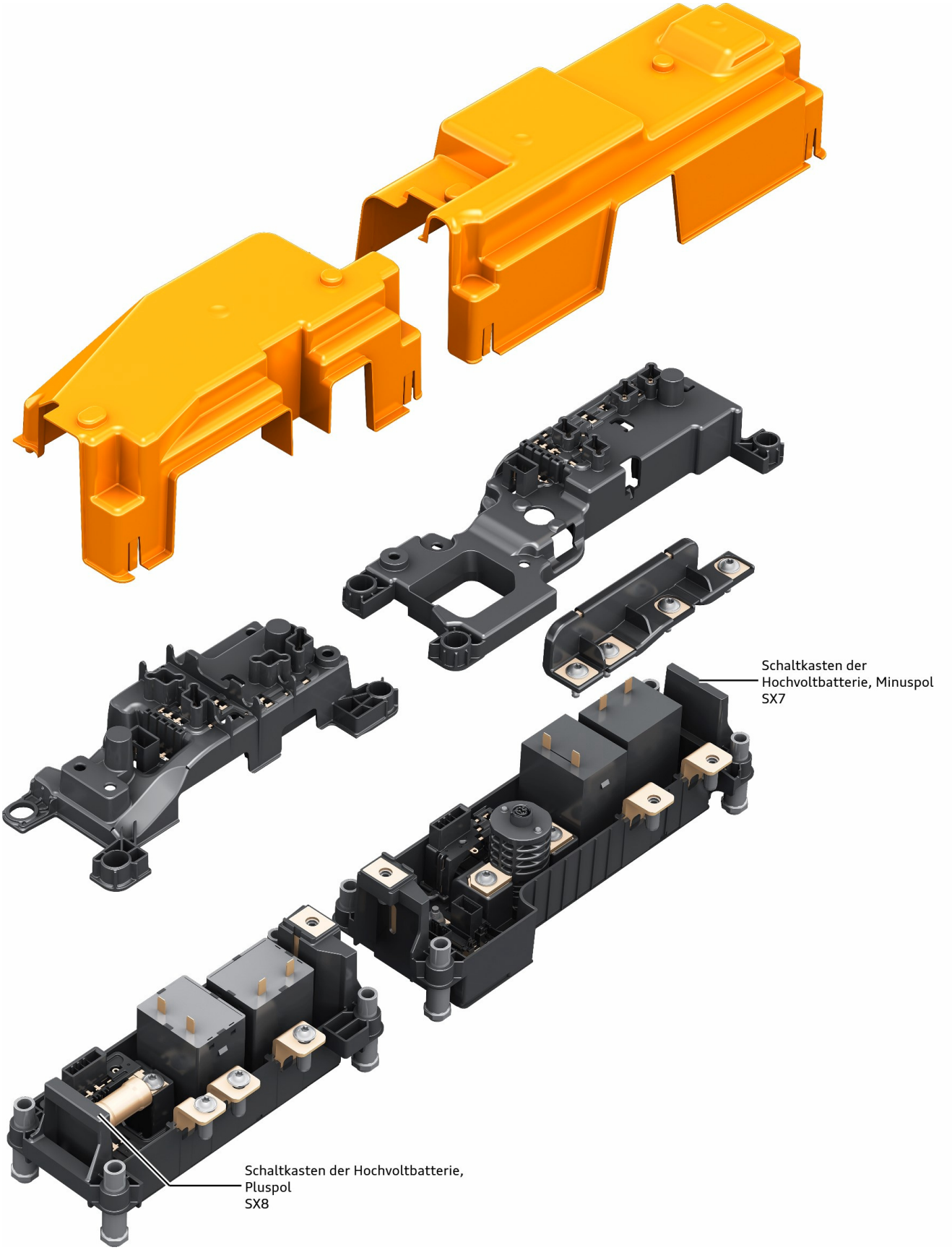
Bei der Batterie mit zwölf Modulen, unterscheidet sich der Einbauort der Schaltkästen.

Alle Komponenten können ersetzt werden.



685_079

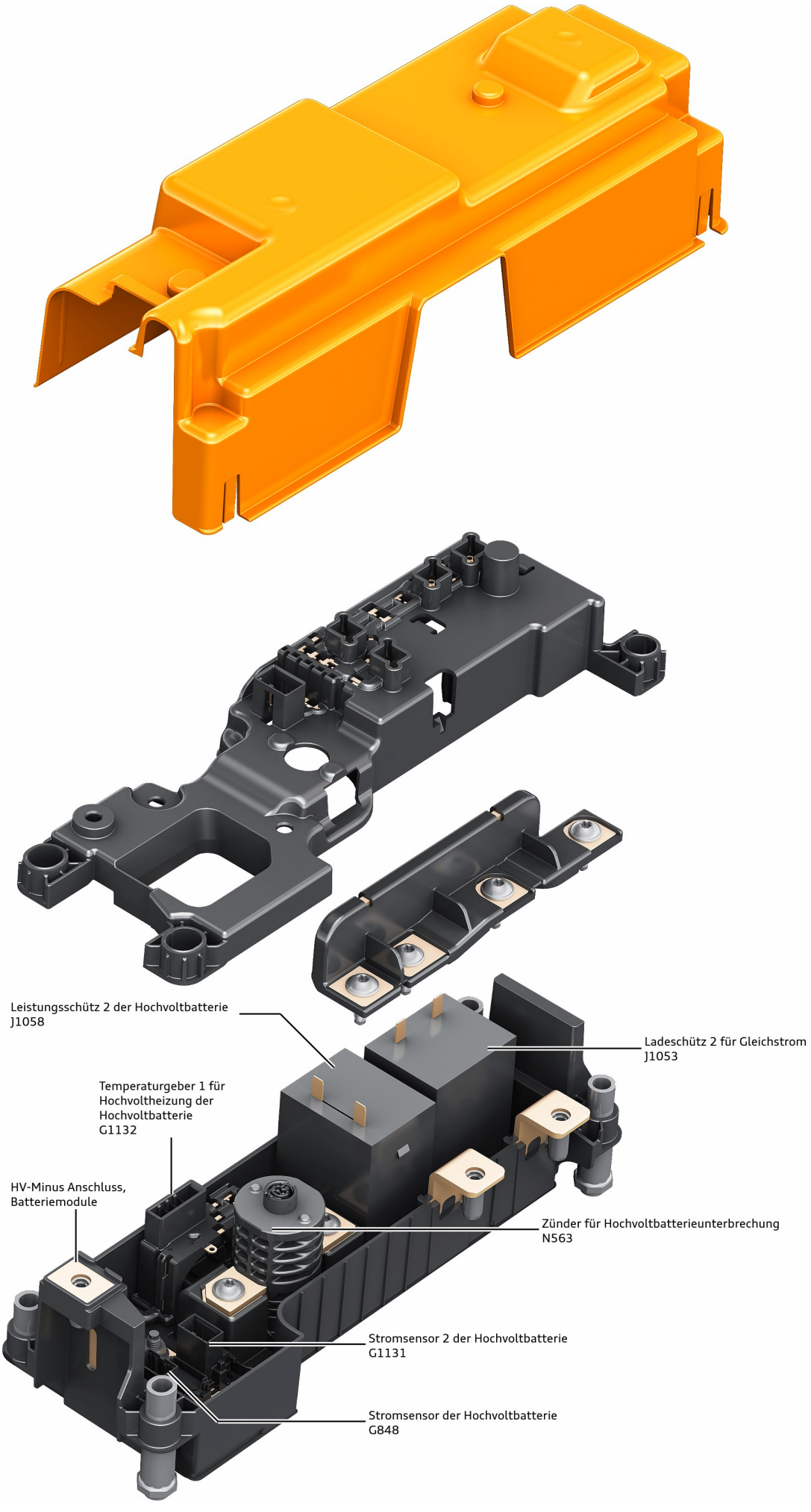
Schaltkasten der Hochvoltbatterie, Pluspol SX8 und Schaltkasten der Hochvoltbatterie, Minuspol SX7



685_340

Schaltkasten der Hochvoltbatterie, Minuspol SX7

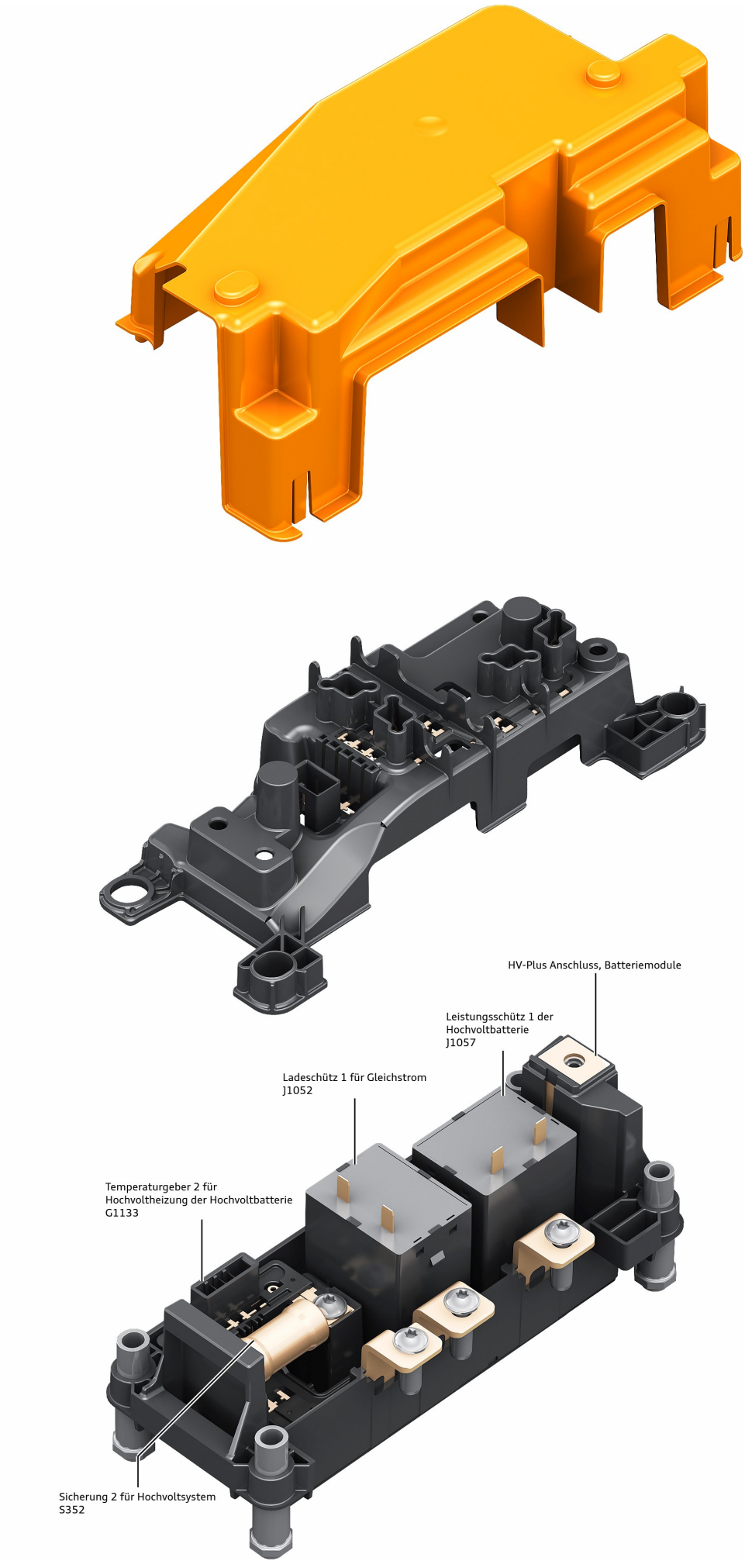
Die Sicherung für Hochvoltbatterieunterbrechung N563 ist eine pyrotechnische Sicherung und erhöht die Sicherheit im Hochvoltsystem. Sie löst im Fehlerfall schneller aus, als ein Hochvoltrelais schalten kann. Sollte die Sicherung ausgelöst haben, so muss sie nach Beseitigung der Ursache ersetzt werden. Ein Zurücksetzen ist nicht möglich.


Leistungsschütz 2 der Hochvoltbatterie
J1058
Ladeschütz 2 für Gleichstrom
J1053
Temperaturgeber 1 für
Hochvoltheizung der
Hochvoltbatterie
G1132
HV-Minus Anschluss,
Batteriemodule
Zünder für Hochvoltbatterieunterbrechung
N563
Stromsensor 2 der Hochvoltbatterie
G1131
Stromsensor der Hochvoltbatterie
G848

685_341

Die Spannungsabgriffe zur Überwachung der Schütze durch das Steuergerät für Batteriereglung J840 befinden sich direkt an den Schützen.

Schaltkasten der Hochvoltbatterie, Pluspol SX8



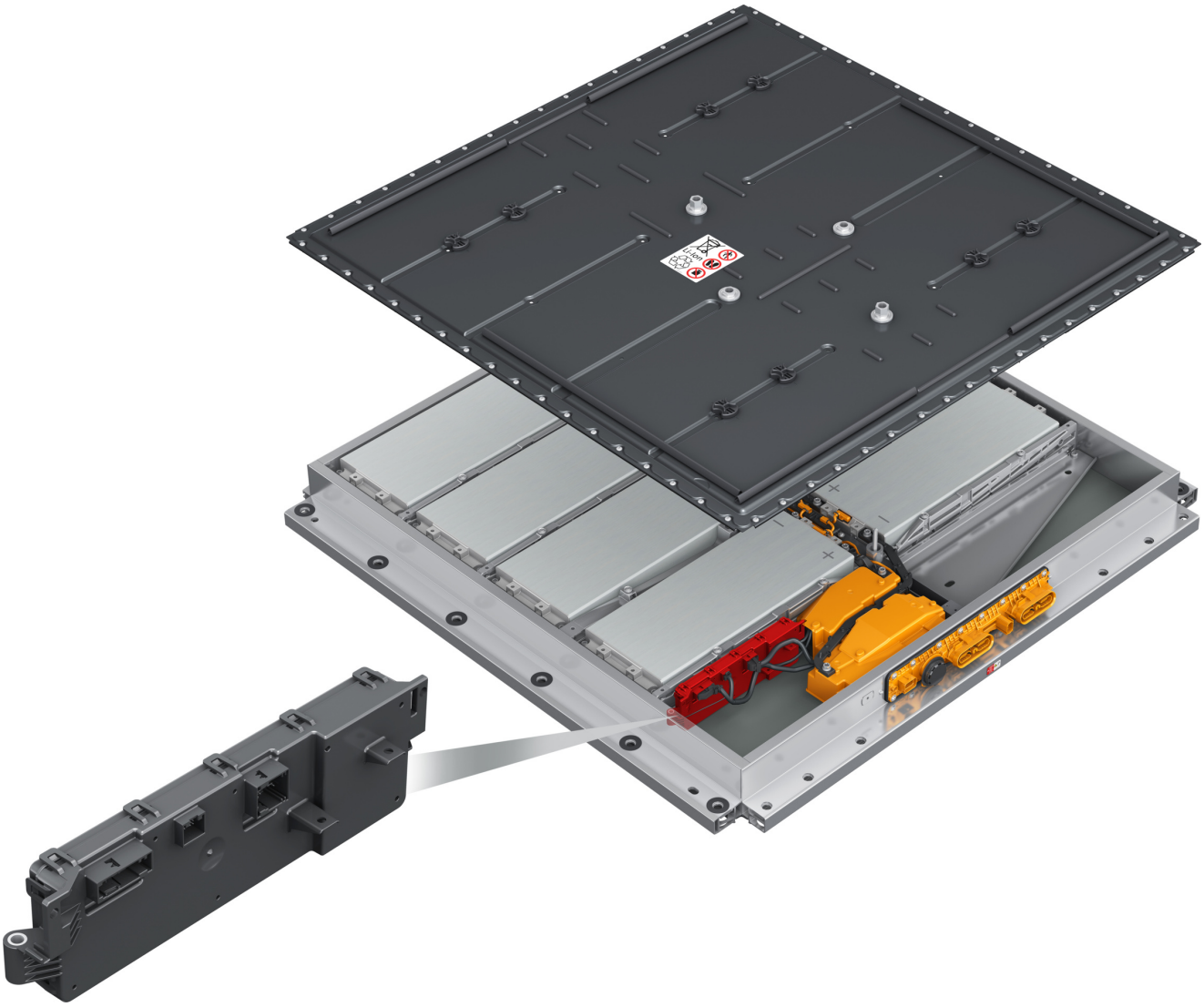
685_342

Über die Sicherung 2 für Hochvoltsystem S352 sind diese Hochvoltteilkomponenten mit ihren Hochvoltleitungen abgesichert:
- Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4
- Heizelement (PTC) 3 Z132
- Hochvoltheizung (PTC) ZX17
- Klimakompressor VX81
- Spannungswandler A19

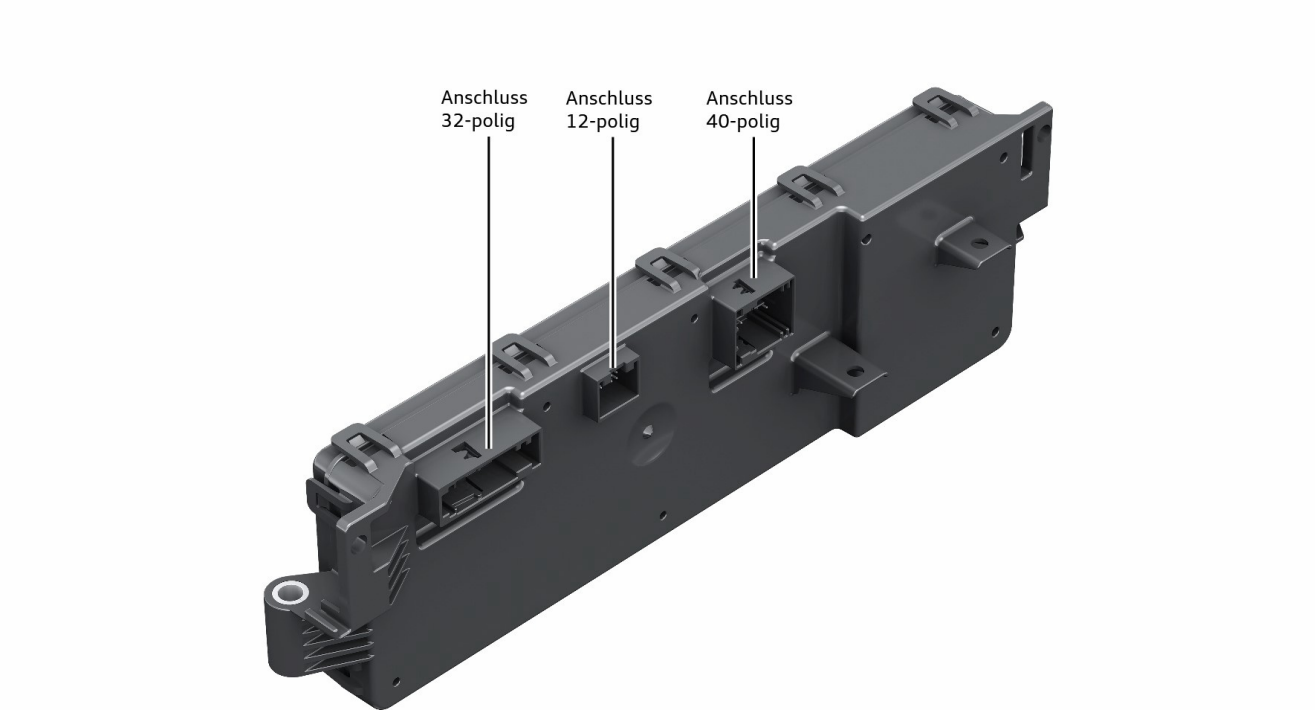
Die Spannungsabgriffe zur Überwachung der Schütze durch das Steuergerät für Batterieregelung J840 befinden sich direkt an Schützen.

Steuergerät für Batterieregelung J840

Aufgaben vom Steuergerät für Batterieregelung J840:
- Kommunikation über den CAN-Antrieb
- Master-Steuergerät des internen Datenbus-Systems
- Überwachung und Steuerung der Schaltkästen in der Hochvoltbatterie
- Überwachung der Pilotlinie
- Isolationswiderstandsüberwachung
- Bereitstellen von Messwerten der Hochvoltbatterie
- Ansteuerung der Sicherung für Hochvoltbatterieunterbrechung N563 im Schadenfall



685_087



685_343

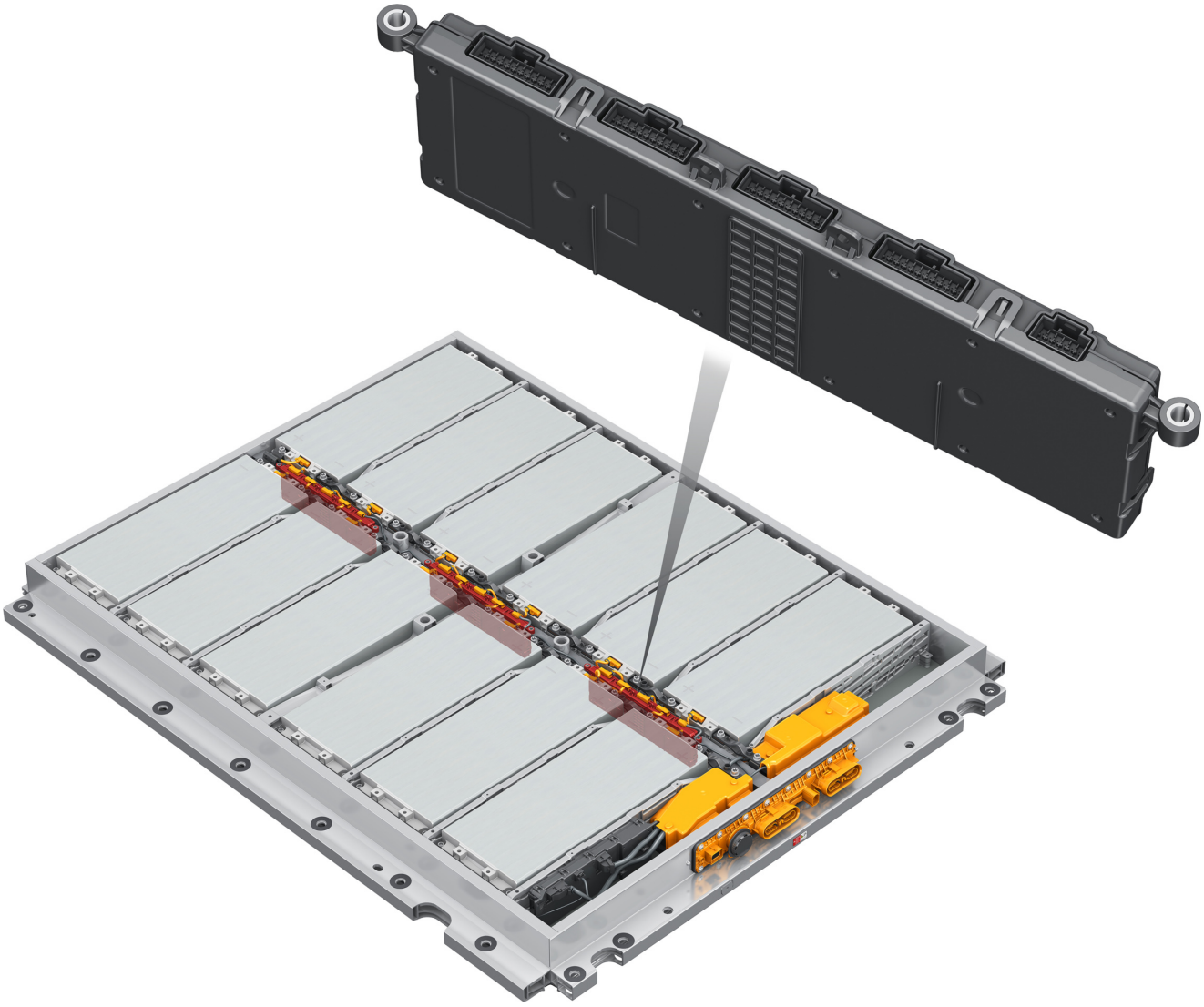
Steckerbelegung am Steuergerät für Batterieregelung J840:

Anschluss 32-polig:
- Verbindung zum Niedervoltstecker am Batteriegehäuse
- Verbindung zu den Steuergeräten für Batteriemodule J1208 – J1210 (CAN- und LIN-Bus)
- zusätzliche Masseverbindung zum Batteriegehäuse

Anschluss 12-polig:
- Spannungssignale vor und nach den Schützen in den Schaltkästen der Hochvoltbatterie

Anschluss 40-polig:
- Sicherung für Hochvoltbatterieunterbrechung N563
- Temperaturgeber 1 für Hochvoltheizung der Hochvoltbatterie G1132
- Temperaturgeber 2 für Hochvoltheizung der Hochvoltbatterie G1133
- Stromsensor der Hochvoltbatterie G848

Steuergeräte für Batteriemodule J1208 – J1210

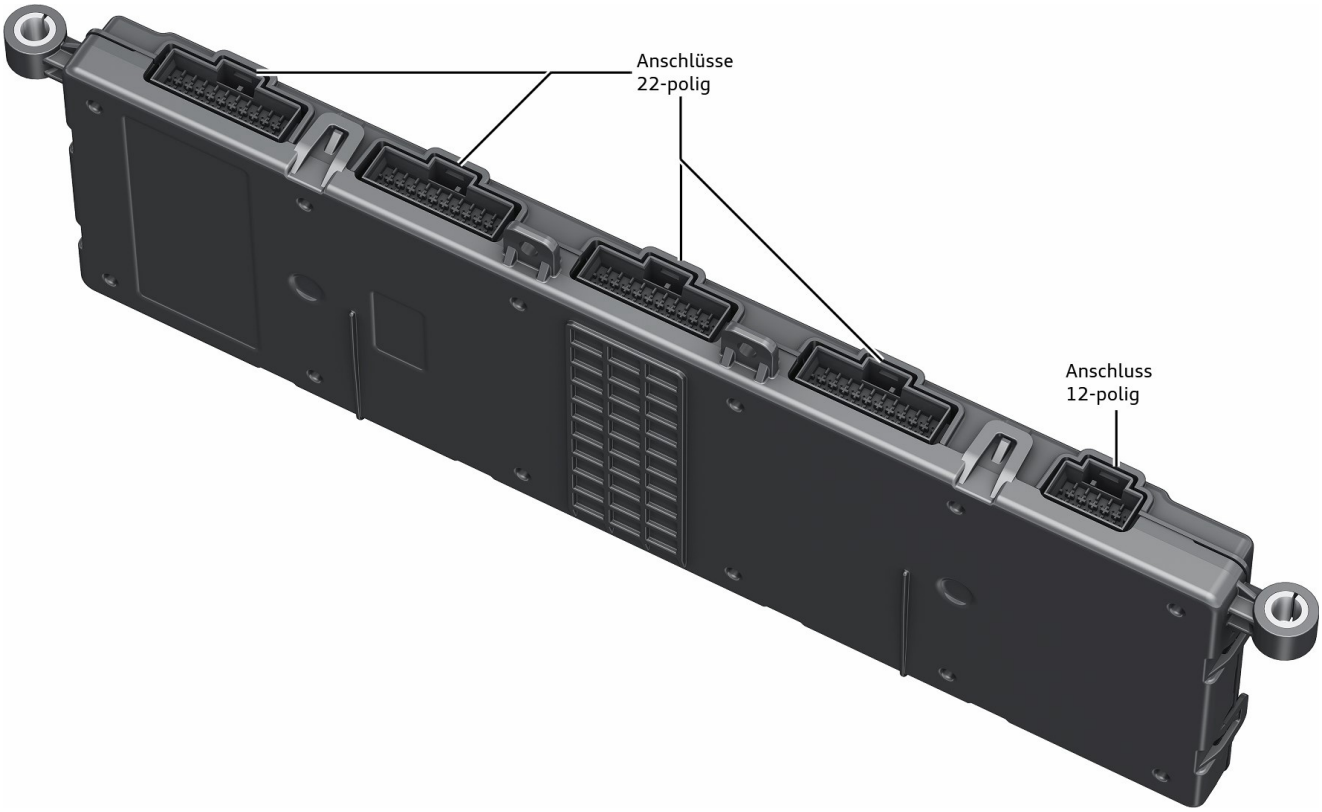


685_344

An jedes Steuergerät für Batteriemodule sind maximal vier Batteriemodule angeschlossen. Abhängig von der Batteriegröße sind somit zwei bis drei der Steuergeräte verbaut.

Aufgaben des Steuergeräts für Batteriemodule:

- Überwachen der Zellspannungen
- Überwachen der Modultemperaturen
- Zellbalancing
- Kommunikation mit dem Steuergerät für Batterieregelung J840



685_345

Die 22-poligen Anschlüsse verbinden die Steuergeräte für Batteriemodule mit den einzelnen Batteriemodulen.

Der 12-polige Anschluss stellt die Verbindung zu den anderen Steuergeräten für Batteriemodule, bzw. zum Steuergerät für Batterieregelung J840 her.

Zellbalancing

Die Batteriezellen werden passiv gebalanced. Das bedeutet, dass alle Batteriezellen über Widerstände auf das Spannungsniveau der schwächsten Batteriezelle entladen werden.

Hochvoltkoordinator

Der Hochvoltkoordinator im Diagnose-Interface für Datenbus J533 steuert die geordnete Aktivierung und Deaktivierung des Hochvoltsystems.

Er bildet die Basis für den Betrieb eines Hochvoltfahrzeugs.

Teile seiner Aufgaben sind:
- Überwachung und Koordination aller beteiligten Hochvoltteilsysteme und -netze sowie der Hochvoltkomponenten.
- Herstellung definierter Betriebszustände.
- Schnittstelle zwischen den Hochvoltfunktionen und den anderen Fahrzeugsystemen.
- Steuerung der Rekuperationsintensität.

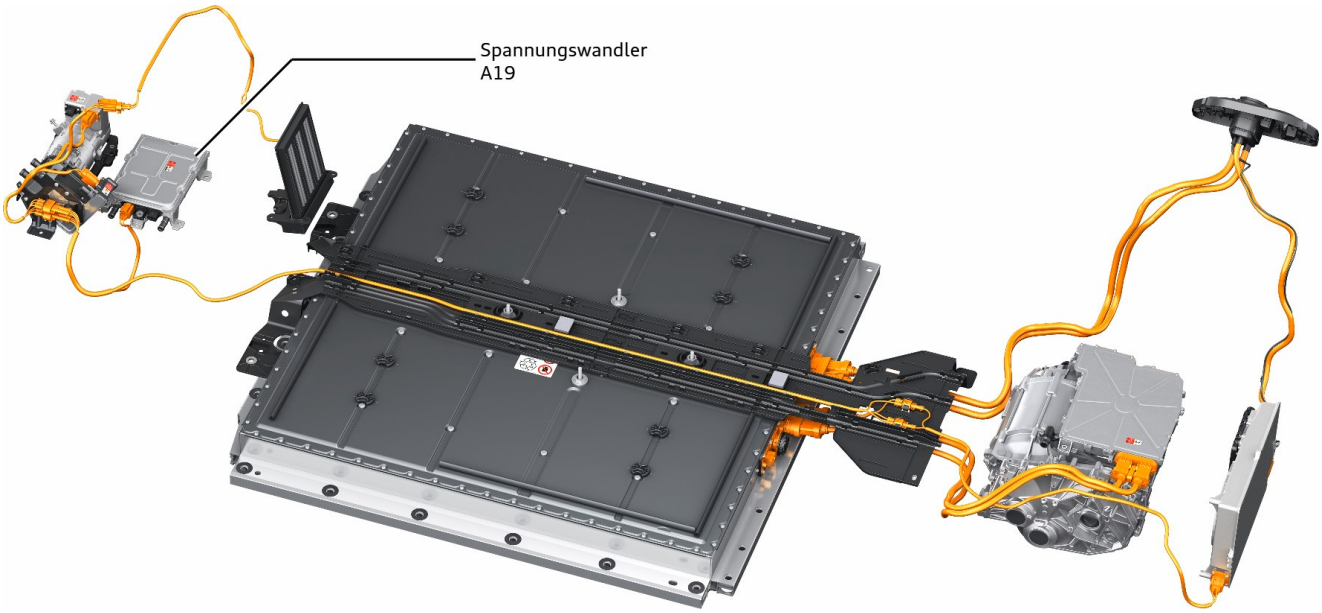
Der Hochvoltkoordinator übernimmt selber keine unmittelbaren Kundenfunktionen, wie beispielsweise Laden oder Fahren. Seine Funktionen bilden allerdings die Basis dafür.

Er ist für die Aktivierung und Deaktivierung des Hochvoltsystems verantwortlich. Dazu wird eine Diagnose gestartet, die bei Auffälligkeiten in Hochvoltkomponenten den Systemstart verhindert.

Unter Hochvoltteilsystemen versteht man Hochvoltfunktionen, zu deren Ausführung nur einzelne Hochvoltkomponenten notwendig sind. Zum Beispiel:
- Für den Ladevorgang sind die Hochvoltbatterie 1 AX2 und das Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4 verantwortlich.
- Beim Klimatisieren sind es die Hochvoltbatterie 1 AX2, der Klimakompressor VX81 und die Hochvoltheizung (PTC) ZX17.

Spannungswandler A19

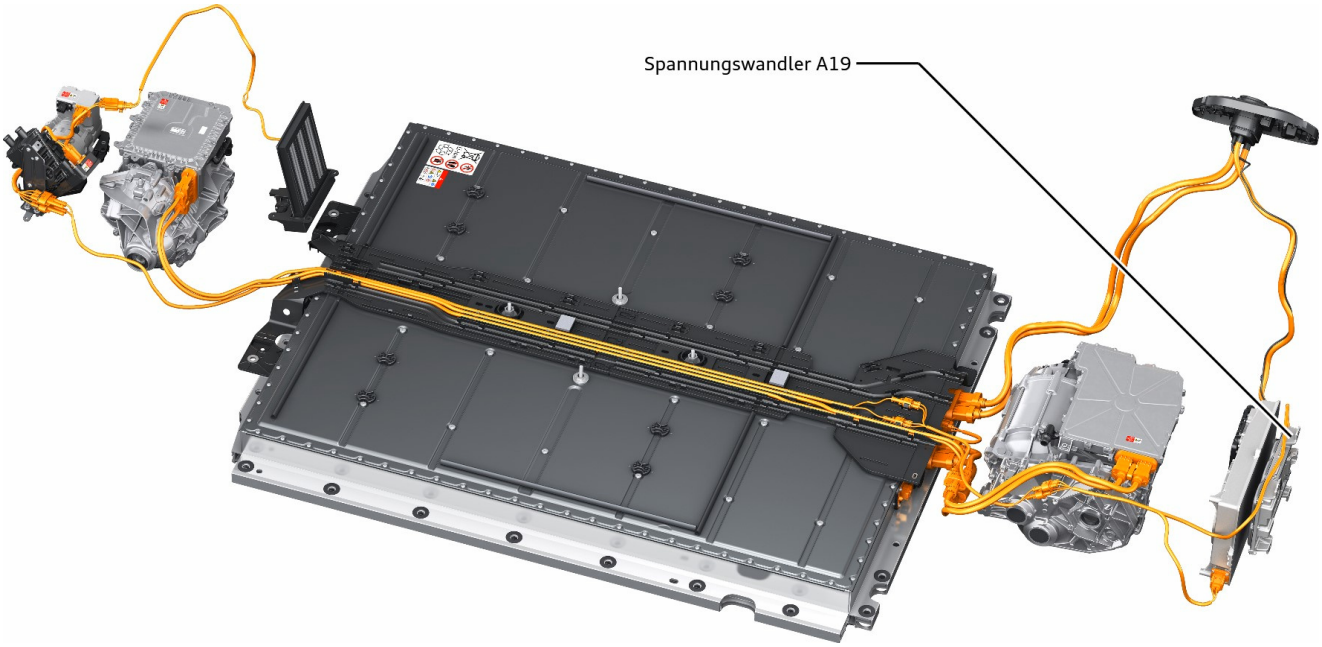
Position des Spannungswandler A19 bei Heck-Antrieb



685_077

Der Spannungswandler A19 ist beim Heckantrieb im Vorderwagen unter dem Gebläsekasten, beim Quattro im Hinterwagen verbaut.

Position des Spannungswandler A19 bei Quattro-Antrieb



685_106

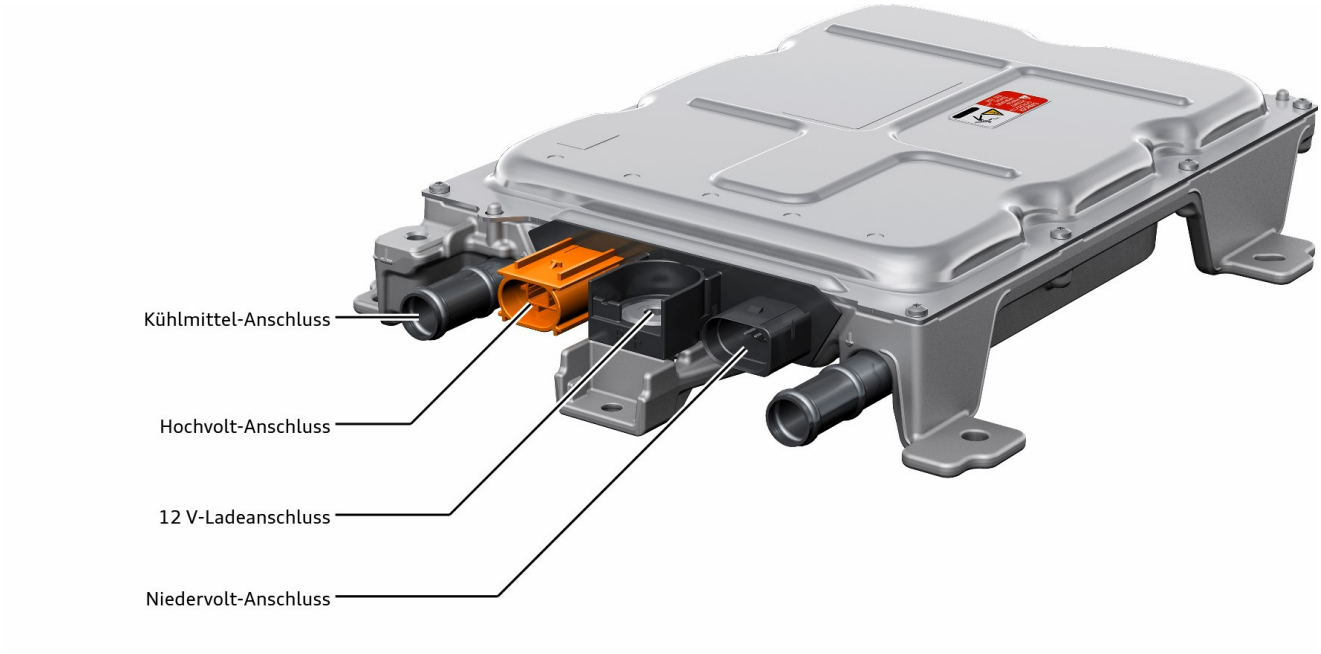
Er versorgt das 12-V-Bordnetz mit Energie und hat eine maximale Leistung (12 V) von 3 kW. Er fungiert als DC/DC-Wandler und ist die Schnittstelle zwischen Hoch- und Niedervolt.

Der Spannungswandler A19 arbeitet bidirektional, um den Zwischenkreiskondensator 1 C25 zu laden und zu entladen. Dieser befindet sich in der Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb 2 JX4.

Er ist neben der Hochvoltbatterie 1 AX2 eine weitere Spannungsquelle. Deshalb muss er bei der Spannungsfreischaltung auch auf Spannungsfreiheit geprüft werden.

Die Übertragung von Hochvolt (HV) zu Niedervolt (NV) erfolgt über Induktion mit Spulen. Dies ist eine Galvanische Trennung ohne leitende Verbindung zwischen HV und NV.

Er wird mit Kühlmittel gekühlt.

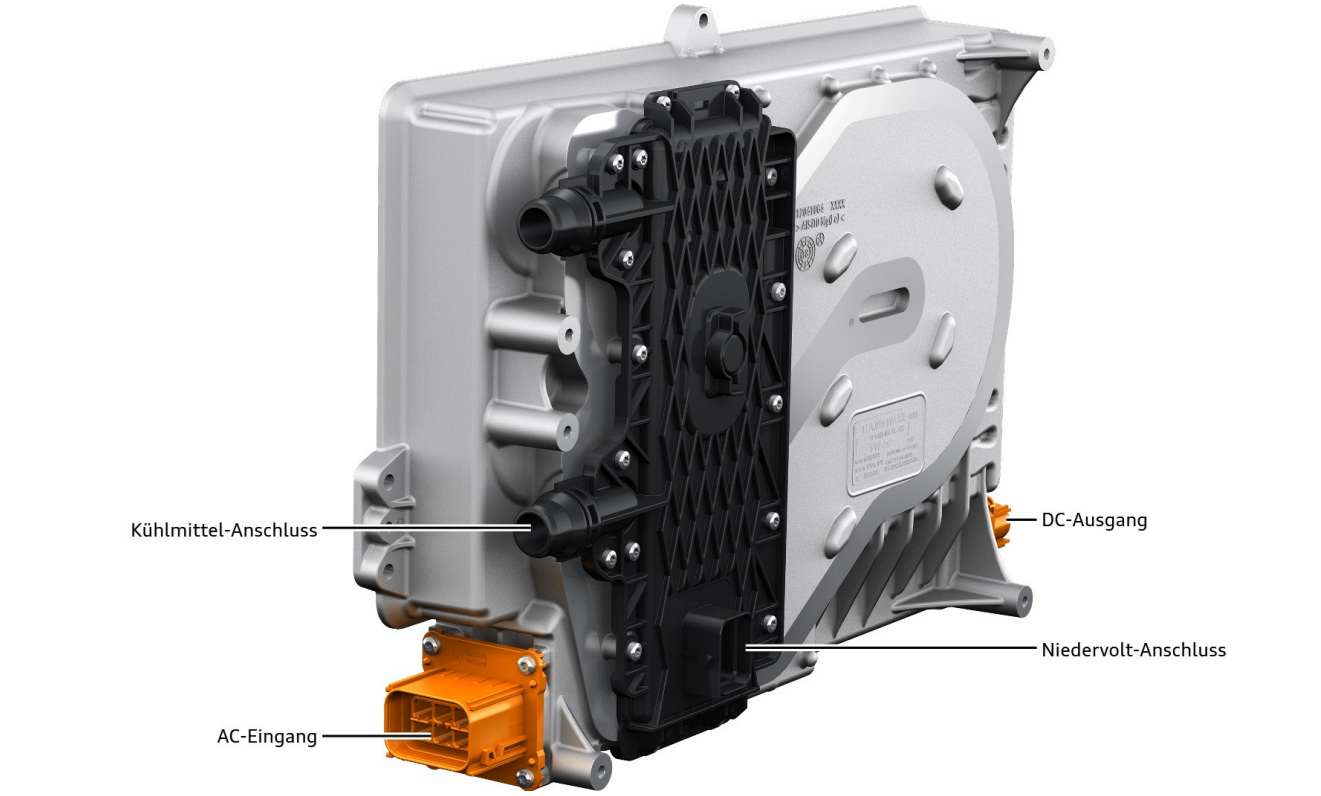


685_089

Nennspannung	150 V - 475 V
Ladeleistung 12 V	3 kW
Diagnoseadresse	8105

Die Bidirektionalität des Spannungswandlers dient ausschließlich dazu, den Zwischenkreiskondensator C25 zu laden/entladen. Ein Aufladen der Hochvoltbatterie 1 AX2 ist nicht möglich.

Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4



685_091

Das Ladegerät wandelt den Wechselstrom vom Ladeanschluss in Gleichstrom um. Es werden zwei Varianten mit unterschiedlicher Ladeleistung angeboten. Ein 7,2 kW bzw. ein 11 kW Ladegerät stehen zur Verfügung. Das Ladegerät sitzt im Hinterwagen hinter dem Hilfsrahmen und ist von unten zugänglich. Für die Demontage des Ladegerätes muss der Unterfahrschutz und der Stabilisator demontiert werden. Das Ladegerät selbst ist wassergekühlt. Die Übertragung in Gleichstrom erfolgt über galvanische Trennung.

Eingang	78 V - 272 V 16 A - 32 A
Ausgang	220 V - 470 V
Phasen	1 -, 2 -, 3- phasiges AC-Laden
Max. Ladeleistung AC	7,2 kW - 11 kW
Wirkungsgrad	94 %
Arbeitsbereich	-40 °C - 65 °C
Gewicht	9 kg - 11 kg

Geregelt wird das Ladegerät durch das Steuergerät für Hochvoltbatterieladegerät J1050. Es überwacht und regelt den Ladevorgang.

Diese Bauteile sind direkt am Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4 angeschlossen:
- Stellelement für Hochvoltladeklappenverriegelung 1 F496
- LED-Modul für Ladesteckdose 1 L263
- Stellelement für Hochvoltladesteckerverriegelung 1 F498
- Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterieladung UX4 mit
- Temperaturgeber für Ladesteckdose 1 G853
- Temperaturgeber 2 für Ladesteckdose 1 G1151
- Temperaturgeber 3 für Ladesteckdose 1 G1152

Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterieladung UX4



685_094

AC

Stecker (Europa)	Typ 2
Anzahl Phasen	2 - 3
Max. Ladeleistung AC	7,2 kW - 11 kW

DC

Stecker (Europa)	CCS Combo 2
Max. Ladeleistung DC	50 kW – 125 kW

Es gibt für die verschiedenen Regionen unterschiedliche Ladedosen.

- In Europa wird für AC Typ 2 und DC CSS Combo 2 verwendet.
- In NAR wird für AC Typ 1 und DC CSS Combo 1 verwendet.
- In Japan wird für AC Typ 1 und DC CHAdeMO verwendet.
- In China wird für AC China AC und DC China DC verwendet.

Ladeanzeigen

Licht an der Ladeeinheit		Bedeutung
Weiß	Pulsierend	Verbindung wird aufgebaut
Grün	Pulsierend	Hochvoltbatterie wird geladen
Grün	Pulsierend und rot blitzend	Notlade-Modus aktiv. Reduzierte Ladeleistung, Störung
Grün	Leuchtend	Ladevorgang abgeschlossen
Rot	Leuchtend	Ladestecker nicht verriegelt, Außentemperatur zu niedrig oder zu hoch

Ladestecker Notentriegelung

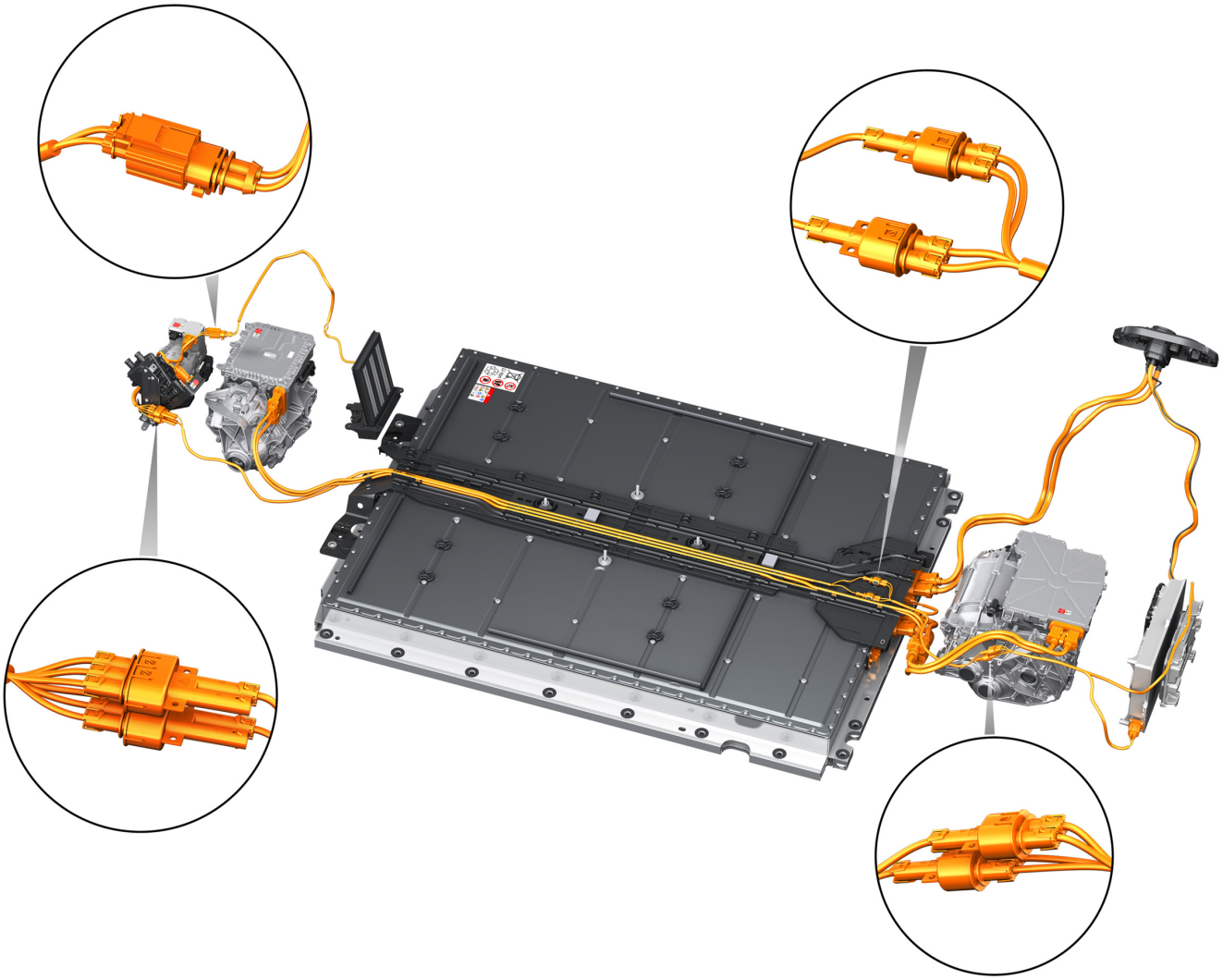


685_346

Wenn sich der Ladestecker nicht aus dem Fahrzeugladeanschluss abziehen lässt, muss er notentriegelt werden. Dazu muss die Parkbremse geschlossen und das Fahrzeug entriegelt sein.

Hinweis
Detailinformationen dafür entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung.

Leitungen und Stecker



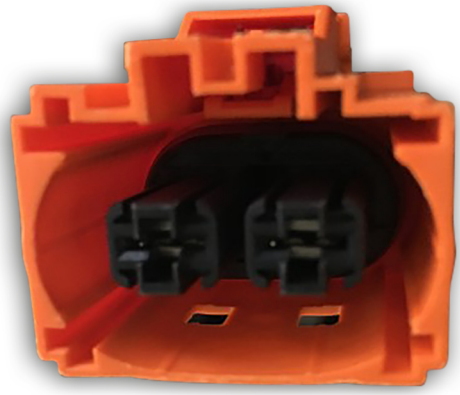
685_347

Die verwendeten Hochvoltleitungen bestehen aus einadrigen Kupferleitungen die mit einer orangenen Ummantelung isoliert sind. Die Durchmesser variieren je nach Verwendung von 4 mm² bis 95 mm². Für die Nebenverbraucher werden 4 mm² und 6 mm² Leitungen verwendet. Die EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) Maßnahmen sind in den Komponenten umgesetzt. Hierzu werden EMV-Filter verwendet.

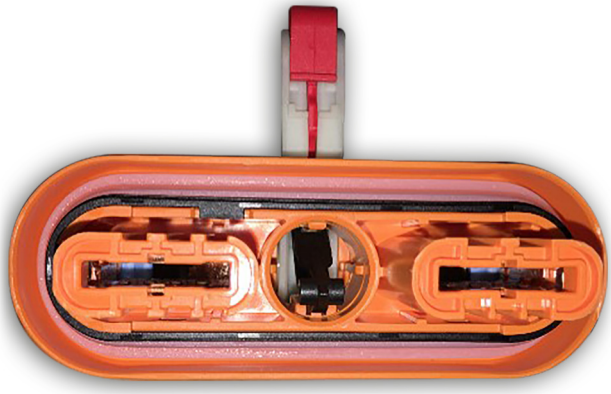
Anstatt der Potentialverteiler, die in anderen BEV-Modellen vorhanden sind, sind beim Q4 e-tron Leitungsverteiler in den HV-Leitungssträngen vorhanden.

Die Leitungsverteiler verbinden die HV-Komponenten.

Die Steckverbindungen wurden für den erweiterten Berührschutz neu entwickelt.

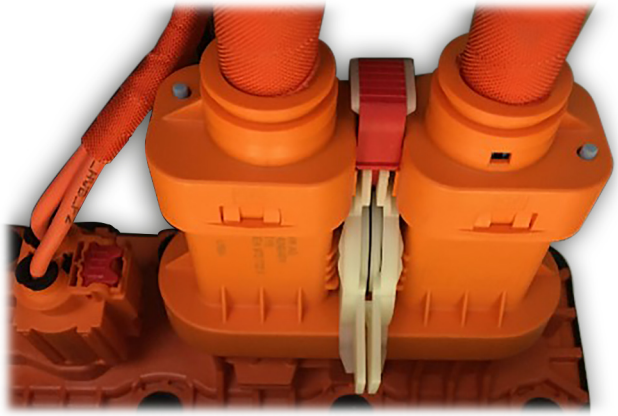


685_348



685_349

Damit die Kontakte dennoch die erforderlichen Querschnitte besitzen, mussten die Stecker breiter werden.



685_350

Alle HV-Leitungen sind beim Audi Q4 durch Stecker verbunden. Es gibt keine Schraubverbindungen an den Komponenten.

Spannungsfreischaltung

Wartungsstecker TW



685_351

Der Wartungsstecker TW befindet sich im Frontraum und muss vor Beginn der Servicearbeiten gezogen werden, um das Hochvoltsystem zu unterbrechen. Der grüne Stecker ist 4-polig ausgelegt, trennt den Steuerstromkreis der Leistungsschütze und kann mit einem Vorhängeschloss gesichert werden. Diese Verbindung dient somit der Spannungsfreischaltung.

Der Wartungsstecker TW wird:

- im Rahmen der zertifizierten Spannungsfreischaltung des Fahrzeugs durch den Hochvolttechniker getrennt.
- in einem Notfall durch Rettungskräfte oder Ersthelfer getrennt, um das Hochvoltsystem zu deaktivieren.

Rettungstrennstelle im Sicherungsträger



685_353

Die mit einem gelben Fähnchen gekennzeichnete Sicherung dient der Deaktivierung des Hochvoltsystems. Wird diese Sicherung abgezogen ist die Versorgung (Klemme 30) des Steuergeräts für Batterieregelung J840 unterbrochen und somit das Hochvoltsystem deaktiviert.

Das gelbe Fähnchen ermöglicht eine schnelle Identifizierung seitens der Rettungskräfte im Falle eines Unfalls.

Rettungstrennstelle im Kofferraum

Eine Rettungstrennstelle für Rettungskräfte, die denselben Zweck erfüllt, ist im Kofferraum verbaut. Durch das durchtrennen der Leitung wird ebenfalls Spannungsfreiheit hergestellt.

Sicherheitslinie

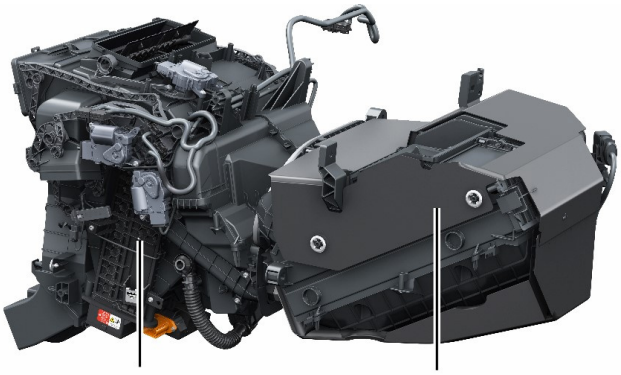
Die Pilotlinie wird nur noch zum Wartungsstecker TW geführt. Grund ist der verbesserte Berührschutz aller Hochvoltstecker. Sie wird weiterhin vom Steuergerät für Batterieregelung J840 ausgewertet. Ist die Sicherheitslinie unterbrochen, wird das Hochvoltsystem sofort abgeschaltet. Die Hochvoltkontakte (Schütze) werden geöffnet. Der/die Fahrende erhält ein rotes e-tron Symbol als Hinweis im Display des Schalttafeleinsatzes.

Klimatisierung und Thermomanagement

Klimatisierung

Je nach Landessetzung kann der Kunde zwischen einer 1-, 2- oder 3-Zonen-Klimaanlage wählen. Er kann zusätzlich wählen, ob das Fahrzeug mit der Funktion Wärmepumpe ausgestattet wird. Über die Bedienungs- und Anzeigeeinheit für Klimaanlage vorn E87 und die Bedienungs- und Anzeigeeinheit für Klimaanlage hinten E265 (sofern vorhanden) können die Insassen dem Steuergerät für Heizung und Klimaanlage J979 ihre Klimatisierungswünsche mitteilen. Für die Klimatisierung des Innenraums ist das separat verbaute Steuergerät für Heizung und Klimaanlage J979 verantwortlich.

Das Heiz- und Klimagerät wurde neu gestaltet. Es ist zweigeteilt und besteht aus einem Ansaugkasten im Vorderwagen und einem Verteilerkasten im Innenraum.



Verteilerkasten Ansaugkasten

685_056

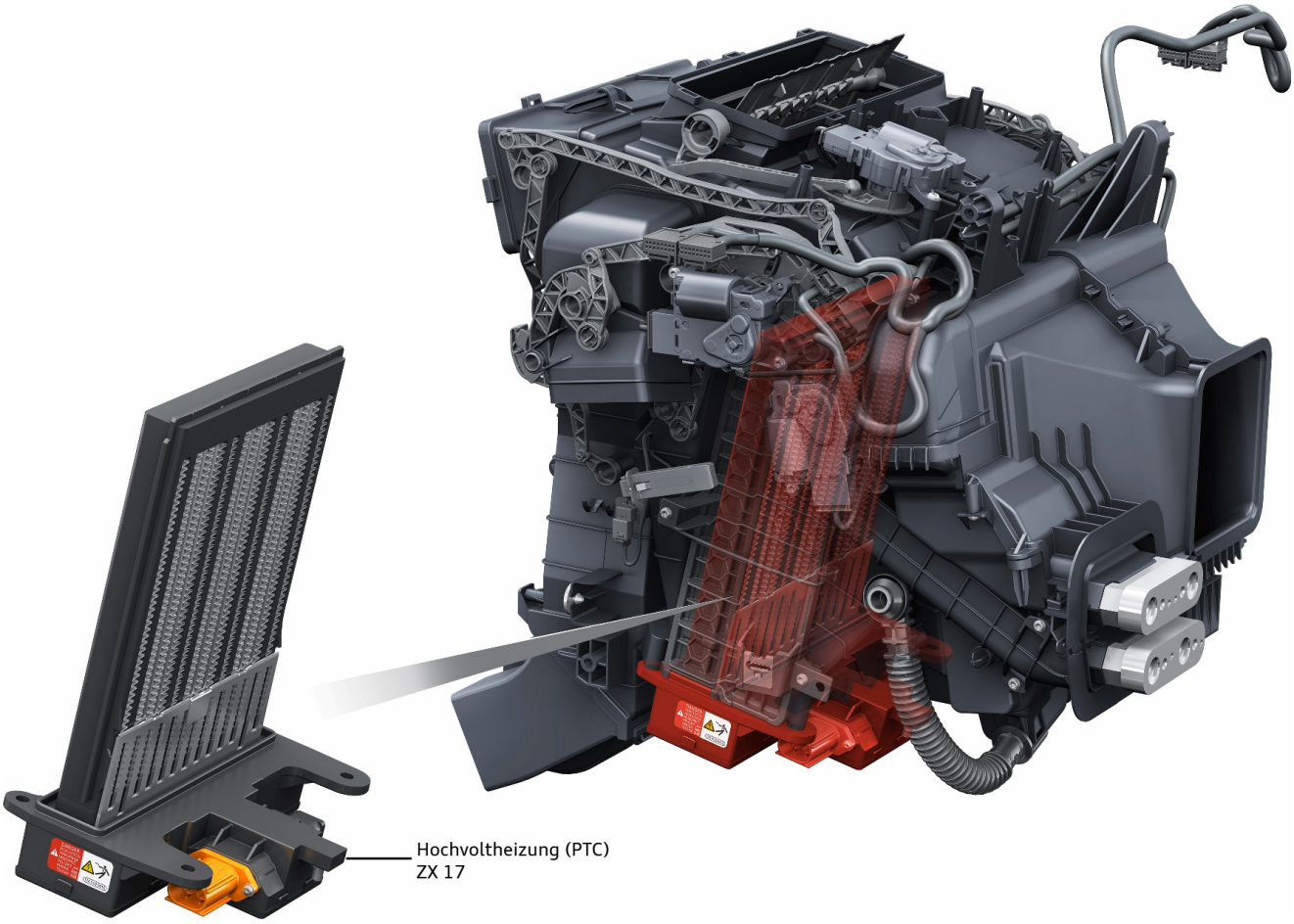


Bedienungs- und Anzeigeeinheit für Klimaanlage vorn E87

685_057

Hinweis
Weitere Informationen zur Bedienung der Klimaanlage, wie z.B. Standklimatisierung, finden Sie in der für das Fahrzeug gültigen Betriebsanleitung.

Hochvoltheizung (PTC) ZX17



685_058

Der Innenraum des Audi Q4 e-tron (Typ 4F) wird über die Funktion Wärmepumpe (sofern vorhanden) und durch die Hochvoltheizung (PTC) ZX17 beheizt. Im Klimagerät befindet sich kein Wärmetauscher für Innenraumheizung.

Die Hochvoltheizung (PTC) ZX17 besteht aus dem Steuergerät für Hochvoltheizung (PTC) J848 und der Hochvoltheizung (PTC) Z115. Die Hochvoltheizung (PTC) Z115 besitzt einzelne Heizelemente, die bei Bedarf einzeln oder gemeinsam aktiviert werden.

Des Weiteren ist die Hochvoltheizung (PTC) ZX17 ein LIN-Bus-Teilnehmer vom Steuergerät für Heizung und Klimaanlage J979.

Technische Daten

Spannung	400 V DC
Leistung	6 kW

Hinweis
Bei aktiver Standklimatisierung ist das Hochvoltsystem aktiv und die Hochvoltbauteile stehen unter Spannung.

Klimakompressor VX81



685_059

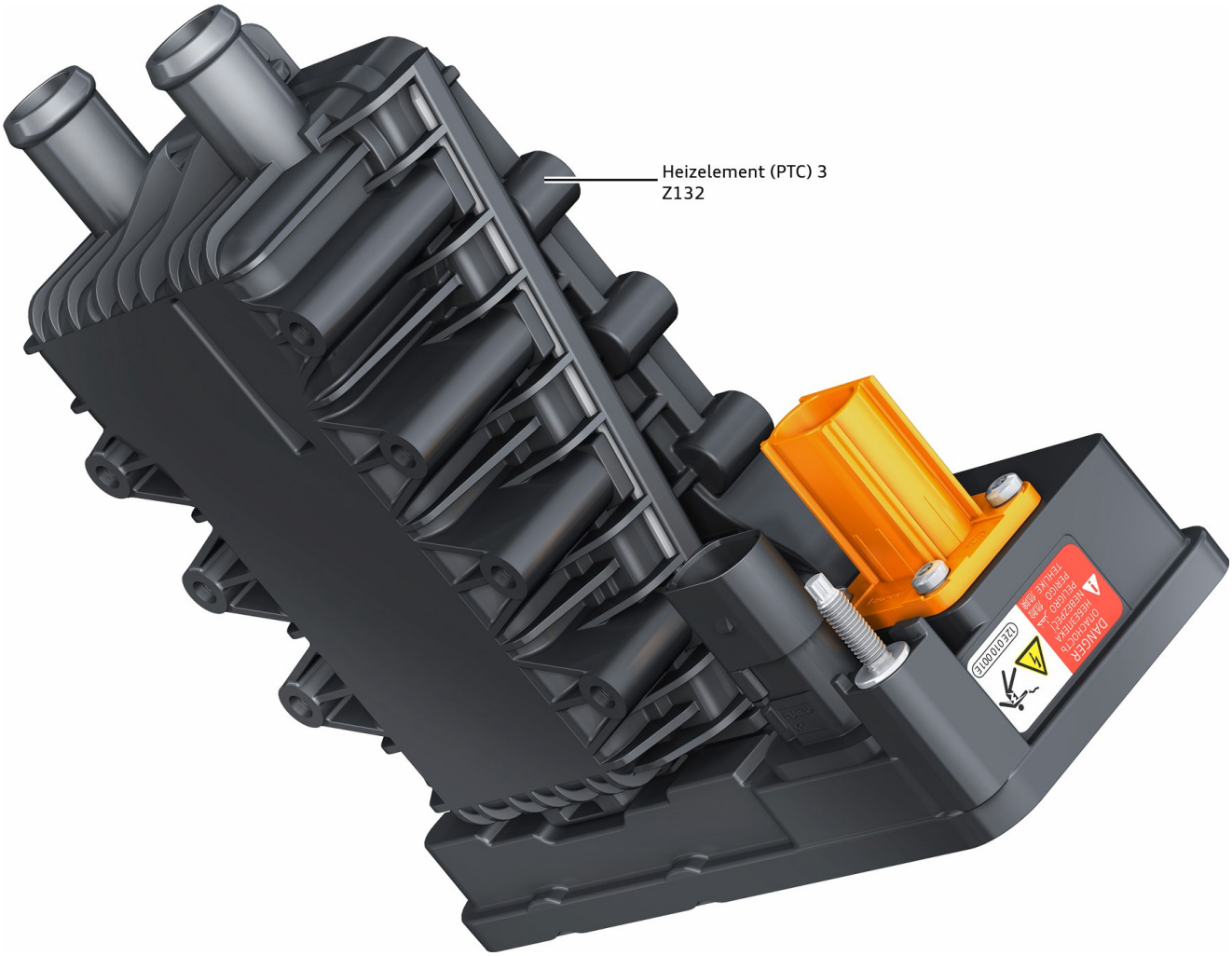
Bei allen Klimaanlagen im Audi Q4 e-tron (Typ F4) werden Klimakompressoren eingesetzt, die nach dem Scroll-Verdichter-Prinzip arbeiten. Je nach verwendetem Kältemittel werden angepasste Klimakompressoren verbaut.

Das in den Klimakompressor VX81 integrierte Steuergerät für Klimakompressor J842 kommuniziert über LIN-Bus mit dem Steuergerät für Heizung und Klimaanlage J979. Des Weiteren beinhaltet der Klimakompressor einen Drehstrommotor. Es ist die Aufgabe des Steuergeräts für Klimakompressor J842 die Gleichspannung aus der Hochvoltbatterie 1 AX2 in eine dreiphasige Wechselspannung umzuwandeln.

Technische Daten

Spannung	400 V DC
Drehzahl	600-8.600 1/min
Leistung	5,5 kW

Heizelement (PTC) 3 Z132



685_060

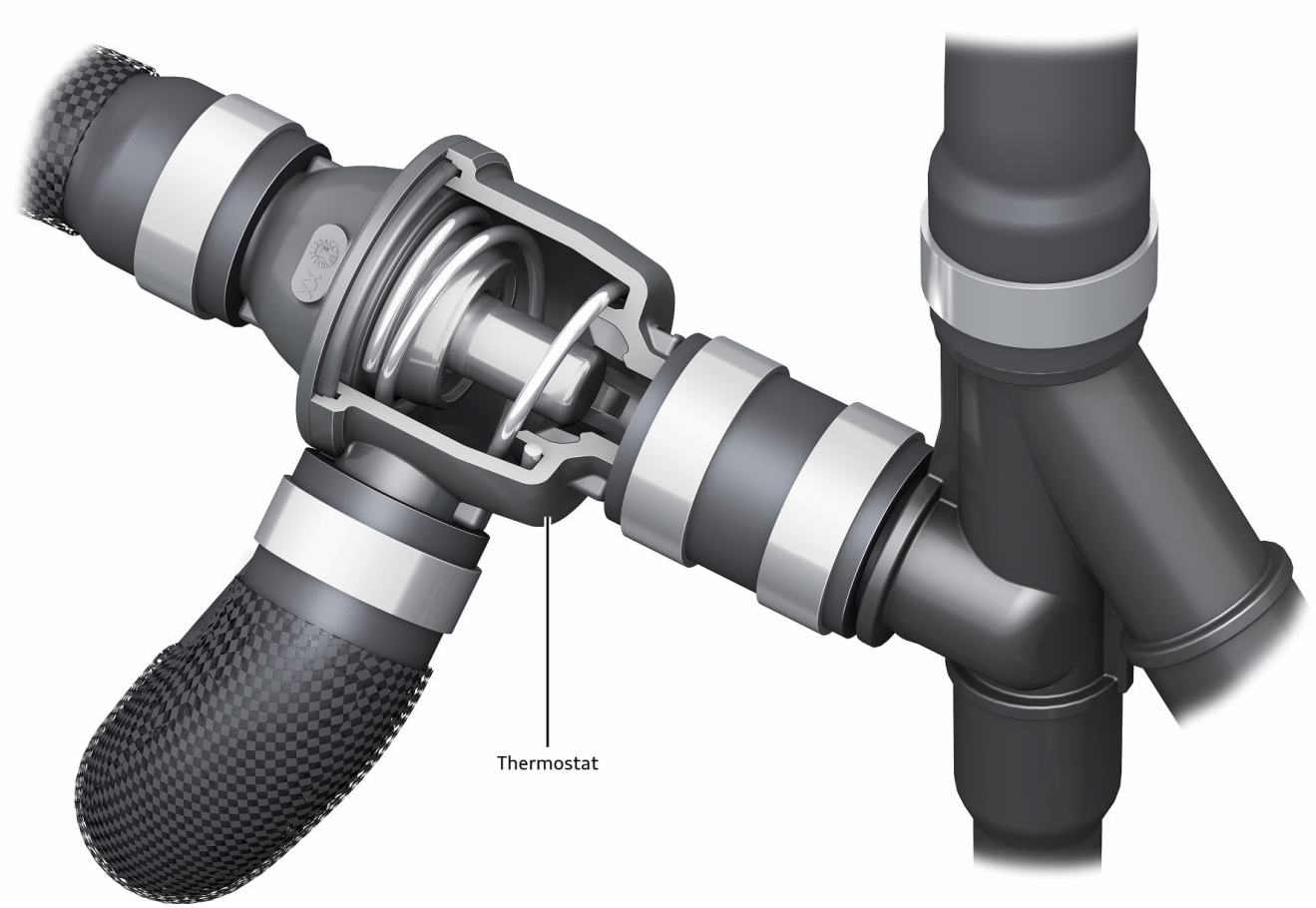
Das Heizelement (PTC) 3 Z132 hat die Aufgabe, das Kühlmittel im Kühlmittelkreislauf für Hochvoltbatterie bedarfsgerecht zu erwärmen. Die Anforderung, wann und wie stark das Kühlmittel im Kühlmittelkreislauf für Hochvoltbatterie zu erwärmen ist, erhält das Heizelement (PTC) 3 Z132 über LIN-Bus vom Steuergerät für Batterieregelung J840.

Das Heizelement (PTC) 3 Z132 arbeitet nach dem Tauchsieder-Prinzip. Das durch das Heizelement (PTC) 3 Z132 fließende Kühlmittel wird direkt von einem Heizelement erwärmt.

Technische Daten

Spannung	400 V DC
Leistung	5,5 kW

Thermostat

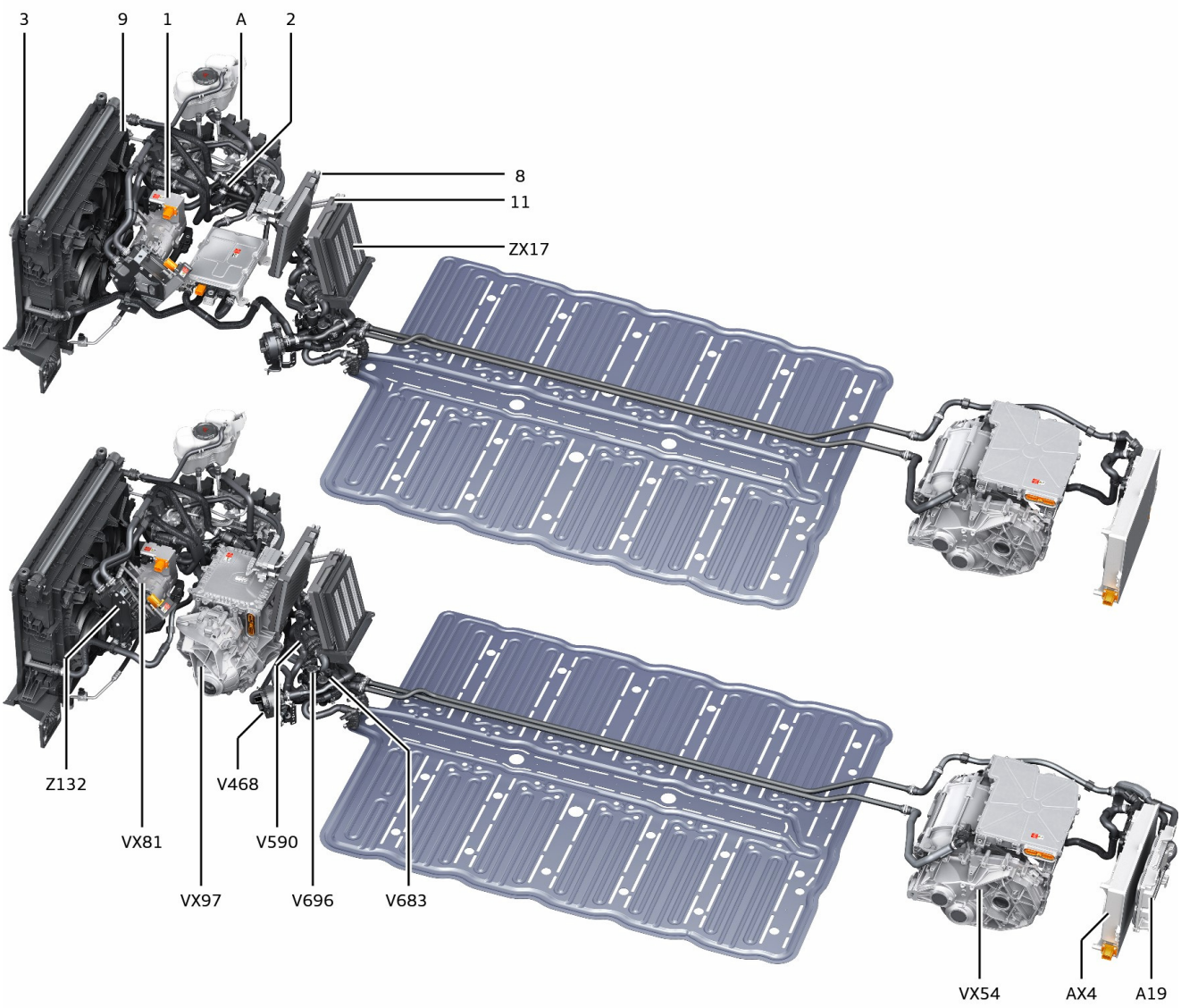


685_061

Bei dem Thermostat handelt es sich um ein mechanisches Dehnstoffthermostat. Unter einer Kühlmitteltemperatur von ca. 15° C verschließt es den Kanal zum Niedertemperaturkühler. Ab einer Temperatur von ca. 25° C ist der Kanal zum Niedertemperaturkühler vollständig geöffnet und der Bypasskanal geschlossen.

Thermomanagement

Übersicht Heck-Antrieb und quattro-Antrieb



685_104

Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1**, Thermostat **2**, Niedertemperaturkühler **3**, Verdampfer **8**, Gaskühler **9**, Heizkondensator **11**, Ventileinheit **A**, Hochvoltheizung (PTC) **ZX17**, Heizelement (PTC) 3 **Z123**, Klimakompressor **VX81**, Drehstromantrieb 2 **VX97**, Drehstromantrieb **VX54**, Kühlmittelpumpe für Niedertemperaturkreislauf **V468**, Kühlmittelpumpe für Hochvoltbatterie **V590**, Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie **V683**, Mischventil 2 für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie **V696**, Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie **AX4**, Spannungswandler **A19**

Beim Audi Q4 e-tron (Typ F4) kommen unterschiedliche Thermomanagementsysteme zum Einsatz. Zum einen wird unterschieden zwischen Heck- und quattro-Antrieb, zum anderen zwischen mit und ohne Wärmepumpenfunktion. Bei Fahrzeugen ohne die Funktion Wärmepumpe kommt (außer in China) das Kältemittel R1234yf und bei Fahrzeugen mit der Funktion Wärmepumpe das Kältemittel R744 zum Einsatz. Des Weiteren sind die Funktionen des Thermomanagements im Motorsteuergerät J623, im Steuergerät für Batterieregelung J840 und im Steuergerät für Heizung und Klimaanlage J979 verteilt. Es sind nur zwei Kühlmittelkreise vorhanden:

Der Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie und der Kühlkreislauf für elektrischen Antriebsstrang. Der Fahrzeuginnenraum wird elektrisch bzw. über die Funktion Wärmepumpe beheizt.

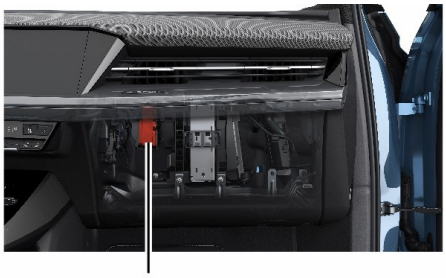
Verweis
Weitere Informationen zu dem Kältemittel R744 finden Sie im SSP 665 "Audi A8 (Typ 4N) Neuerungen in der Klimatisierung und Einführung Kältemittel R744".

Steuergeräte für Thermomanagement



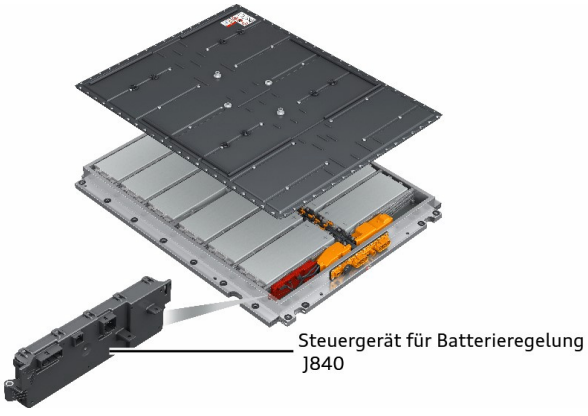
Motorsteuergerät
J623

685_038



Heizung und Klimaanlage
J979

685_039



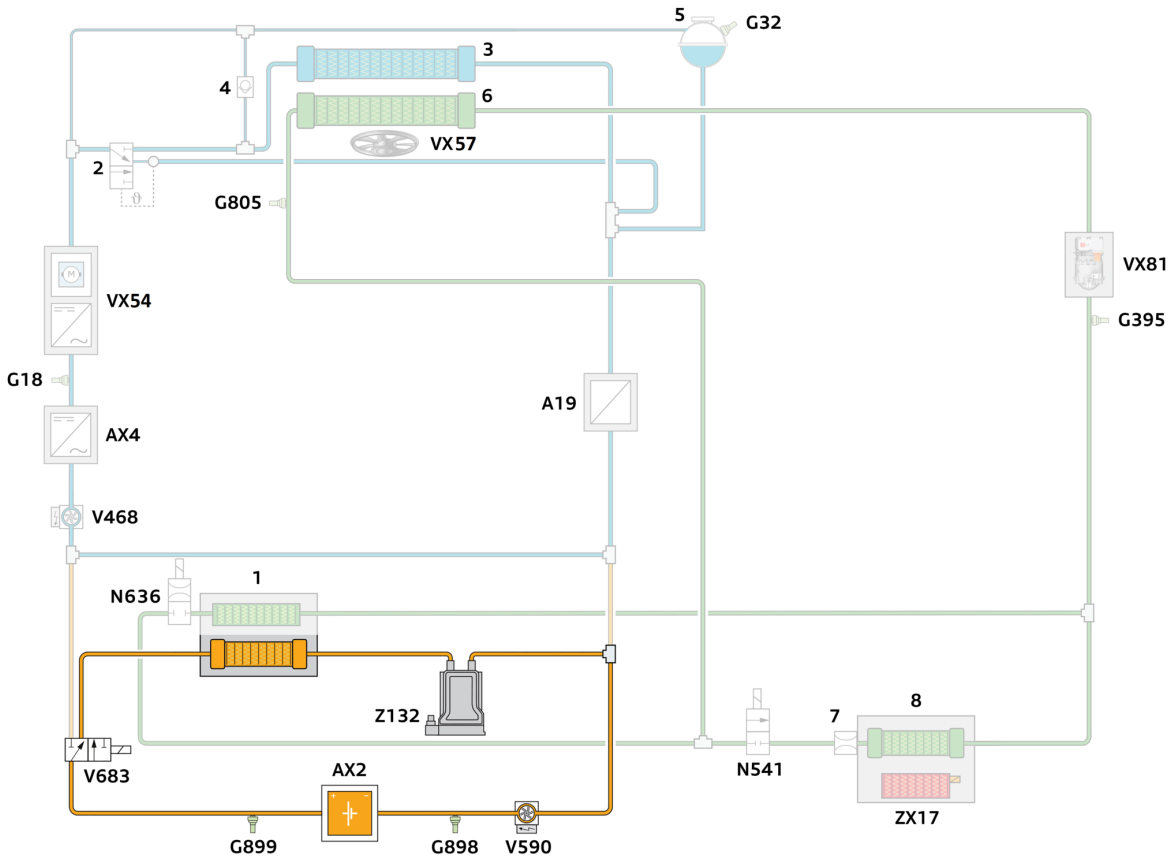
Steuergerät für Batterieregelung
J840

685_040

Hinweis
Weitere Informationen finden Sie in dem für das Fahrzeug gültigen Stromlaufplan.

Fahrzeuge ohne die Funktion Wärmepumpe

Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie



685_041

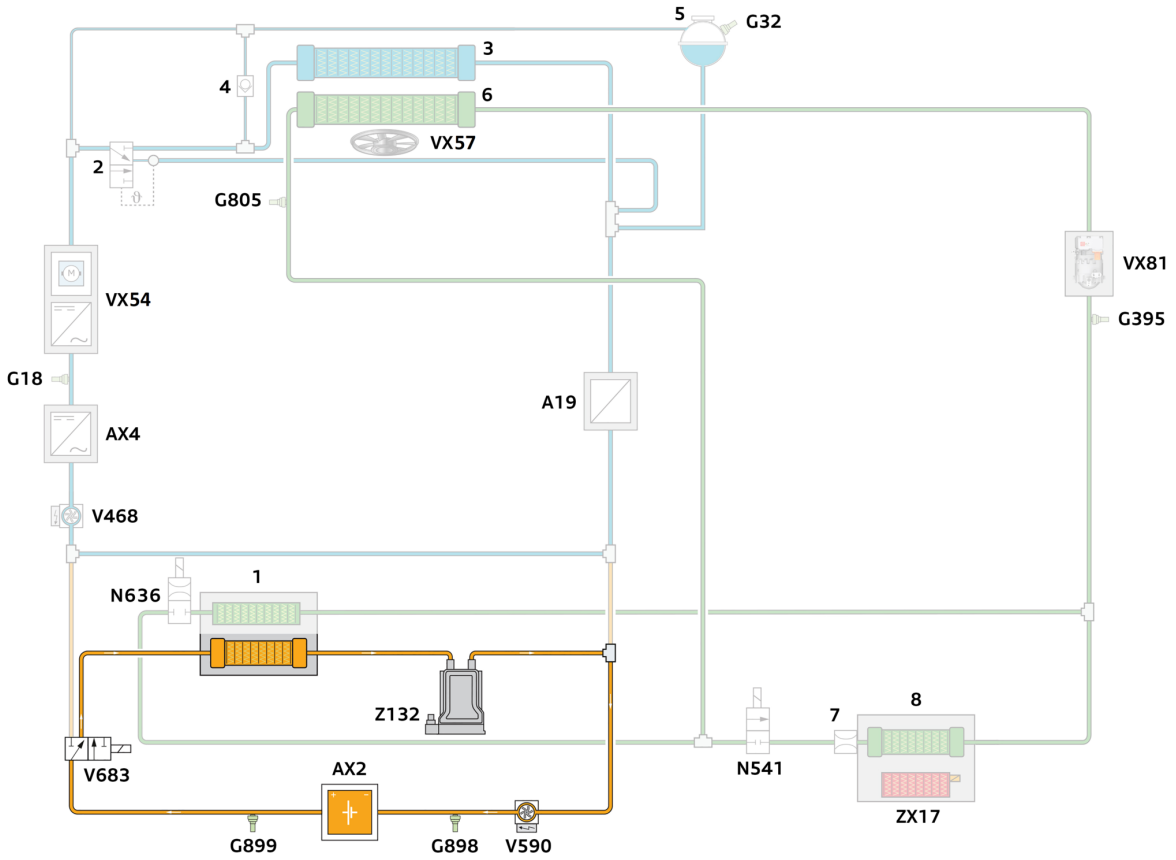
Im Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie befinden sich folgende Bauteile:

Kühlmittelpumpe für Hochvoltbatterie **V590**, Kühlmitteltemperaturgeber 1 für Hochvoltbatterie **G898**, Hochvoltbatterie 1 **AX2**, Kühlmitteltemperaturgeber 2 für Hochvoltbatterie **G899**, Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie **V683**, Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) 1, Heizelement (PTC) 3 **Z132**

Während des Betriebs können im Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie Temperaturen von ca. 30° C bis max. 55° C vorhanden sein.

Das Steuergerät für Batterieregelung J840 ist für den Kühlkreislauf der Hochvoltbatterie zuständig.

Beispiel für Hochvoltbatterie 1 AX2 Kühlmittel umwälzen und heizen



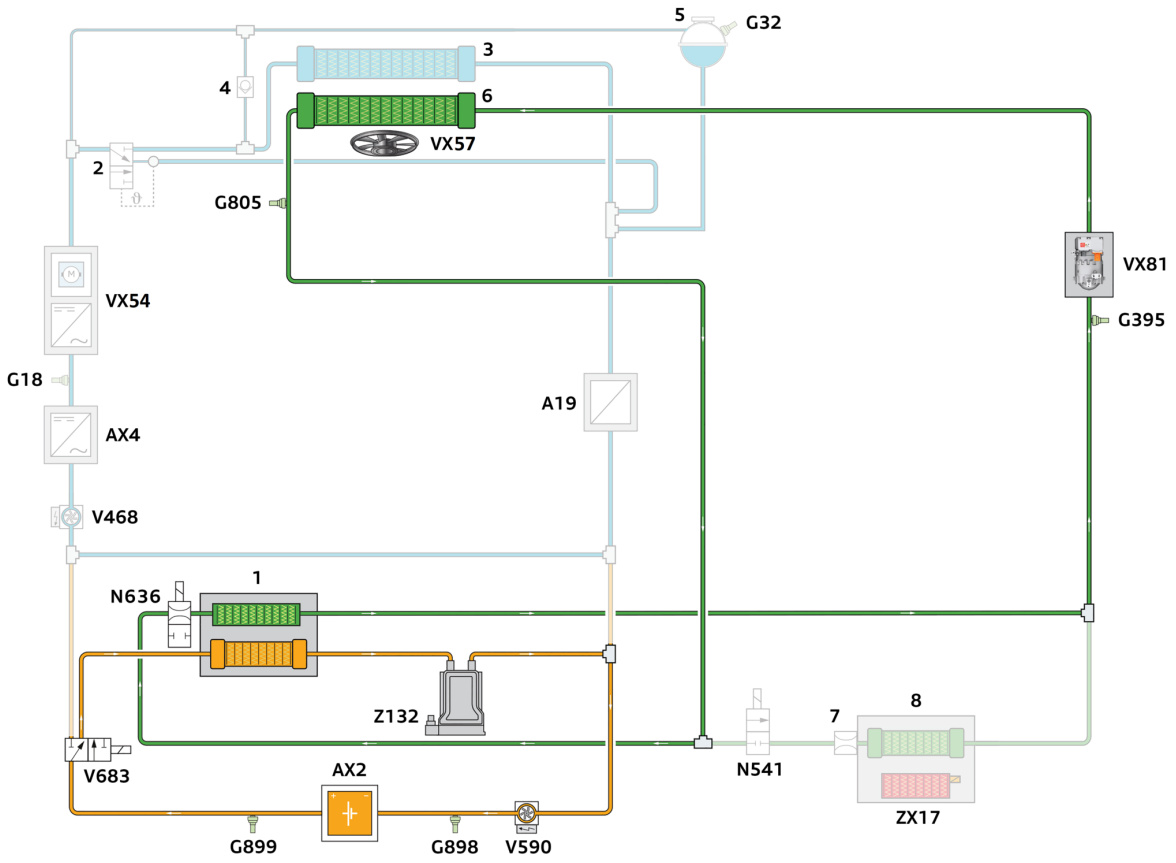
685_042

Das Kühlmittel wird von der Kühlmittelpumpe für Hochvoltbatterie **V590** durch die Hochvoltbatterie 1 **AX2** zum Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie **V683**, weiter durch den Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1** und das Heizelement (PTC) 3 **Z132**, gefördert.

Beim Aufheizen wird das Kühlmittel durch das aktivierte Heizelement (PTC) 3 **Z132** bedarfsgerecht erwärmt.

Durch das Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie **V683** kann auch der Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie mit dem Kühlkreislauf für elektrischen Antriebsstrang verbunden werden.

Beispiel für Hochvoltbatterie 1 AX2 aktiv kühlen

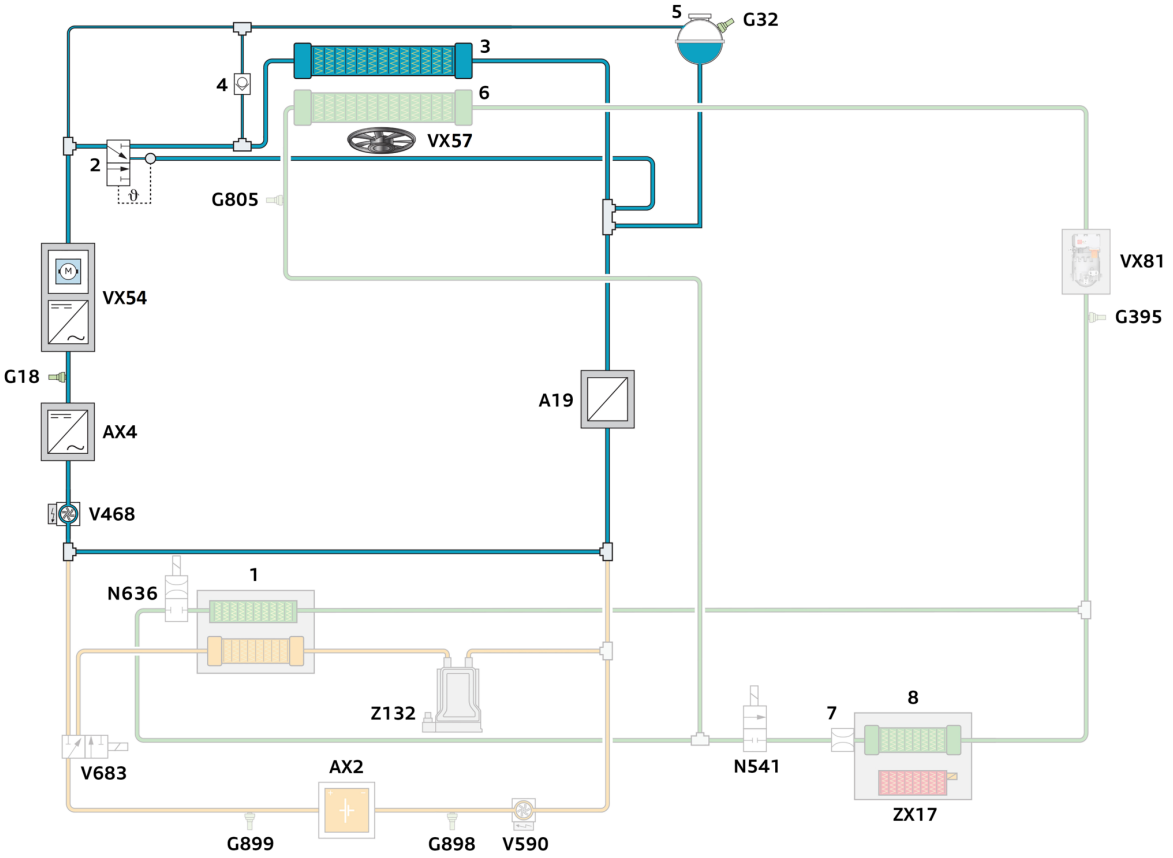


685_043

Die Kühlmittelpumpe für Hochvoltbatterie **V590** fördert das Kühlmittel durch die Hochvoltbatterie 1 **AX2** und das Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie **V683** zum Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1**. Das abgekühlte Kühlmittel durchfließt anschließend das Heizelement (PTC) 3 **Z132** und gelangt wieder zur Kühlmittelpumpe für Hochvoltbatterie **V590**.

Der aktivierte Kältemittelkreislauf für die Kühlung der Hochvoltbatterie nimmt die Wärme im Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1** durch das gasförmig werdende Kältemittel aus dem Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie auf und leitet sie bis zum Kondensator **6**.

Kühlkreislauf für elektrischen Antriebsstrang



685_044

Folgende Bauteile befinden sich im Kühlkreislauf für den elektrischen Antriebsstrang:

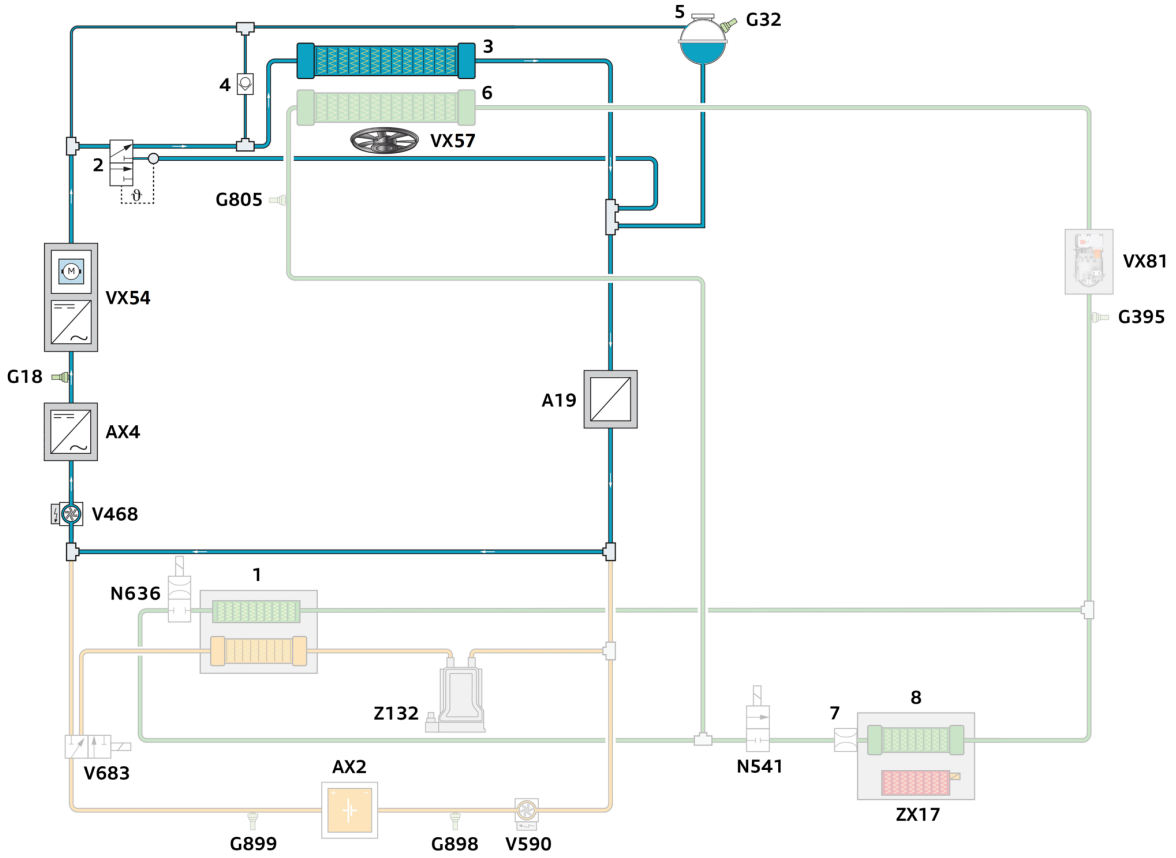
Kühlmittelpumpe für Niedertemperaturkreislauf **V468**, Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie **AX4**, Temperaturfühler **G18**, Drehstromantrieb **VX54**, Thermostat **2**, Niedertemperaturkühler **3**, Spannungswandler **A19**

Zusätzlich gehört das Rückschlagventil **4** und der Kühlmittelausgleichsbehälter **5** mit dem Geber für Kühlmittelmangelanzeige **G32** zum Kühlmittelkreis für den elektrischen Antriebsstrang.

Im Kühlkreislauf für elektrischen Antriebsstrang können Temperaturen bis ca. 65 °C auftreten.

Der Kühlerlüfter **VX57** und die Kühlmittelpumpe für Niedertemperaturkreislauf **V468** werden vom Motorsteuergerät J626 angesteuert. Des Weiteren ist das Motorsteuergerät J626 für das Thermomanagement im Kühlkreislauf für elektrischen Antriebstrang verantwortlich.

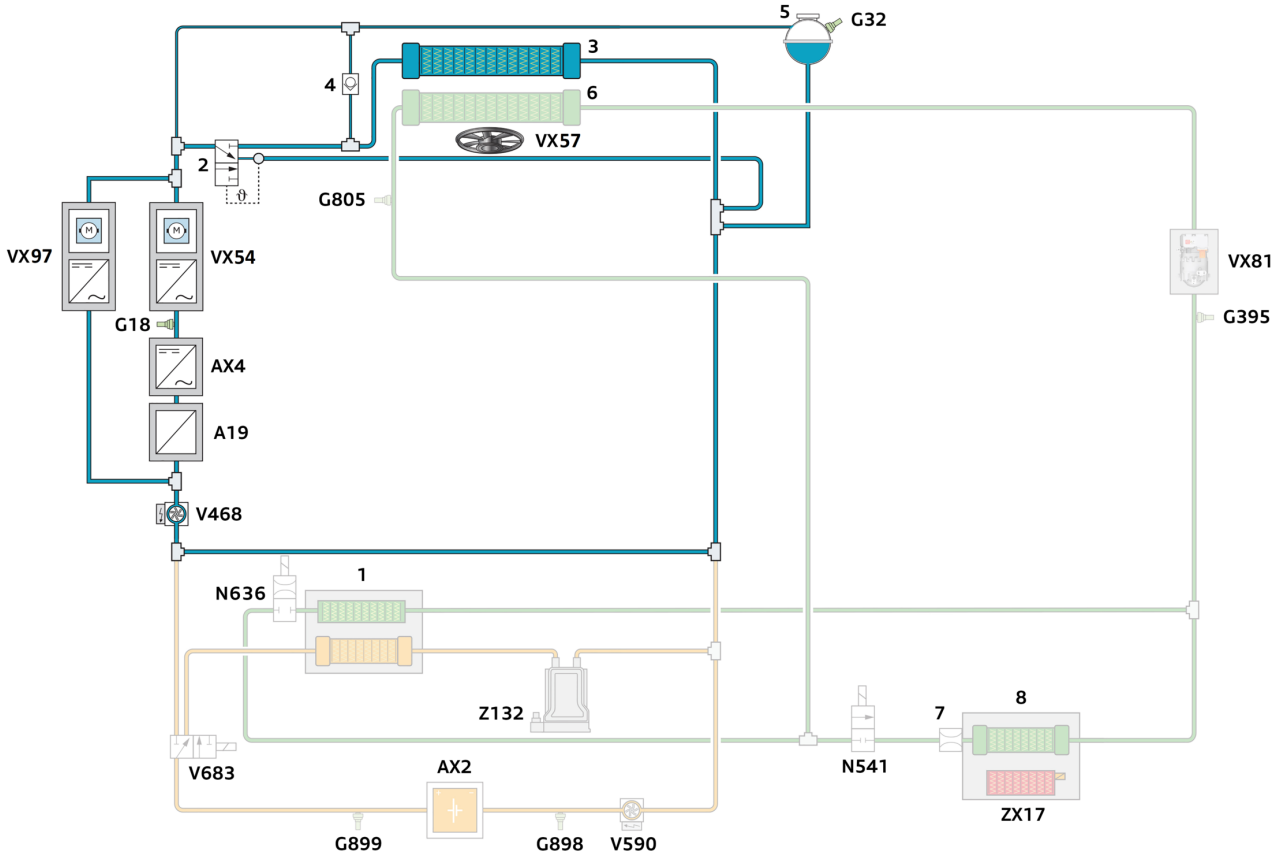
Beispiel für elektrischen Antriebsstrang kühlen



685_045

Die Kühlmittelpumpe für Niedertemperaturkreislauf **V468** fördert das Kühlmittel durch das Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie **AX4**, den Drehstromantrieb **VX54** zum Thermostat **2**. Je nach Kühlmitteltemperatur leitet das Thermostat das Kühlmittel durch den Niedertemperaturkühler **3** und/oder durch den Bypass am Niedertemperaturkühler **3** vorbei zum Spannungswandler **A19**. Von dort fließt das Kühlmittel wieder zurück zur Kühlmittelpumpe für Niedertemperaturkreislauf **V468**.

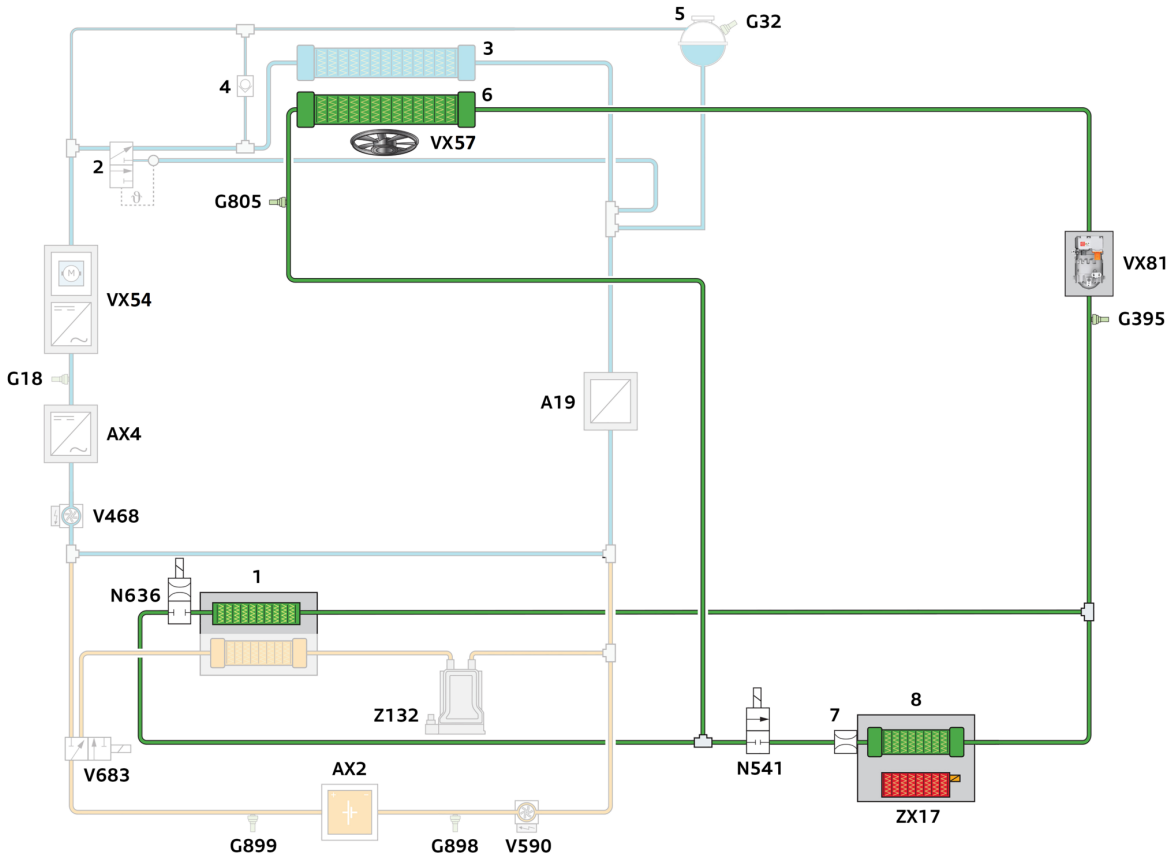
Kühlkreislauf für elektrischen Antriebsstrang bei Fahrzeugen mit quattro-Antrieb



685_046

Gegenüber den Fahrzeugen mit Heckantrieb ändert sich bei Fahrzeugen mit quattro-Antrieb der Kühlkreislauf für elektrischen Antriebsstrang. Der Drehstromantrieb 2 **VX97** ist hinzugekommen und die Position des Spannungswandler **A19** im Kühlkreislauf hat sich geändert. Der Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie bleibt dagegen unverändert.

Kältemittelkreislauf



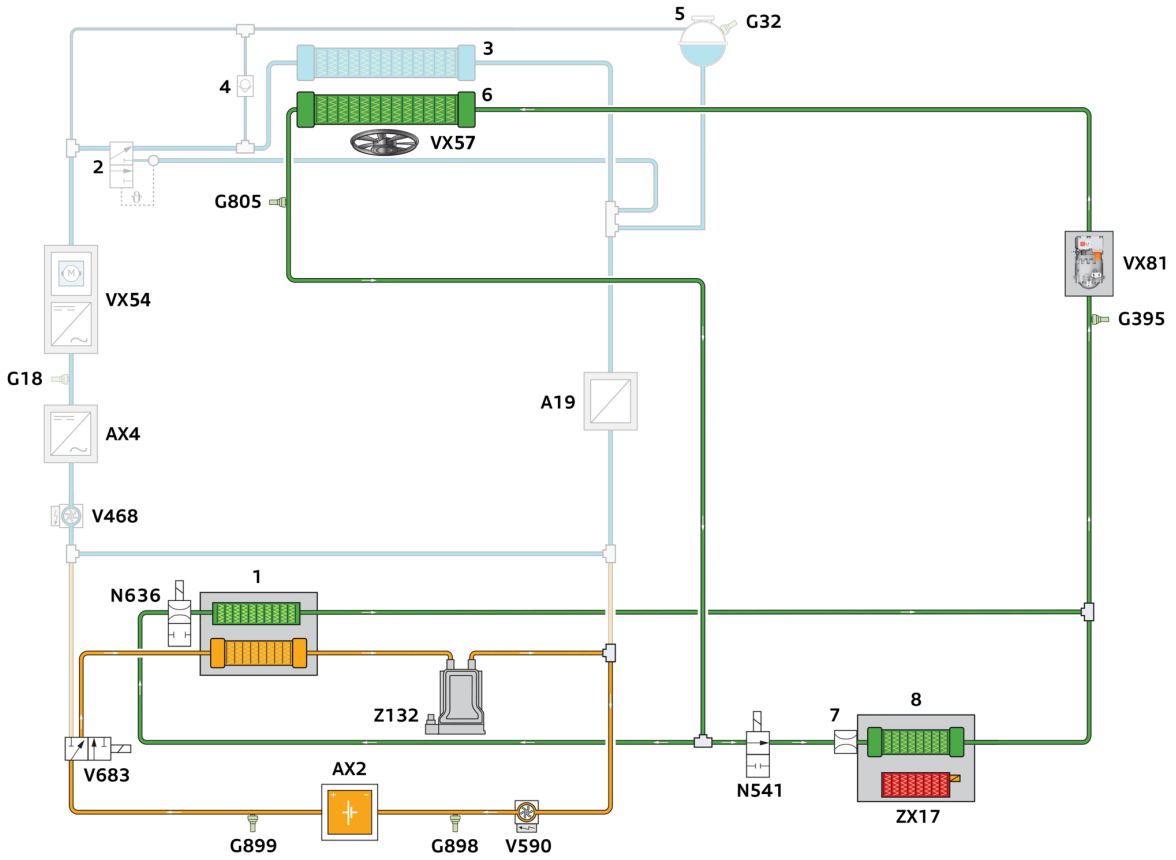
685_047

Der Kältemittelkreis ist in zwei Zweige unterteilt. Der eine Zweig dient zur Klimatisierung des Innenraums und der zweite Zweig hat die Aufgabe, die Hochvoltbatterie 1 AX2 im Bedarfsfall zu kühlen.

Die Kältemittelkreise bestehen aus den folgenden Bauteilen:

Klimakompressor **VX81**, Kondensator mit Trockner **6**, Druckgeber für Kältemittelkreislauf **G805**, Absperrventil für Kältemittel zum Heiz- und Klimagerät **N541**, thermisches Expansionsventil **7**, Verdampfer **8**, Geber für Kältemitteldruck und Kältemitteltemperatur **G395**, Expansionsventil 1 für Kältemittel **N636**, Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1**

Beispiel für Innenraum und Hochvoltbatterie 1 AX2 aktiv kühlen



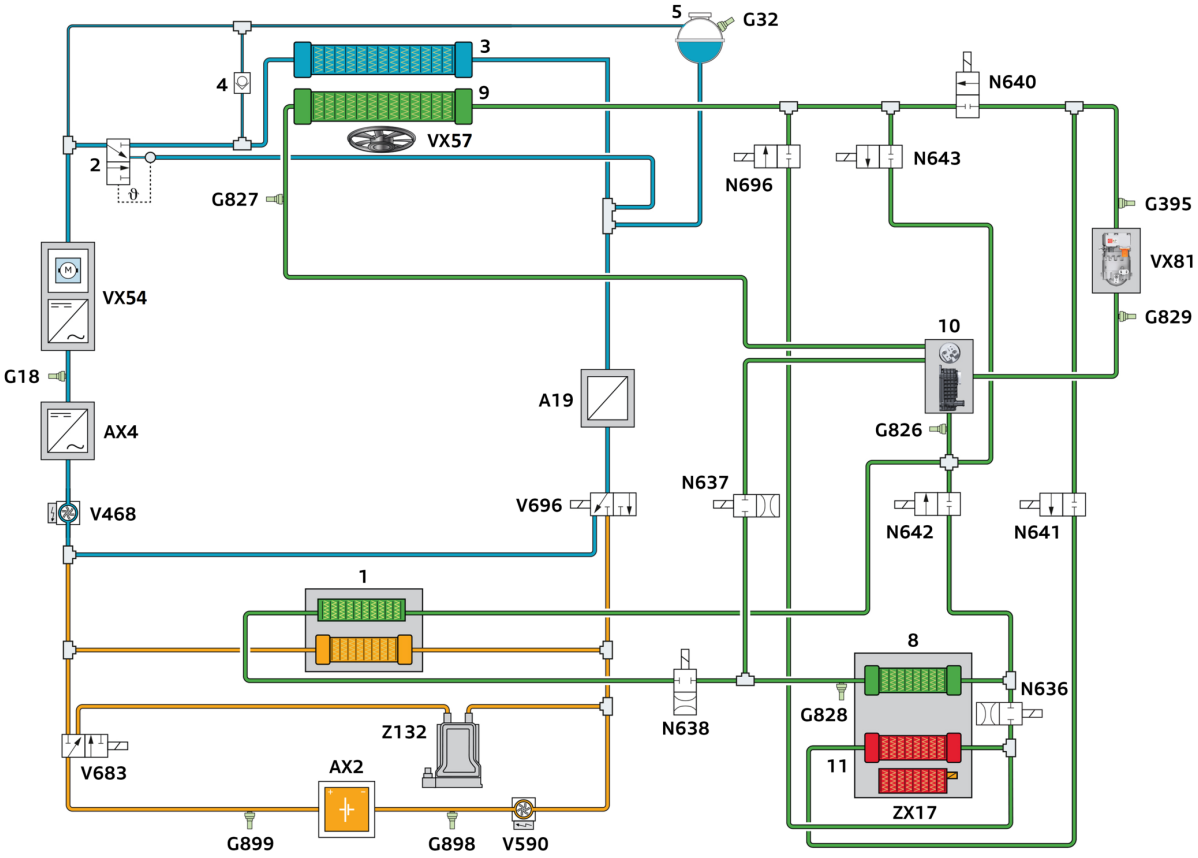
685_048

Der elektrische Klimakompressor **VX81** fördert das verdichtete gasförmige Kältemittel zum Kondensator mit Trockner **6**. Im Kondensator wird das gasförmige Kältemittel abgekühlt und verflüssigt. Das flüssige Kältemittel fließt durch das Absperrventil für Kältemittel zum Heiz- und Klimagerät **N541** zum thermischen Expansionsventil **7**. Durch das Expansionsventil wird das Kältemittel zerstäubt und gasförmig. Bei diesem Vorgang wird der Luft, die den Verdampfer **8** auf dem Weg in den Fahrzeuginnenraum passiert, die Wärme und Feuchtigkeit entzogen. Vom Verdampfer **8** strömt das gasförmige Kältemittel zurück zum elektrischen Klimakompressor **VX81**.

Der Kältemittelkreislauf für die Kühlung der Hochvoltbatterie 1 **AX2** zweigt vor dem Absperrventil für Kältemittel zum Heiz- und Klimagerät **N541** in Richtung Expansionsventil 2 für Kältemittel **N637** und Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1** ab. Im Wärmetauscher für Hochvoltbatterie nimmt das gasförmig werdende Kältemittel die Wärme aus dem Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie auf. Von hier strömt das Kältemittel weiter und gelangt wieder zurück in den Kältemittelkreis für die Klimatisierung des Fahrzeuginnenraums.

Durch das Absperrventil für Kältemittel zum Heiz- und Klimagerät **N541** und Expansionsventil 1 für Kältemittel **N636** wird der Kältemittelstrom bedarfsgerecht gesteuert. Somit können nur der Innenraum oder nur die Hochvoltbatterie 1 **AX2** oder beide gekühlt werden.

Fahrzeuge mit der Funktion Wärmepumpe



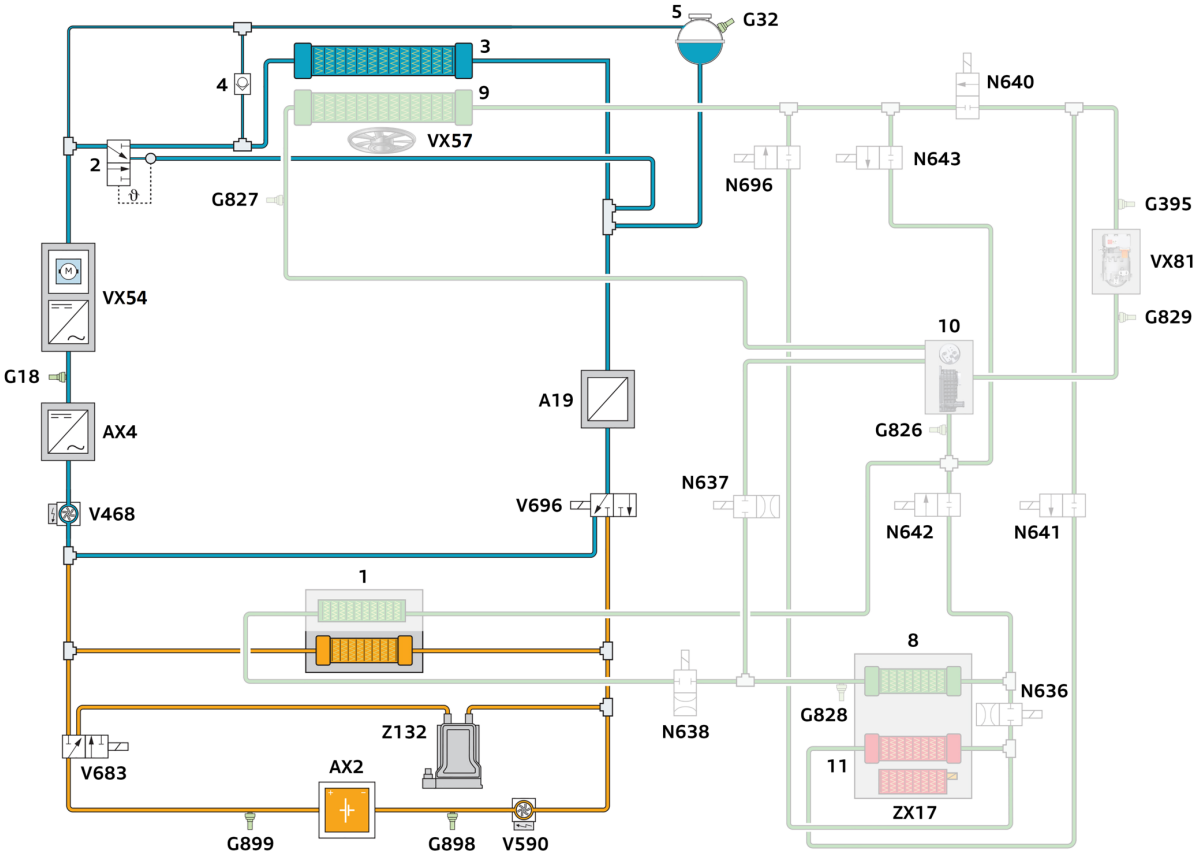
685_233

Der Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie wurde bei den Fahrzeugen mit der Funktion Wärmepumpe angepasst. Unverändert bleibt der Kühlkreislauf für elektrischen Antriebsstrang.

Der Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1** und das Heizelement (PTC) 3 **Z132** sind jetzt parallelgeschaltet. Durch diese Anpassung ist es möglich, im Wärmepumpenbetrieb die Abwärme aus dem Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie oder aus dem Kühlkreislauf für Antriebsstrang zu verwenden. Zusätzlich ist das Mischventil 2 für Batterievorwärmung **V696** dazugekommen.

Auch das Mischventil 2 für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie **V696** wird vom Steuergerät J840 angesteuert.

Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie

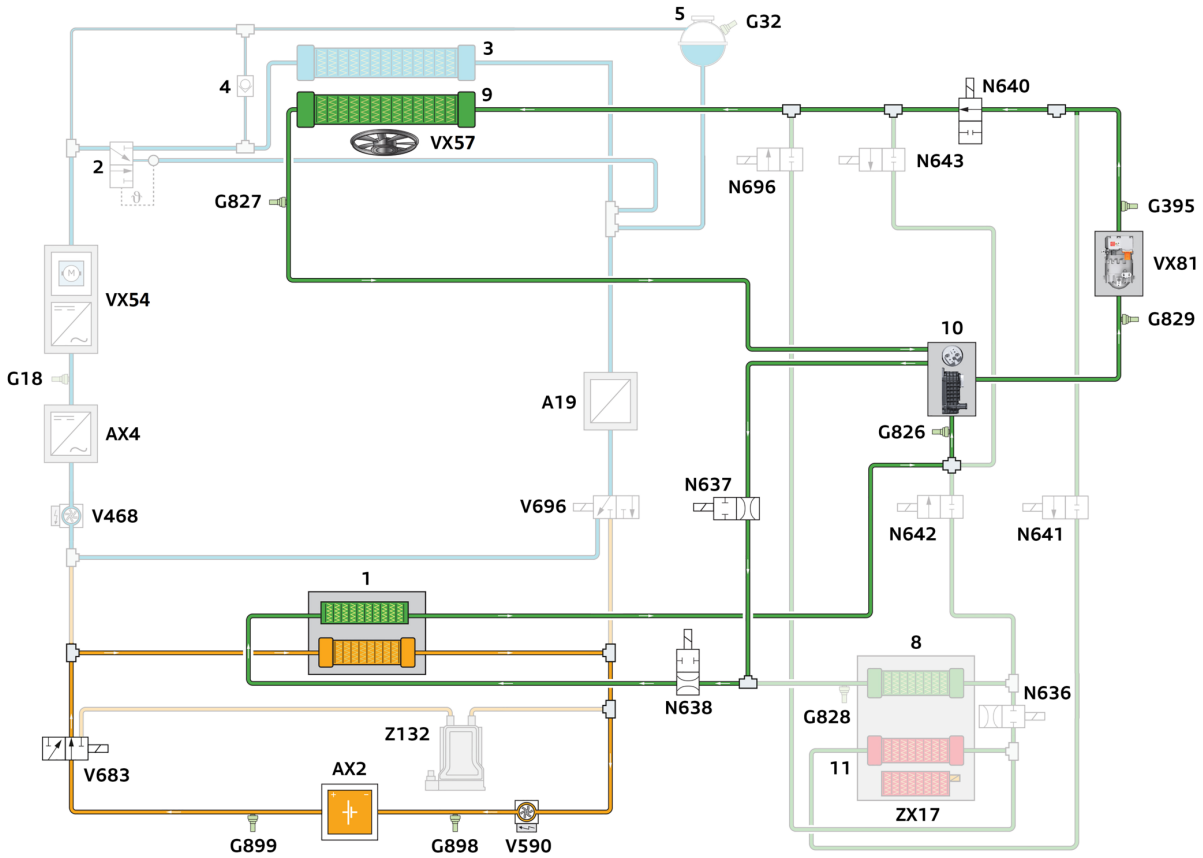


685_049

Im Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie befinden sich folgende Bauteile:

Kühlmittelpumpe für Hochvoltbatterie **V590**, Kühlmitteltemperaturgeber 1 für Hochvoltbatterie **G898**, Hochvoltbatterie 1 **AX2**, Kühlmitteltemperaturgeber 2 für Hochvoltbatterie **G899**, Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie **V683**, Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1**, Heizelement (PTC) 3 **Z132**, Mischventil 2 für Batterievorwärmung **V696**

Beispiel für Hochvoltbatterie 1 AX2 aktiv kühlen



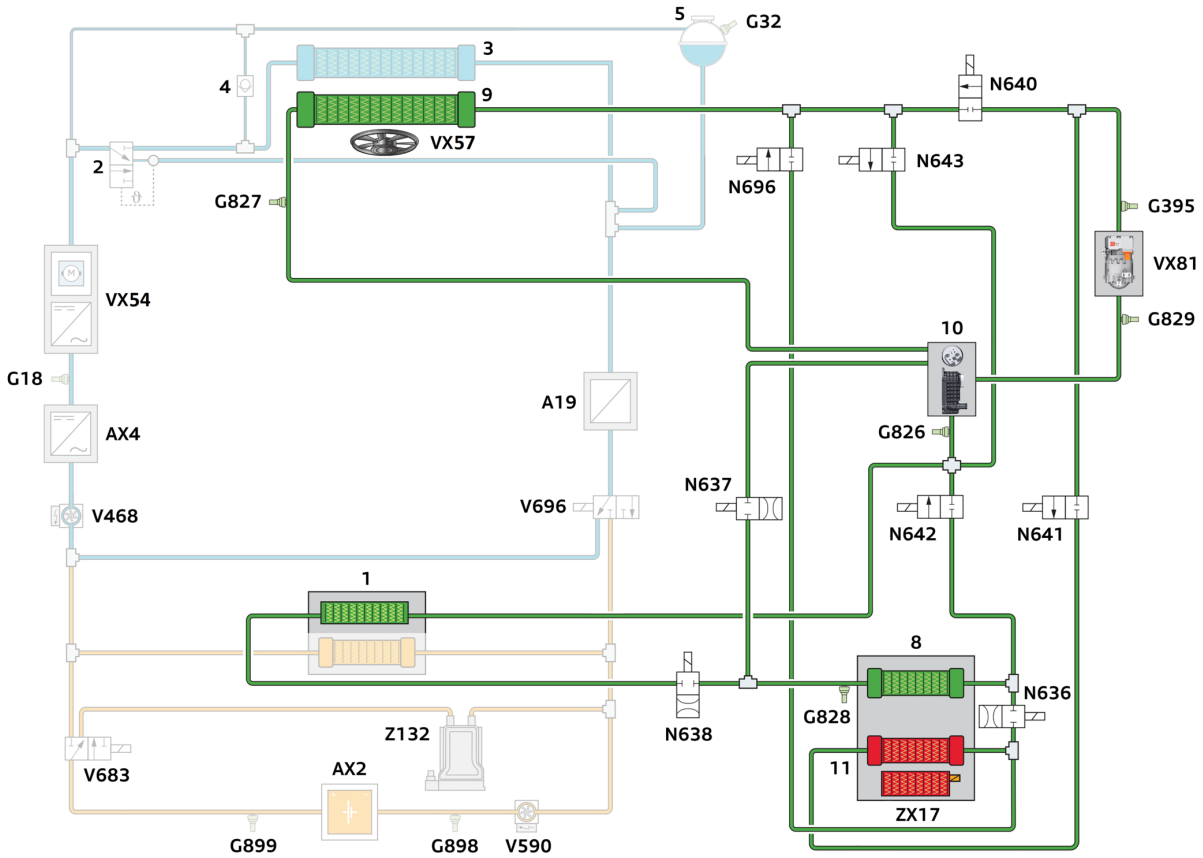
685_050

Die Kühlmittelpumpe für Hochvoltbatterie **V590** fördert das Kühlmittel durch die Hochvoltbatterie 1 **AX2** und das Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie **V683** zum Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1**. Das Mischventil 2 für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie **V696** ist so geschaltet, dass das Kühlmittel aus dem Kühlkreislauf für elektrischen Antriebsstrang nicht zum Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1** fließen kann.

Der aktivierte Kältemittelkreislauf für die Kühlung der Hochvoltbatterie nimmt die Wärme im Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1** durch das gasförmig werdende Kältemittel aus dem Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie auf und leitet sie bis zum Gaskühler **9**.

Je nach Stellung der Ventile **V683** und **V696** gelangt das Kühlmittel aus dem Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie oder dem Kühlkreislauf für elektrischen Antriebsstrang zum Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1**.

Kältemittelkreislauf



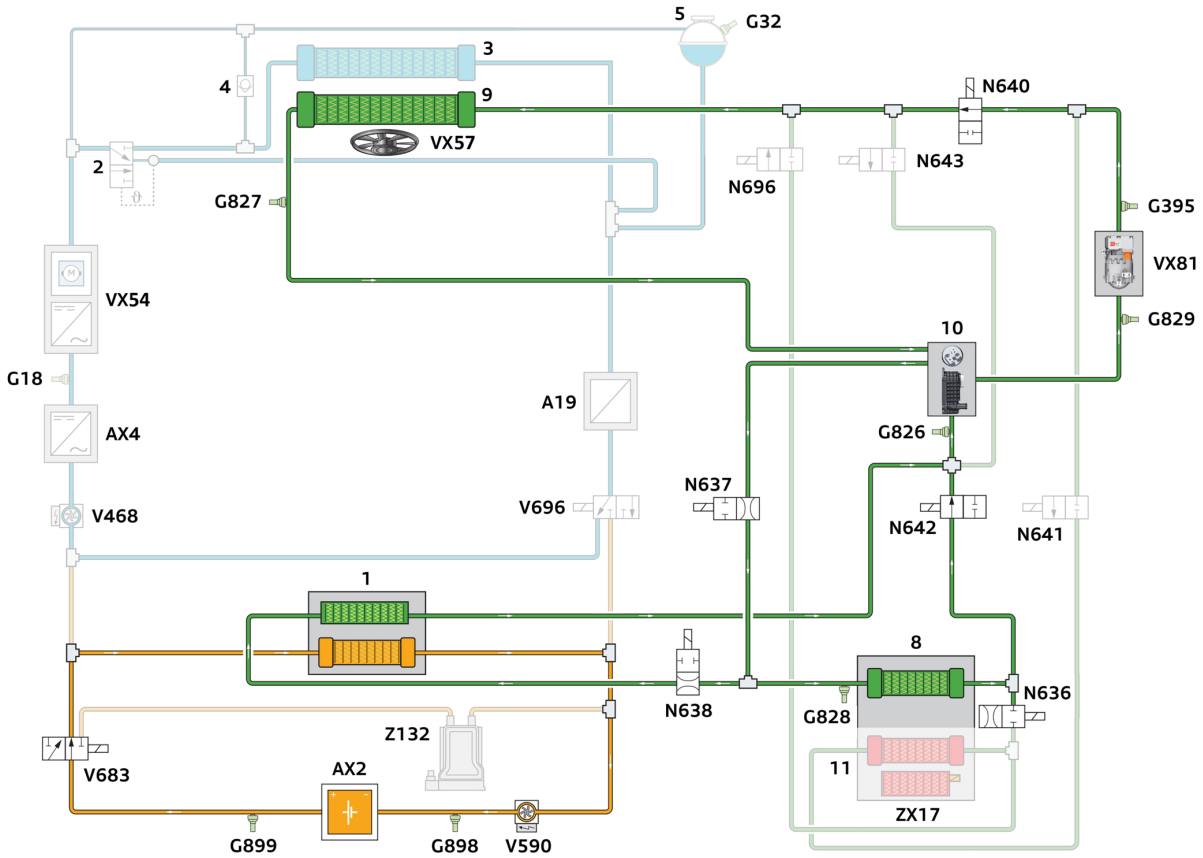
685_051

Bei Fahrzeugen mit der Funktion Wärmepumpe kommt eine Klimaanlage mit dem Kältemittel R744 zum Einsatz. Auch diese Klimaanlage ist in die zwei Kältemittelkreisläufe zum Kühlen des Fahrzeuginnenraums und der Hochvoltbatterie 1 AX2 unterteilt.

Die Kältemittelkreise setzen sich aus folgenden Bauteilen zusammen:

Klimakompressor **VX81**, Geber für Kältemitteldruck und Kältemitteltemperatur **G395**, Absperrventil 2 für Kältemittel **N640**, Gaskühler **9**, Geber 3 für Kältemitteldruck und Kältemitteltemperatur **G827**, Trockner mit internem Wärmetauscher **10**, Expansionsventil 2 für Kältemittel **N637**, Geber 4 für Kältemitteldruck und Kältemitteltemperatur **G828**, Verdampfer **8**, Absperrventil 4 für Kältemittel **N642**, Geber 2 für Kältemitteldruck und Kältemitteltemperatur **G826**, Geber 5 für Kältemitteldruck und Kältemitteltemperatur **G829**, Absperrventil 1 für Kältemittel **N696**, Absperrventil 3 für Kältemittel **N641**, Expansionsventil 1 für Kältemittel **N636**, Heizkondensator **11**, Expansionsventil 3 für Kältemittel **N638**, Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1**, Absperrventil 5 für Kältemittel **N643**

Beispiel für Innenraum und Hochvoltbatterie 1 AX2 aktiv kühlen



685_052

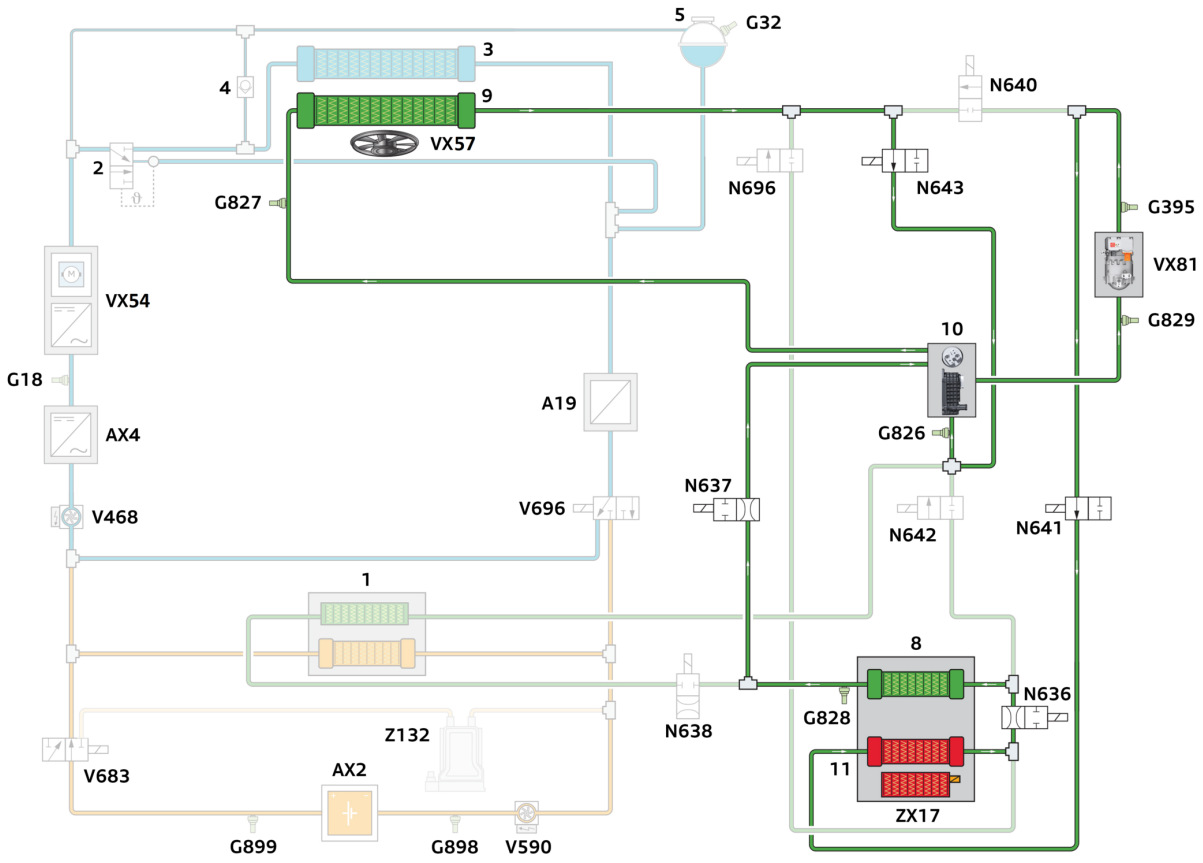
Es ist möglich, dass der Fahrzeuginnenraum und die Hochvoltbatterie 1 AX2 gemeinsam oder auch einzeln gekühlt werden.

Der Klimakompressor **VX81** fördert das verdichtete und erwärmte Kältemittel durch das Absperrventil 2 für Kältemittel **N640** zum Gaskühler **9**. Im Gaskühler wird das gasförmige Kältemittel abgekühlt aber nicht verflüssigt. Anschließend gelangt das Kältemittel durch den Trockner mit internem Wärmetauscher **10** zum Expansionsventil 2 für Kältemittel **N637**. Dort expandiert das Kältemittel und strömt durch den Verdampfer **8**. Bei diesem Vorgang wird der Luft, die den Verdampfer auf dem Weg in den Fahrzeuginnenraum passiert, die Wärme und Feuchtigkeit entzogen. Weiter strömt das erwärmte Kältemittel durch das Absperrventil 4 für Kältemittel **N642** und den Trockner mit internem Wärmetauscher **10** zum Klimakompressor **VX81**.

Im Bedarfsfall kann auch die Hochvoltbatterie 1 **AX2** aktiv gekühlt werden. Dabei strömt ein Teil des Kältemittels zum Expansionsventil 3 für Kältemittel **N638**. Hier expandiert das Kältemittel und gelangt in den Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1**. Dort nimmt das Kältemittel die Wärmeenergie aus dem Kühlmittel im Kühlkreislauf für Hochvoltbatterie auf. Von hier strömt das Kältemittel weiter und gelangt vor dem Trockner mit internem Wärmetauscher **10** wieder zurück in den Kältemittelkreis für die Klimatisierung des Fahrzeuginnenraums.

Wärmepumpenfunktion

Luft-Wärmepumpe

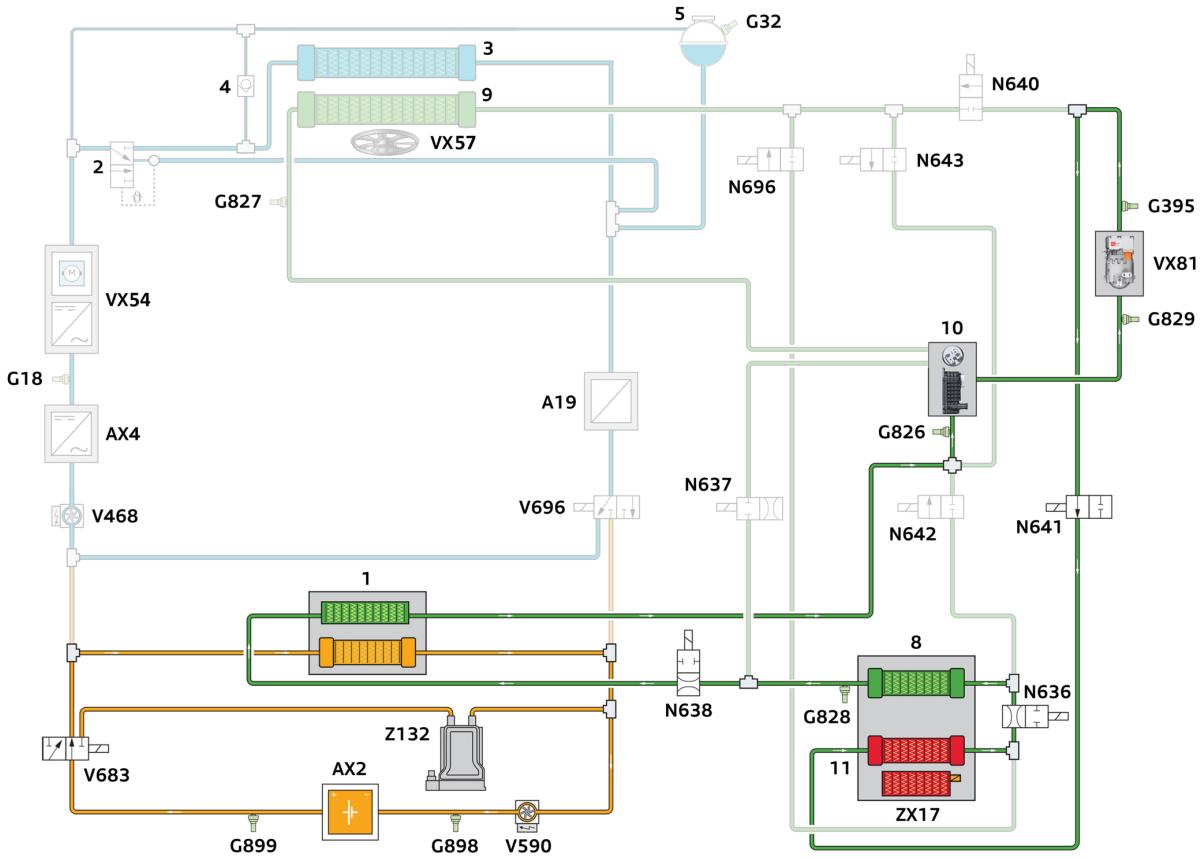


685_053

Das vom Klimakompressor **VX81** verdichtete und erwärmte Kältemittel strömt durch das Absperrventil 3 für Kältemittel **N641** in den Heizkondensator **11** und durch das Expansionsventil 1 für Kältemittel **N636** zum Verdampfer **8**. Die in den Fahrzeuginnenraum strömende Luft wird vom Heizkondensator und dem Verdampfer erwärmt. Weiter strömt das Kältemittel durch das Expansionsventil 2 für Kältemittel **N637**, den Trockner mit internen Wärmetauscher **10**, den Gaskühler **9** und das Absperrventil 5 für Kältemittel **N643** wieder durch den Trockner mit internen Wärmetauscher **10** zum Klimakompressor **VX81**.

In diesem Beispiel werden die Expansionsventile **N636** und **N637** bedarfsgerecht vom Steuergerät für Heizung und Klimaanlage J979 angesteuert.

Wasser-Wärmepumpe



685_055

Das vom Klimakompressor **VX81** verdichtete und erwärmte Kältemittel strömt durch das Absperrventil 3 für Kältemittel **N641** in den Heizkondensator **11** und durch das Expansionsventil 1 für Kältemittel **N636** zum Verdampfer **8**. Die in den Fahrzeuginnenraum strömende Luft wird vom Heizkondensator und dem Verdampfer erwärmt. Vom Verdampfer **8** gelangt das Kältemittel zum Expansionsventil 3 für Kältemittel **N638**, wo es expandiert. Das expandierte Kältemittel gelangt in den Wärmetauscher für Hochvoltbatterie (Chiller) **1** und übernimmt die Wärmeenergie aus dem Kühlmittel. Von hier strömt das erwärmte Kältemittel weiter und gelangt über den Trockner mit internem Wärmetauscher **10** zum Klimakompressor **VX81**.

Es ist auch möglich, dass die Luft-Wärmepumpe und Wasser-Wärmepumpe gemeinsam betrieben werden.

Sicherheits- und Assistenzsysteme

Passive Sicherheit

Auf den folgenden Seiten erhalten Sie einen Überblick über das Insassenschutzsystem im Audi Q4 e-tron (Typ F4).

Airbags im Fahrzeug



685_110

Komponeten

Das passive Insassen- und Fußgängerschutzsystem im Audi Q4 e-tron (Typ F4) kann sich je nach Ländervariante und Ausstattung aus folgenden Bauteilen und Systemen zusammensetzen:

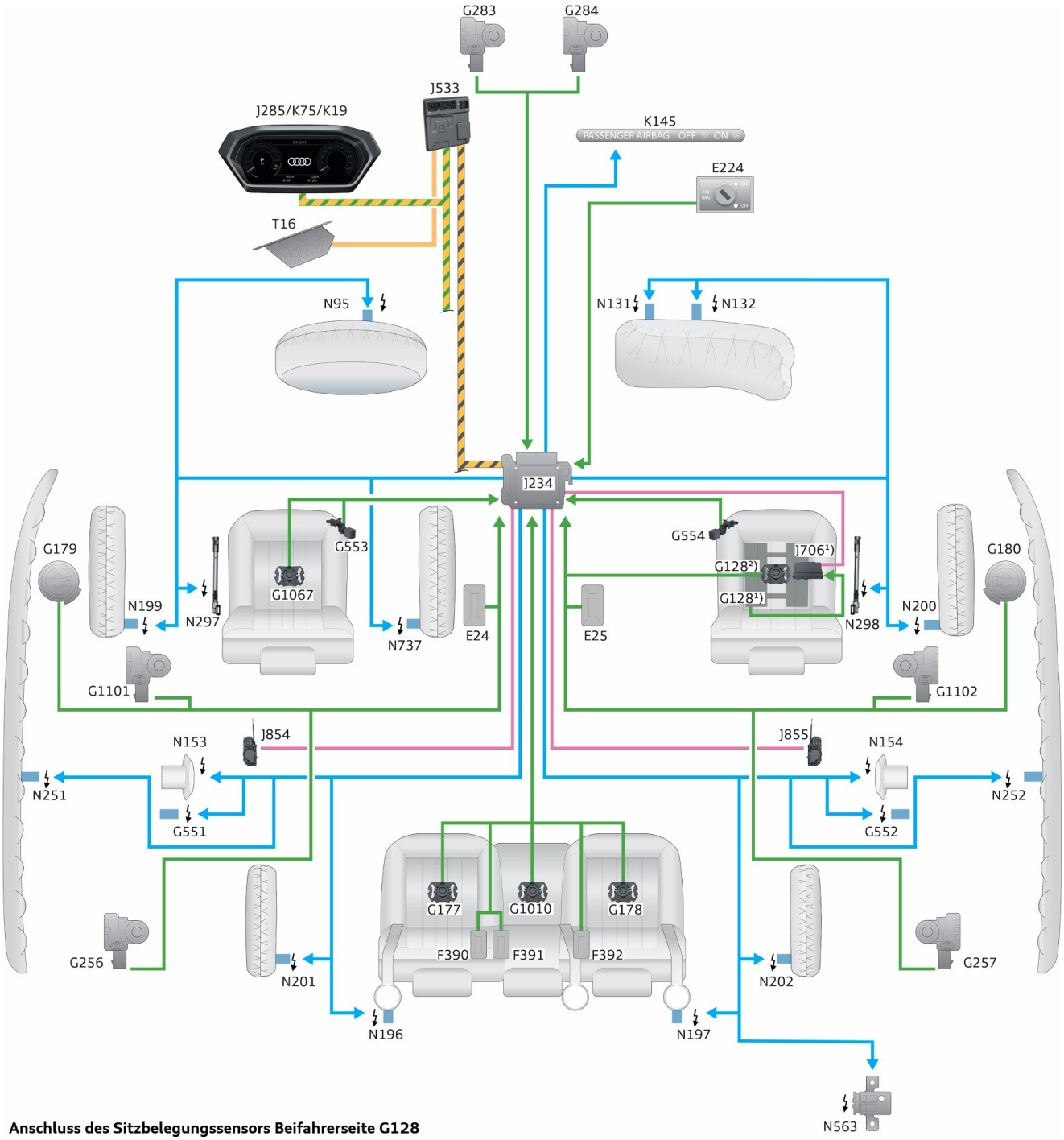
- Steuergerät für Airbag
- Fahrerairbag
- Beifahrerairbag (2-stufig)
- Seitenairbags vorn
- Seitenairbags 2. Sitzreihe
- Kopfairbags
- Interaktionsairbag vorn
- Crashsensoren für Frontairbags
- Crashsensoren für die Seitencrasherkennung in den Türen
- Crashsensoren für die Seitencrasherkennung an den B-Säulen
- Crashsensoren für die Seitencrasherkennung an den C-Säulen
- Gurtautomaten vorn mit pyrotechnischen Gurtstraffern
- Gurtautomaten vorn mit elektrischen Gurtstraffern
- Gurtautomaten vorn mit schaltbarer Gurtkraftbegrenzung
- Gurtautomaten 2. Sitzreihe mit pyrotechnischen Gurtstraffern für Fahrer- und Beifahrerseite
- Beckengurtstraffer vorn für Fahrer- und Beifahrerseite

- Gurtwarnung für alle Sitzplätze
- Sitzbelegungserkennung im Fahrersitz
- Sitzbelegungserkennung im Beifahrersitz
- Sitzbelegungserkennung für die 2. Sitzreihe
- Schlüsselschalter für die Deaktivierung des Beifahrerfrontairbags
- Kontrollleuchte für die Airbag Beifahrerseite OFF und ON
- Sitzpositionserkennung für Fahrer und Beifahrer
- Batterieabtrennung Hochvoltsystem

Hinweis
Die im Kapitel "Passive Sicherheit" gezeigten Grafiken sind Prinzipdarstellungen und dienen dem besseren Verständnis.

Systemübersicht

Die Systemübersicht zeigt Komponenten aller Märkte. Berücksichtigen Sie, dass diese Konstellation in Serie nicht vorkommen kann.



Anschluss des Sitzbelegungssensors Beifahrerseite G128

Der Anschluss des Sitzbelegungssensors Beifahrerseite G128 ist je nach Marktvariante unterschiedlich.

1) **In Fahrzeugen für die nordamerikanische Region (NAR):**

Der Sitzbelegungssensor Beifahrerseite G128 ist über eine diskrete Leitung an das Steuergerät für Sitzbelegungserkennung J706 angeschlossen, das über eine LIN-Bus-Leitung mit dem Steuergerät für Airbag J234 kommuniziert.

2) **In Fahrzeugen für den Rest der Welt (RdW):**

Der Sitzbelegungssensor Beifahrerseite G128 ist über eine diskrete Leitung direkt am Steuergerät für Airbag J234 angeschlossen. Ein Steuergerät für Sitzbelegungserkennung J706 ist nicht verbaut.

685_063

Zusätzliche Ausstattungen

Durch die unterschiedlichen länderspezifischen Anforderungen der Märkte an die Fahrzeughersteller kann die Ausstattung variieren.

Legende

E24 Gurtschalter Fahrerseite
E25 Gurtschalter Beifahrerseite
E224 Schlüsselschalter für Abschaltung des Airbags Beifahrerseite
F390 Gurtschalter Fahrerseite, 2. Sitzreihe
F391 Gurtschalter Mitte, 2. Sitzreihe
F392 Gurtschalter Beifahrerseite, 2. Sitzreihe
G128 Sitzbelegungssensor Beifahrerseite
G177 Sitzbelegungssensor hinten Fahrerseite
G178 Sitzbelegungssensor hinten Beifahrerseite
G179 Crashsensor für Seitenairbag Fahrerseite
G180 Crashsensor für Seitenairbag Beifahrerseite
G256 Crashsensor für Seitenairbag hinten Fahrerseite
G257 Crashsensor für Seitenairbag hinten Beifahrerseite
G283 Crashsensor für Frontairbag Fahrerseite
G284 Crashsensor für Frontairbag Beifahrerseite
G551 Gurtkraftbegrenzer Fahrerseite
G552 Gurtkraftbegrenzer Beifahrerseite
G553 Sitzpositionssensor Fahrerseite
G554 Sitzpositionssensor Beifahrerseite
G1010 Sitzbelegungssensor hinten Mitte
G1067 Sitzbelegungssensor Fahrerseite
G1101 Crashsensor für die Seitencrasherkennung in der B-Säule Fahrerseite
G1102 Crashsensor für die Seitencrasherkennung in der B-Säule Beifahrerseite
J234 Steuergerät für Airbag
J285 Steuergerät im Schalttafeleinsatz
J533 Diagnose-Interface für Datenbus
J706 Steuergerät für Sitzbelegungserkennung
J854 Steuergerät für Gurtstraffer vorn links
J855 Steuergerät für Gurtstraffer vorn rechts
K19 Kontrollleuchte für Gurtwarnung
K75 Kontrollleuchte für Airbag
K145 Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite AUS (Es wird der eingeschaltete und abgeschaltete Zustand des Beifahrerairbags angezeigt.)
N95 Zünder für Airbag Fahrerseite
N131 Zünder 1 für Airbag Beifahrerseite
N132 Zünder 2 für Airbag Beifahrerseite
N153 Zünder 1 für Gurtstraffer Fahrerseite
N154 Zünder 1 für Gurtstraffer Beifahrerseite
N196 Zünder für Gurtstraffer hinten Fahrerseite
N197 Zünder für Gurtstraffer hinten Beifahrerseite
N199 Zünder für Seitenairbag Fahrerseite
N200 Zünder für Seitenairbag Beifahrerseite
N201 Zünder für Seitenairbag hinten Fahrerseite
N202 Zünder für Seitenairbag hinten Beifahrerseite
N251 Zünder für Kopfairbag Fahrerseite
N252 Zünder für Kopfairbag Beifahrerseite
N297 Zünder für Gurtstraffer 2 Fahrerseite (Beckengurtstraffer)
N298 Zünder für Gurtstraffer 2 Beifahrerseite (Beckengurtstraffer)
N563 Zünder für Hochvoltbatterieunterbrechung (bei Fahrzeugen mit Hochvoltbatterie)
N737 Zünder für Interaktionsairbag zum Insassenschutz Fahrerseite
T16 Steckverbindung 16-fach (Diagnoseanschluss)

Leitungsfarben

	CAN-Diagnose FD (flexible Datenrate)
	LIN-Bus
	CAN-Komfort
	CAN-Antrieb FD (flexible Datenrate)
	Eingangssignal
	Ausgangssignal

Steuergerät für Airbag J234

Das Airbagsystem des Audi Q4 e-tron (Typ F4) basiert auf dem Audi A3 (Typ 8Y). Natürlich ist das Airbagsystem an den Audi Q4 e-tron angepasst.

Klemme 30 am Steuergerät für Airbag J234

Das Steuergerät für Airbag J234 ist beim Audi Q4 e-tron (Typ F4) ein Klemme-30-Steuergerät. Das Steuergerät für Airbag J234 ist mit der Klemme 30 verkabelt. Die Klemme 15 ist als Signalleitung ebenfalls mit dem Steuergerät für Airbag verkabelt. Das Steuergerät für Airbag J234 erhält zusätzlich die Information vom Zustand der Klemme 15 über CAN-Bus vom Diagnose-Interface für Datenbus J533.

Eine Auslösung des Airbagsystems kann beim Audi Q4 e-tron (Typ F4) unter folgenden zwei Fällen erfolgen.

- **Fall 1:** Wenn eine auslösewürdige Kollision „bei eingeschalteter Zündung (Klemme 15 ein)“ oder laufendem Motor vorliegt.
- **Fall 2:** Wenn während einer Fahrt die Zündung ausgeschaltet wird und sich das Fahrzeug noch mit mindestens 3 km/h weiterbewegt und in diesem Zustand eine auslösewürdige Kollision erfolgt. Sollte die Restgeschwindigkeit kleiner 3 km/h betragen, würde das Airbagsystem nicht auslösen.

Im Steuergerät für Airbag J234 ist ein Kondensator verbaut. Dieser Kondensator ermöglicht es, dass bei einem Abriss der Klemme 30 die unterschiedlichen pyrotechnischen Bauteile (z. B. Airbags, Gurtstraffer) zeitlich begrenzt ausgelöst werden können.

Einbauort



685_064

Diagnose

Die Diagnoseadresse des Steuergeräts für Airbag J234 lautet "15 – Airbag" Die Steuergeräte-Generation (Systembezeichnung) lautet "Airbag VW40" und kann in der Geführten Fehlersuche unter "Steuergeräteidentifikation" aufgerufen werden.

Crashsignal

Das Steuergerät für Airbag J234 registriert anhand interner und externer Crashsensoren Kollisionen. Je nach Kollisionsschwere stuft das Steuergerät für Airbag eine Kollision als "leicht" bzw. "schwer" ein.

Eine schwere Kollision liegt vor, wenn Rückhaltesysteme ausgelöst haben, z. B. Gurtstraffer, Airbags. Alle anderen Kollisionen werden als leicht eingestuft. Das Steuergerät für Airbag sendet beim Audi Q4 e-tron (Typ F4) ausschließlich schwere Kollisionen auf den Datenbus. Leichte Kollisionen werden "nicht" gesendet. Andere Busteilnehmer empfangen das Crashsignal (schwere Kollision) und können unterschiedliche Aktionen einleiten, z. B. das Innenlicht einschalten.

Abschalten der Hochvoltbatterie

Die Hochvoltbatterie wird beim Audi Q4 e-tron aus Sicherheitsgründen in folgenden Crashsituationen abgeschaltet:

1. Wenn das Steuergerät für Airbag eine schwere Kollision erkannt hat. Die Signalübertragung die hierbei zum Abschalten der Hochvoltbatterie führt, erfolgt auf zwei unterschiedlichen Wegen und ist somit redundant abgesichert. Zum Einen sendet das Steuergerät für Airbag das Crashsignal (schwere Kollision) auf den Datenbus. Das Gateway (Diagnose-Interface für Datenbus J533) leitet das Signal zum Steuergerät für Batterieregelung J840. Dieses aktiviert den Zünder für Hochvoltbatterieunterbrechung N563. Hierdurch wird die Batterie abgeschaltet. Zusätzlich ist das Steuergerät für Airbag J234 diskret mit dem Zünder für Hochvoltbatterieunterbrechung N563 verkabelt. Das Steuergerät für Airbag aktiviert den Zünder, indem über die Leitung ein Zündstrom von etwa 1,75 A bis 2 A fließen.
2. Bei Frontkollisionen mit einem Baum bzw. Pfahl in Mitte Wagen mit maximal 25 km/h. Die Belastung der Insassen kann bei dieser Kollision bis einschließlich 25 km/h so niedrig sein, dass keine Rückhaltesysteme ausgelöst werden. Jedoch können hierbei bereits Teile des Hochvoltsystems beschädigt werden. Aus diesem Grund wird die Hochvoltbatterie sicherheitshalber abgeschaltet, obwohl "keine schwere Kollision" hinsichtlich Insassenschutz vorliegt. Das Steuergerät für Airbag aktiviert bei dieser Kollision den Zünder, indem über die diskrete Leitung ein Zündstrom von etwa 1,75 A bis 2 A fließen.

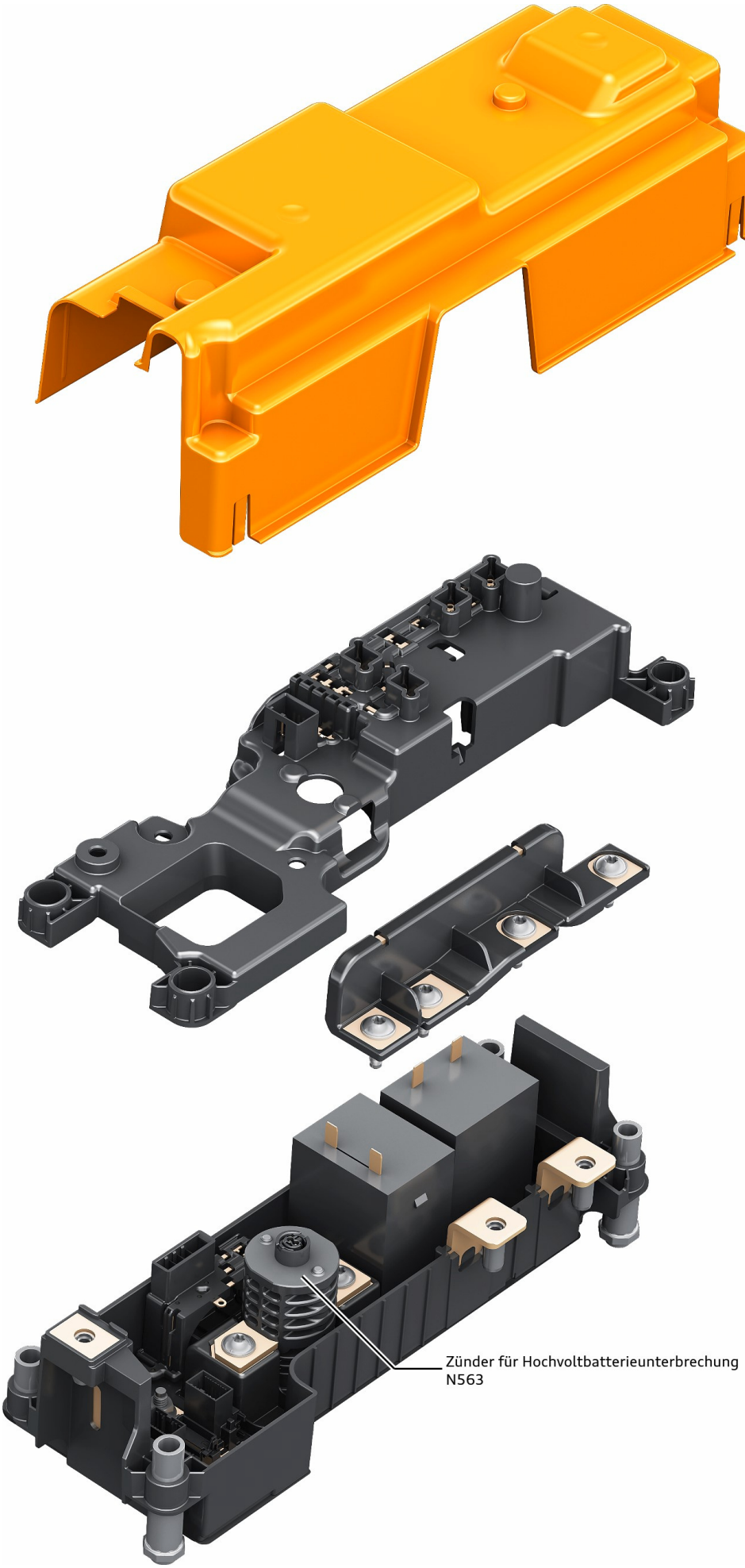
Zünder für Hochvoltbatterieunterbrechung N563

Die Abschaltung der Hochvoltbatterie erfolgt durch den Zünder für Hochvoltbatterieunterbrechung N563. Wie oben bereits erwähnt, ist das Steuergerät für Airbag J234 diskret mit dem Zünder für Hochvoltbatterieunterbrechung N563 verkabelt. Bei dem Zünder handelt es sich beim Audi Q4 e-tron um ein pyrotechnisches Bauteil. Das Abschalten der Hochvoltbatterie wird erreicht, indem die Stromführung der Hochvoltbatterie mittels des pyrotechnischen Zünders durchtrennt wird (vergleichbar wie bei einem Zünder für Batterieunterbrechung N253).

Reparatur bei ausgelöstem Zünder N563

Wenn der Zünder N563 ausgelöst wurde muss er ersetzt werden. Der Zünder ist im Schaltkasten der Hochvoltbatterie, Minus SX7 verbaut. Der Schaltkasten (inkl. Zünder) ist innerhalb der Hochvoltbatterie untergebracht. Der Zünder kann nicht separat sondern nur zusammen mit dem Schaltkasten ersetzt werden. Hierfür gibt es im Ersatzteilwesen einen Reparatursatz. Beachten Sie bei Reparaturen die technische Literatur wie z. B. ETKA, Reparaturleitfäden, Geführte Fehlersuche.

Schaltkasten der Hochvoltbatterie, Minus SX7



685_359

Verweis
Weitere Informationen zum Schaltkasten der Hochvoltbatterie, Minuspol SX7 finden Sie in diesem SSP (siehe Artikel "Schaltkästen").

Reaktion des Notrufs auf Crashsignale

Ein Notruf wird aktiviert, wenn das Steuergerät für Airbag eine schwere Kollision erkannt hat. Die Signalübertragung, die zu einem Notruf führt, erfolgt auf zwei unterschiedlichen Wegen. Die Signalübertragung ist somit redundant (mehrfach) abgesichert.

- **Weg 1:** Das Steuergerät für Airbag sendet das Crashsignal (schwere Kollision) an das Gateway (Diagnose-Interface für Datenbus J533). Dieses leitet es an das Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949 weiter, welches den Notruf aktiviert.
- **Weg 2:** Das Steuergerät für Airbag J234 ist diskret mit dem Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949 verkabelt. Über die Verkabelung wird ein pulsweitenmoduliertes Signal (PWM-Signal) übertragen. Bei einer schweren Kollision wird für ca. 10 s das PWM-Signal verändert. Das Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949 erkennt die Änderung und aktiviert den Notruf.

Elektrische Sitze ohne Sitzsteuergerät

Wenn ein elektrisch verstellbarer Sitz ohne Sitzsteuergerät ausgerüstet ist, ist das Steuergerät für Airbag J234 diskret mit der Bedienungseinheit für Fahrersitzverstellung - E470, bzw. Bedienungseinheit für Beifahrersitzverstellung - E471 (intelligenter Sitzverstellschalter) verkabelt. Über die Verkabelung wird ein PWM-Signal übertragen. Bei einer schweren Kollision wird für ca. 10 s die Pulsweite des PWM-Signals verändert. Der intelligente Sitzverstellschalter wertet dieses Signal aus und deaktiviert bei einer schweren Kollision die Funktionen der Sitz- und Lehnenverstellung. Nach ca. 10 s wechselt die Pulsweite des PWM-Signals wieder in das "normale" Signal. Der intelligente Sitzverstellschalter erkennt diese Änderung erneut. Sobald die Sitz- bzw. Lehnenverstellung nach dieser Zeit betätigt wird, sind die Schalter wieder aktiv und die Sitz- und Lehnenverstellung kann wieder durchgeführt werden.

Elektrische Sitze mit Sitzsteuergerät

Wenn ein elektrisch verstellbarer Sitz mit Sitzsteuergerät ausgerüstet ist, erhalten alle Sitzsteuergeräte die Information einer schweren Kollision über die Datenbussysteme. Die Sitzsteuergeräte deaktivieren nach einer schweren Kollision die Sitzverstellung solange, wie das Crashsignal anliegt (für ca. 10 s). Wenn nach dieser Zeit die Schalter wieder betätigt werden, kann die Sitzverstellung wieder durchgeführt werden.

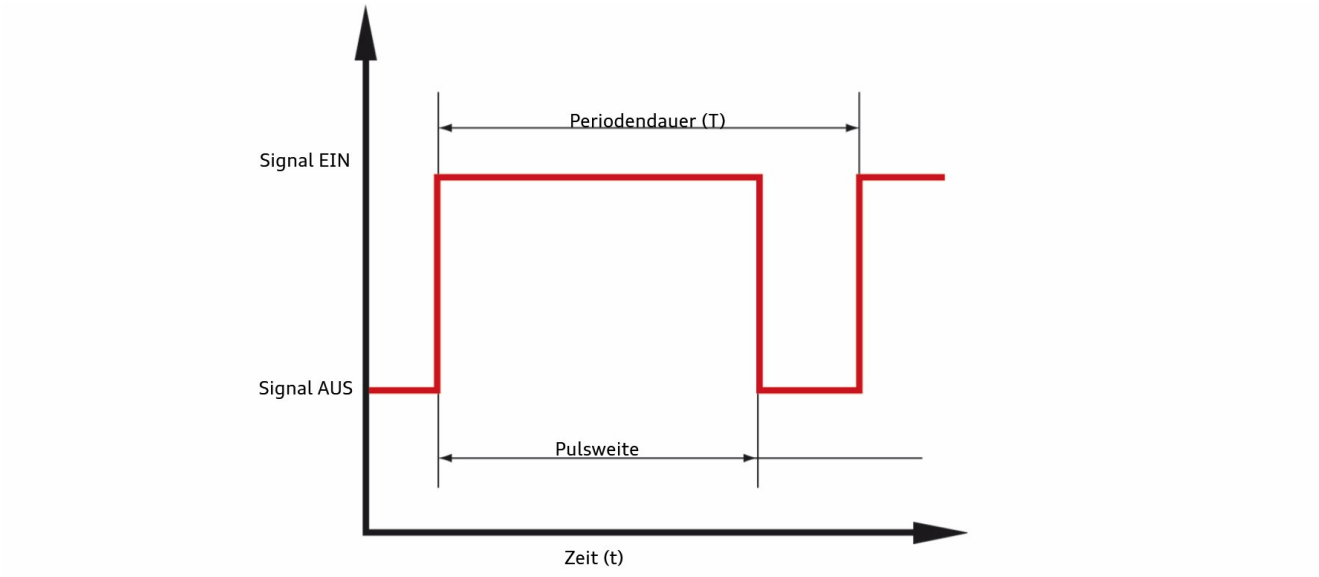
Pulsweitenmodulation (PWM)

Bei der Pulsweitenmodulation (PWM) wechselt eine technische Größe, z. B. elektrische Spannung, zwischen zwei Werten. Das heißt, dass im Prinzip die Spannung in schneller Folge ein- und ausgeschaltet wird. Die Ein- bzw. Ausschaltzeit (Pulsweite) kann bei gleichbleibender Periodendauer (T) verändert werden. Das bedeutet, dass die Pulsweite moduliert werden kann.

Damit das PWM-Signal genutzt werden kann, muss es beim Empfänger demoduliert (lesbar gemacht) werden. Die Pulsweite des "normalen" PWM-Signals für den Notruf und die Deaktivierung der Sitz- und Lehnenverstelllung ist ca. 80/20.

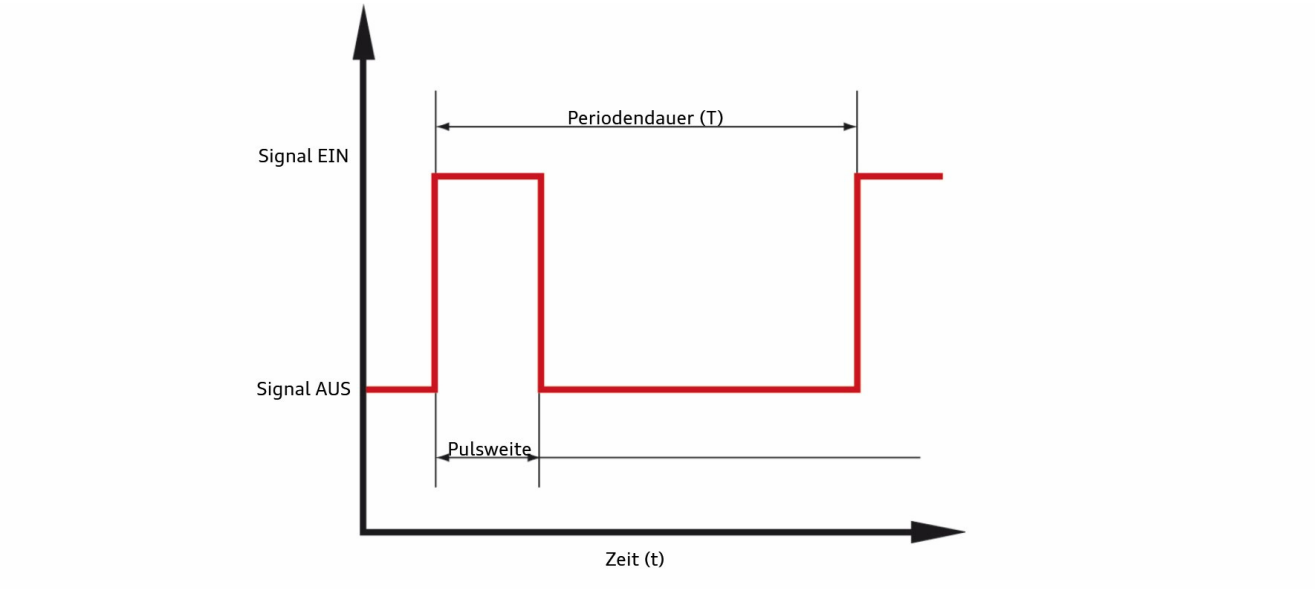
Das heißt, dass Signal ist für ca. 80 % ein und für ca. 20 % aus. Bei einer schweren Kollision verändert sich das PWM-Signal auf eine Pulsweite von 20/80. Das heißt, das Signal ist für ca. 20 % ein und für ca. 80 % aus. Die Periodendauer für den Notruf beträgt ca. 10 ms und für die Deaktivierung der Sitz- und Lehnenverstellung ca. 100 ms.

PWM-Signal Normalzustand



685_317

PWM-Signal Crashfall

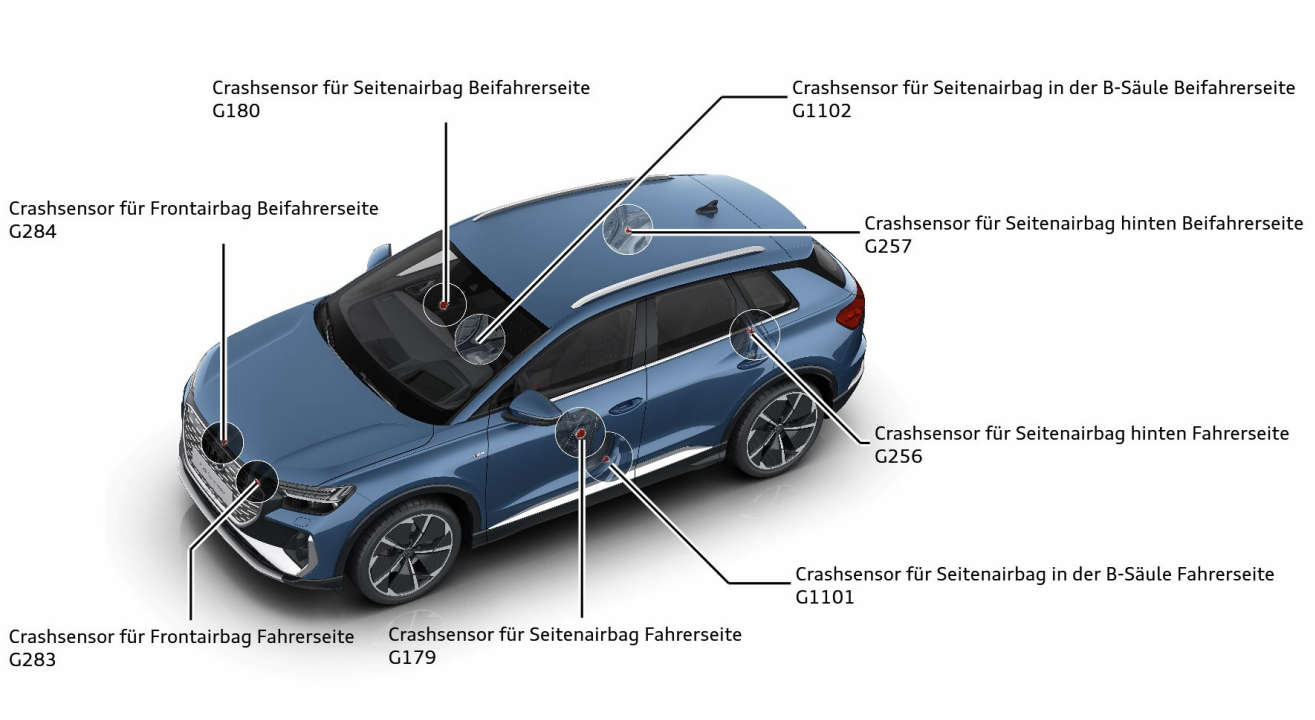


685_318

Crashsensoren

Der Audi Q4 e-tron (Typ F4) ist zur Kollisionserkennung mit den aufgeführten acht externen Crashsensoren ausgerüstet. Zusätzlich enthält das Steuergerät für Airbag J234 noch weitere interne Crashsensoren. Im Gegensatz zu den externen Crashsensoren können die internen Crashsensoren im Steuergerät für Airbag nicht separat ersetzt werden.

Einbauort



685_112

Interaktionsairbag vorn

Einleitung

Der Audi Q4 e-tron (Typ F4) kann mit einem Interaktionsairbag vorn ausgestattet sein. Der Interaktionsairbag vorn wird "Zünder für Interaktionsairbag zum Insassenkollisionsschutz Fahrerseite - N737“ genannt. Je nach Ländervariante ist er als Serienausstattung verbaut. Optional ist er nicht bestellbar.

Es können folgende PR-Nummern zum Interaktionsairbag bzw. zu den Seiten- und Kopfairbags vorkommen.

Fahrzeuge mit Interaktionsairbag:
- 6C2 Seitenairbags vorn, mit Kopfairbag und Interaktionsairbag vorn
- 6C4 Seitenairbag vorn und hinten, mit Kopfairbag und Interaktionsairbag vorn

Fahrzeuge ohne Interaktionsairbag:
- 4X3 Seitenairbag vorn mit Kopfairbag
- 4X4 Seitenairbag vorn und hinten mit Kopfairbag

Aufbau

Beim Interaktionsairbag handelt es sich um einen Airbag mit Thorax- und Kopfkammer. Der Interaktionsairbag ist ein pyrotechnischer Kaltgasgenerator. Der Luftsack des Airbags steckt in einem sogenannten Hard-Cover und hat ein Volumen von ca. 18 l. Anders als bei Seiten- und Frontairbags besitzt der Interaktionsairbag vorn keine Abströmöffnung. Der Überdruck im Luftsack entweicht somit ausschließlich über das Gewebe und über die Nähte des Luftsacks. Zusätzlich ist das Gewebe des Luftsacks silikonbeschichtet. Diese Beschichtung sorgt dafür, dass die Luft noch langsamer entweicht. Aufgrund der genannten Maßnahmen besitzt der Interaktionsairbag eine deutlich längere Standzeit als ein Seitenairbag. Dies ist erforderlich, da er die Insassen über einen längeren Zeitraum schützen muss. Die elektrische Leitung ist per codiertem Stecker mit dem Interaktionsairbag verbunden und kann im Service separat als Ersatzteil bestellt werden. Der Interaktionsairbag ist in der Lehne des Fahrersitzes verbaut. Er tritt im Prinzip im gleichen Bereich der Lehne aus, wie der Seitenairbag, jedoch auf der gegenüberliegenden Seite der Lehne. Wenn ein Audi Q4 e-tron (Typ F4) ohne Interaktionsairbag ausgerüstet ist, sind die Lehnenschäume so geformt, dass sie den Platz, bei dem sich der Interaktionsairbag befinden würde, ausfüllen.

Einbauort



685_062

Auslösung

Der Interaktionsairbag wird bei allen auslösewürdigen Seitenkollisionen, bei denen auch die Seitenairbags auslösen, aktiviert. Bei Seitenkollisionen kann er sowohl den Körper als auch den Kopf der vorderen Fahrzeuginsassen schützen. Zudem kann er davor schützen, dass nebeneinandersitzende Insassen aneinanderprallen.

Diagnose

Beim Interaktionsairbag vorn handelt es sich um ein pyrotechnisches Bauteil. Es gelten die gleichen Sicherheitshinweise wie bei anderen pyrotechnischen Bauteilen. Nach dem Zünden sind Interaktionsairbags unbrauchbar und müssen ersetzt werden. Das Steuergerät für Airbag J234 überwacht permanent die Interaktionsairbags auf ihre Funktion. Unstimmigkeiten im System werden durch Ereignisspeichereinträge im Steuergerät für Airbag J234 gespeichert. Eine Abarbeitung erfolgt mit der Geführten Fehlersuche.

Achtung

- Eine geöffnete Mittelarmlehne vorn kann das Entfalten des Interaktionsairbags vorn beeinflussen und somit die Schutzfunktion erheblich beeinträchtigen. Die Mittelarmlehne muss während der Fahrt geschlossen sein.

Warnung

- Es dürfen keine Sitz- oder Schonbezüge aufgezogen werden, die nicht speziell für die Verwendung auf Audi Sitzen mit Interaktions- bzw. Seitenairbags freigegeben sind. Ungeeignete Sitz- oder Schonbezüge können das Entfalten der Interaktions- bzw. Seitenairbags beeinflussen und somit die Schutzfunktion erheblich beeinträchtigen.

Verweis
Weitere Informationen zum Interaktionsairbag vorn entnehmen Sie der "STV_Sendung_0627_Interaktionsairbag im A3 (Typ 8Y)".
Weitere Informationen zu Kaltgasgeneratoren finden Sie im SSP 609 "Audi A3 ’13".

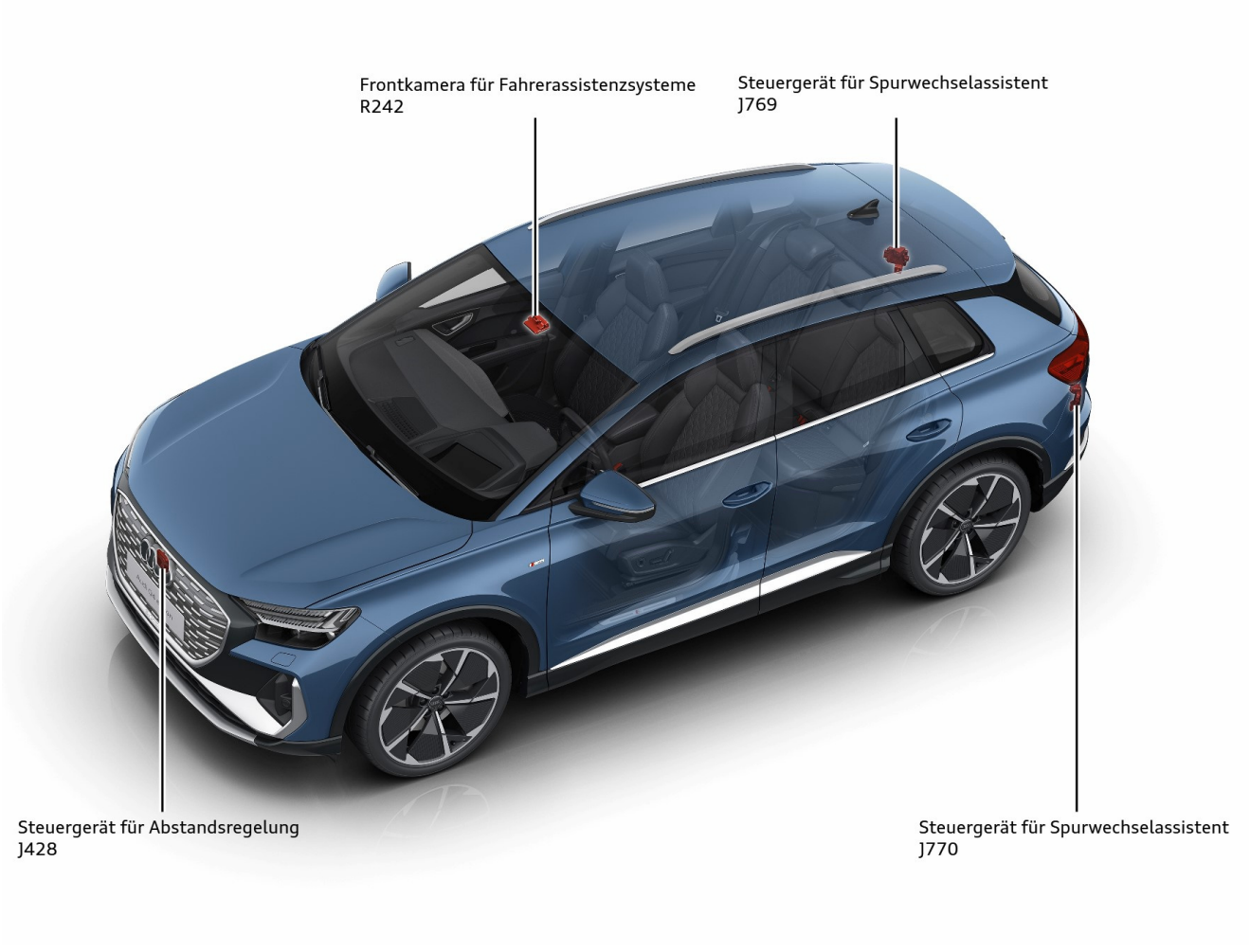
Aktive Sicherheit

Audi pre sense

Der Audi Q4 e-tron kann je nach Fahrzeugausstattung folgende Audi pre sense Funktionen besitzen:

- Audi pre sense basic
- Audi pre sense front
- Audi pre sense rear
- Audi pre sense Abbiegeassistent
- Audi pre sense Ausweichassistent

Verbauorte der Sensoren für Audi pre sense front, pre sense rear und dem Abbiege- und Ausweichassistenten:



685_111

Der Audi Q4 e-tron basiert hinsichtlich Audi pre sense auf dem Audi A3 (Typ 8Y). Der Funktionsumfang wurde vom Audi A3 (Typ 8Y) übernommen. Natürlich sind die Bauteile und die Gegebenheiten auf den Audi Q4 e-tron angepasst.

Verweis
Weitere Informationen zum Steuergerät für Airbag J234 und zu Audi pre sense finden Sie im SSP 680 "Audi A3 (Typ 8Y)".

Angebotsstruktur Fahrerassistenzsysteme

Die Angebotsstruktur an Fahrerassistenzsysteme im Audi Q4 e-tron orientiert sich stark an dem Angebot im 2019 eingeführten Audi A3 (Typ 8Y).

Das Besondere an der Angebotsstruktur im Audi Q4 e-tron ist die erstmals nahezu komplette Vermarktung der einzelnen Systeme in Paket-Form.

Landessetzungen

Landessetzung Euro-NCAP-Märkte (Euro-NCAP)

Folgende Systeme sind in den sogenannten Euro-NCAP-Märkten Seriensetzung:
- Einparkhilfe hinten
- Spurverlassenswarnung
- Pausenempfehlung
- Pre sense front inklusive Ausweich- und Abbiegeassistent vorn

Voraussichtlich zum Modelljahreswechsel auf Modelljahr 2023 werden zu der Euro-NCAP-Landessetzung noch folgende zwei Systeme hinzukommen:
- Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung
- Prädiktiver Geschwindigkeitsbegrenzer

Landessetzung Nordamerikanische Märkte (NAR)

Folgende Systeme sind in den Nordamerikanischen Märkten Seriensetzung:
- Einparkhilfe plus
- Spurverlassenswarnung
- Pre sense front
- Rückfahrkamera
- Geschwindigkeitsregelanlage

Landessetzung der verbleibenden Märkte (RDW):
- Einparkhilfe hinten
- Pausenempfehlung

Verschiedene Assistenzpakete und Optionen

Beim Audi Q4 e-tron gibt es nur eine Einzelbestelloption:
- die Geschwindigkeitsregelanlage

Alle anderen Systeme sind Bestandteil von Assistenzpaketen.

Hinweis
Für einen begrenzten Zeitraum, bis zur Einführung der FoD-Funktionen, wird auch die Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung als Einzeloption angeboten. Bei dieser Option gibt es einen Zwang zur Bestellung des Navigationsgeräts, da die Verkehrszeichenerkennung Prädiktive Streckendaten benötigt.

Das Einstiegspaket mit der Bezeichnung "Assistenzpaket" enthält folgende Systeme:
- Geschwindigkeitsregelanlage
- Einparkhilfe plus (= Einparkhilfe hinten und vorn)

Das "Assistenzpaket plus" enthält folgende Systeme:
- Adaptiver Geschwindigkeitsassistent (= ACC)
- Parkassistent plus (Basisvariante)[10]
- Rückfahrkamera (in NAR bereits Bestandteil der Landessetzung)

Das "Assistenzpaket pro" enthält folgende Systeme:
- Adaptiver Fahrassistent mit prädiktivem Effizienzassistent

[10] ...Voraussichtlich ab KW48/21 wird im Audi Q4 e-tron eine Basisvariante des Parkassistenten plus angeboten. Sie arbeitet ausschließlich auf Basis von zwölf Ultraschallsensoren, Informationen aus den Kamerabildern der Umgebungskameras fließen nicht in die Berechnungen mit ein.

› Umgebungskameras
› Verkehrszeichenerkennung (nur in NAR und RDW, da in Euro-NCAP ab MJ23 Landessetzung)

Das Assistenzpaket PYU enthält folgende Systeme:
› Spurwechselwarnung
› Spurverlassenswarnung (nur in RDW, da in Euro-NCAP und NAR Landessetzung)
› Pre sense basic
› Pre sense rear
› Pre sense front (nur in RDW, da in Euro-NCAP und NAR Landessetzung)

Steuergerät für Abstandsregelung J428

Im Audi Q4 e-tron kommt mit dem Radarsensor ARS 510 ein neuer Sensor der Firma Continental AG zum Einsatz. In Aufbau und Basisfunktion entspricht er dem Frontradarsensor (ARS 410) des Audi Q2 (Typ GA). Die Weiterentwicklung betrifft vor allem die Auflösung/Trennfähigkeit von Objekten sowie die größere Reichweite (von ca. 170 m auf ca. 200 m). Die Anzahl der Antennen wurde um eine Sende- und eine Empfangseinheit vergrößert.

Verweis
Detailinformationen zu Aufbau und Basisfunktion erhalten Sie im SSP 654 (siehe Artikel "adaptive cruise control (ACC)").



685_315

Prädiktiver Geschwindigkeitsbegrenzer

Der Geschwindigkeitsbegrenzer

Seit einigen Jahren bietet Audi in seinen Fahrzeugmodellen den sogenannten Geschwindigkeitsbegrenzer an. Beim Geschwindigkeitsbegrenzer kann der Kunde eine Geschwindigkeitsschwelle einstellen, auf die die Fahrzeuggeschwindigkeit begrenzt wird. Die Einstellung erfolgt über den sogenannten ACC-Bedienhebel, über den auch die Geschwindigkeitsregelanlage wie auch der Adaptive Geschwindigkeits- bzw. Fahrassistent eingestellt wird.



685_065

Wird die eingestellte Geschwindigkeitsschwelle beim Fahren erreicht, so beschleunigt das Fahrzeug auch bei entsprechender Fahrpedalstellung nicht weiter und die Fahrzeuggeschwindigkeit wird auf die eingestellte Schwelle begrenzt. Wird jedoch das Fahrpedal stärker betätigt (Kick-down), so wird der Geschwindigkeitsbegrenzer deaktiviert und erlaubt dem Fahrer eine rasche Beschleunigung. Somit ist es dem Fahrer möglich, das System in Gefahrensituationen zu überstimmen.

Die serienmäßige Ausstattung eines Fahrzeugmodells mit dem Geschwindigkeitsbegrenzer führt zu einer besseren NCAP-Bewertung in der Rubrik Fahrzeugsicherheit. Aus diesem Grund ist dieser in den Euro-NCAP-Märkten schon seit einiger Zeit Bestandteil der Serienausstattung.

Der Prädiktive Geschwindigkeitsbegrenzer

Mit Einführung des Audi Q4 e-tron wird nun die Funktionalität des Geschwindigkeitsbegrenzers erweitert. Nachdem bislang nur eine statische Geschwindigkeitsschwelle einstellbar war, kann sich das System jetzt dynamisch und ohne Zutun des Fahrers an das Geschwindigkeitsgebot des aktuellen Streckenabschnitts anpassen. Hierfür nutzt der Prädiktive Geschwindigkeitsbegrenzer die Tempolimits der Verkehrszeichenerkennung. Durch diese Umsetzung kann der prädiktive Geschwindigkeitsbegrenzer nur in den Märkten angeboten werden, in denen die Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung verfügbar ist.

Wenn ein Audi Q4 e-tron eine Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung hat, so hat er immer auch den Prädiktiven Geschwindigkeitsbegrenzer. Eine Ausnahme davon sind die nordamerikanischen Märkte, in denen bislang prinzipiell kein Geschwindigkeitsbegrenzer angeboten wird.

Der Geschwindigkeitsbegrenzer arbeitet ab Geschwindigkeitsschwellen von 30 km/h. Dies gilt für beide Varianten, das heißt mit prädiktiver Funktionsweise als auch ohne. Die Software des Geschwindigkeitsbegrenzers ist im Motorsteuergerät integriert.

Es gibt Länder, in denen es auf bestimmten Straßenklassen keine gesetzlichen Tempolimits gibt. Auf diesen Straßenabschnitten verhält sich der Prädiktive Geschwindigkeitsbegrenzer wie folgt: Nach jedem Einschalten der Zündung wird beim ersten Auffahren auf Straßen, die nicht durch ein Tempolimit reglementiert sind, zunächst auf eine Geschwindigkeit von 130 km/h begrenzt. Wählt der Fahrer auf einem Abschnitt ohne Tempolimit manuell eine neue Geschwindigkeitsschwelle, so wird diese gespeichert und bei dem nächsten Abschnitt ohne Tempolimit auf diese Geschwindigkeit begrenzt.

Hinweis
Der Prädiktive Geschwindigkeitsbegrenzer ist ein Fahrerassistenzsystem. Es unterstützt den Fahrer aktuelle Tempolimits einzuhalten, kann von diesem aber auch überstimmt werden. Für das Einhalten der Tempolimits ist jedoch weiterhin der Fahrer in vollem Umfang verantwortlich.

Anzeigen und Einstellmöglichkeiten des Geschwindigkeitsbegrenzers

Der Fahrer kann einer Kontrollleuchte im Kombiinstrument den aktuellen Systemzustand entnehmen.

LIM	Nicht blinkend	Der Geschwindigkeitsbegrenzer (mit oder ohne prädiktive Funktionsweise) ist eingeschaltet, aber nicht aktiv.
LIM	Nicht blinkend	Der Geschwindigkeitsbegrenzer ist eingeschaltet und begrenzt die Fahrzeuggeschwindigkeit aktiv auf die eingestellte Geschwindigkeit.

	Blinkend	Die eingestellte Geschwindigkeitsschwelle ist überschritten, die Begrenzung wurde vom Fahrer überstimmt.
	Nicht blinkend	Der prädiktive Geschwindigkeitsbegrenzer ist eingeschaltet und begrenzt die Fahrzeuggeschwindigkeit aktiv auf das aktuell erkannte Tempolimit bzw. die eingestellte Geschwindigkeitsschwelle.
	Blinkend	Das aktuell erkannte Tempolimit bzw. die eingestellte Geschwindigkeitsschwelle sind überschritten, die Begrenzung wurde vom Fahrer überstimmt.

Ein- und Ausschalten der prädiktiven Funktionsweise

Der Fahrer kann die prädiktive Funktionsweise ausschalten, sodass der Geschwindigkeitsbegrenzer wieder ausschließlich auf die eingestellte statische Geschwindigkeitsschwelle regelt. Dazu muss er im MMI-Menü Fahrerassistenz unter Geschwindigkeitsbegrenzer den Schalter bei "Verkehrszeichenübernahme" auf "aus" stellen.

Infotainment und Audi connect

Einführung und Variantenübersicht

Der Audi Q4 e-tron erhält das Infotainmentsystem des Modularen Infotainment Baukastens der 3. Generation. Im Audi Q4 e-tron stehen drei Pakete zur Auswahl, das MMI, das MMI plus und das MMI pro. Das Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 ist beim MMI ein MIB3 High, beim MMI plus entweder ein MIB3 High oder ein MIB3 Premium und beim MMI pro ein MIB3 Premium. Der Aufbau und die Ausstattung des Infotainmentsystems im Audi Q4 e-tron sind mit denen des Audi A3 (Typ 8Y) vergleichbar. Deshalb werden in diesem Kapitel vor allem die Unterschiede zum Audi A3 (Typ 8Y) beschrieben. Der größte Unterschied zum Audi A3 liegt in der Aufteilung der Audi connect fahrzeugbezogenen Dienste. Das Fahrzeug ist aktuell nicht mit Functions on Demand ausgerüstet.

MMI (980)	MMI plus (98S)	MMI pro (98R)
10,1" MMI touch Display mit 1540 x 720 Bildpunkten	11,6" MMI touch Display mit 1768 x 828 Bildpunkten	11,6“ MMI touch Display mit 1768 x 828 Bildpunkten
10,25" Digitales Kombiinstrument (9S0)	10,25" Audi virtual cockpit (9S1)	10,25" Audi virtual cockpit plus (9S9)
	3D-Festspeicher-Navigation (7UG)	3D-Festspeicher-Navigation (7UG)
FM-Radio	FM-Radio sowie connected Radio (Internet Radio)	FM-Radio sowie connected Radio (Internet Radio)
	HD-Radio für Nordamerika	HD-Radio für Nordamerika
Digitalradio DAB (QV3)[11]	Digitalradio DAB (QV3)[11]	Digitalradio DAB (QV3)[11]
Audi music interface mit 2x USB-C-Buchse (UE7)	Audi music interface mit 2x USB-C-Buchse (UE7)	Audi smartphone interface mit 2x USB-C-Buchse (IU1)
Basic Soundsystem (8RE)	Basic Soundsystem (8RE)	Basic Soundsystem (8RE)
Bluetooth-Schnittstelle (9ZX)	Bluetooth-Schnittstelle (9ZX)	Bluetooth-Schnittstelle (9ZX)
	Audi connect basis Dienste (IT4)[11]	Audi connect plus Dienste (IT3)[11] [12]
Audi connect Notruf & Service inklusive Fahrzeugsteuerung (EL1 + NZ4)[11] [13]	Audi connect Notruf & Service inklusive Fahrzeugsteuerung (EL5 + NZ4)[11] [13]	Audi connect Notruf & Service inklusive Fahrzeugsteuerung (EL5 + NZ4)[11] [13]
		Augmented Reality Head-up Display (KS3)
Mehrausstattung		
	Augmented Reality Head-up Display (KS3)	
	10,25" Audi virtual cockpit plus (9S9)	
	Audi connect plus Dienste (IT3)	
	Sirius XM (QV3)[14]	Sirius XM (QV3)[14]
Audi smartphone interface (IU1)	Audi smartphone interface (IU1)	
2x USB-C-Ladebuchse im Fond (7B9)	2x USB-C-Ladebuchse im Fond (7B9)	2x USB-C-Ladebuchse im Fond (7B9)
Audi phone box inklusive kabellosem Laden (9ZE)[15]	Audi phone box inklusive kabellosem Laden (9ZE)[15]	Audi phone box inklusive kabellosem Laden (9ZE)[15]
Audi phone box light (nur für kabelloses Laden) (9ZV)[15]	Audi phone box light (nur für kabelloses Laden) (9ZV)[15]	Audi phone box light (nur für kabelloses Laden) (9ZV)[15]
Audi sound system (9VD)	Audi sound system (9VD)	Audi sound system (9VD)
SONOS Premium Soundsystem (9VS)	SONOS Premium Soundsystem (9VS)	SONOS Premium Soundsystem (9VS)
	TV-Tuner (QV1)[16]	TV-Tuner (QV1)[16]

[11] Länderabhängig

[12] Die ersten Audi Q4 e-tron werden serienmäßig mit den Audi connect plus Diensten ausgestattet. Für Länder ohne Audi connect IT0.

[13] - EL0 bedeutet „ohne connect“ - EL1 bedeutet „nur fahrzeugbezogene Dienste bzw. e-tron Dienste“ - EL3 bedeutet „nur Infotainment Dienste“ - EL5 bedeutet „alle Dienste“ - NZ0 bedeutet „ohne Ruffunktion“ - NZ2 bedeutet „nur EU-eCall“ - NZ4 bedeutet „privater Notruf“

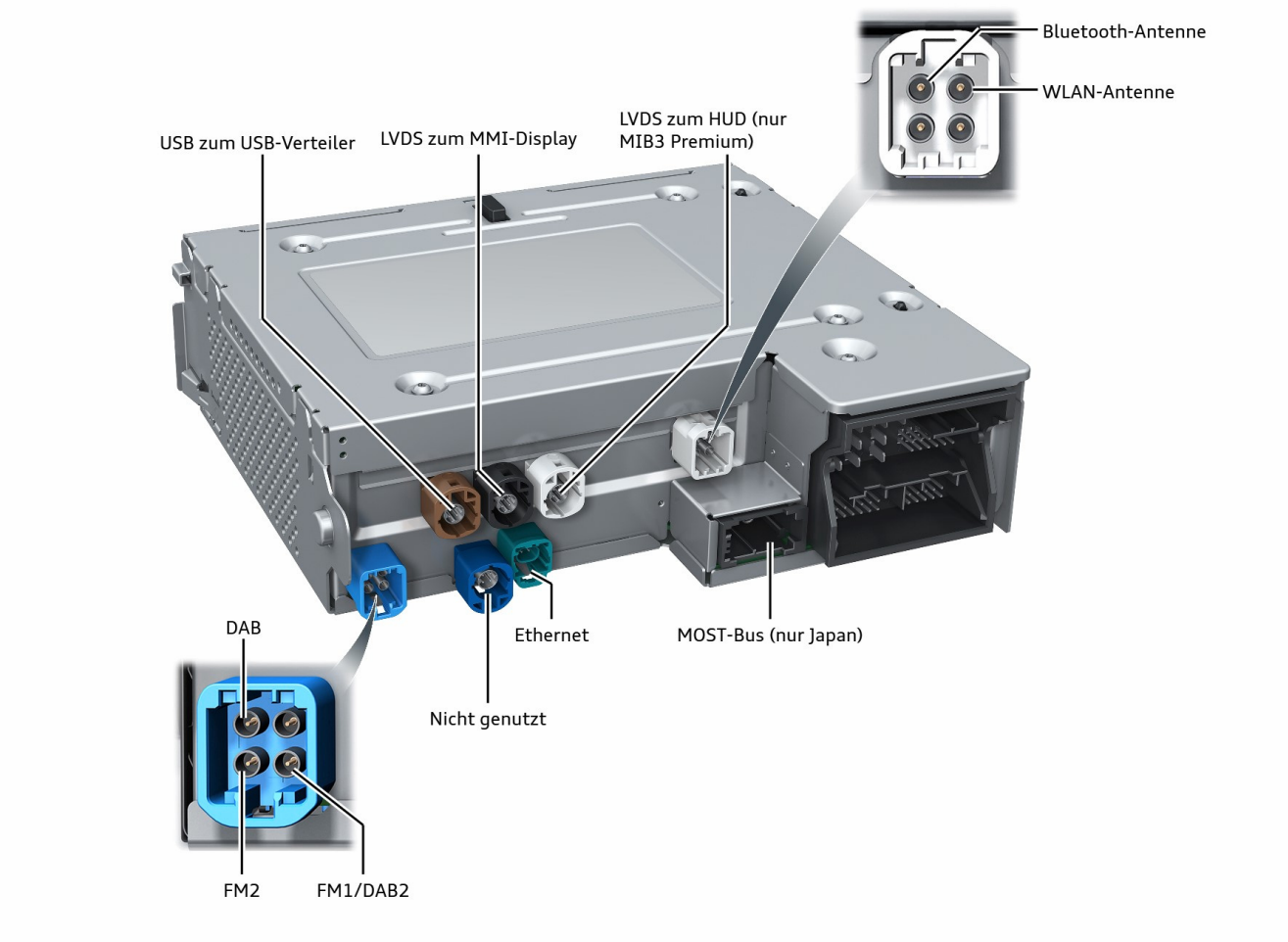
[14] Nur für den nordamerikanischen Markt

[15] Ist eine Audi phone box verbaut, so können über die Bluetooth-Schnittstelle zwei Smartphones gleichzeitig über Hands-Free-Profile angebunden werden.

[16] Nur für Japan

Verweis
Weitere Informationen zum MIB3 finden Sie im SSP 679 "Modularer Infotainment Baukasten 3. Generation" sowie im SSP 680 (siehe Kapitel "Infotainment und Audi connect").

Steuergerät für Informationselektronik 1 J794



685_066

Das Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 basiert im Audi Q4 e-tron je nach MMI-Variante auf dem MIB3 High oder Premium.

Das J794 ist der Master für folgende Aufgaben bzw. Steuergeräte:
- Anzeige und Bedienung
- MMI-Display J685
- Lautstärkeregler Fahrerseite E67
- Radio
- Navigation (das GPS-Signal wird vom Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949 empfangen und über Ethernet an das J794 weitergeleitet)
- Sound
- Audi music interface bzw. Audi smartphone interface
- USB-Verteiler R293 sowie USB-Anschluss 1 U41
- WLAN
- Bluetooth
- A2B
- MOST-Bus
- Überwachung der Mikrofone im Dachmodul

Anders als bei den bisherigen mit MIB3 ausgestatteten Audi Modellen, ist am Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 des Audi Q4 e-tron ein separater Ethernetanschluss verbaut. Die Übertragungsgeschwindigkeit des Ethernets zwischen dem Diagnose-Interface für Datenbus J533 und dem Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 ist 1 Gbit/s und damit zehnmal schneller als in einem Audi A3 (Typ 8Y). Über Ethernet werden nun auch die Bilder für das Kombiinstrument (Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285) beispielsweise für die Navigationsanzeige übertragen. Eine LVDS- oder MOST-Bus-Verbindung wie in früheren MMI-Systemen zwischen J794 und J285 gibt es nicht mehr.

Das J794 sitzt hinter dem Handschuhfach und besitzt folgende Merkmale:
- Radio mit Phasendiversity und FM-Doppeltuner (Ultrakurzwelle) sowie Hintergrundtuner

- DAB-Doppeltuner
- 3D-Festspeicher-Navigation mit 3D-City-Modellen (nur bei MMI plus und MMI pro)
- Audi connect Infotainment Dienste (IT3/IT4) mit drei Jahren Lizenzlaufzeit (länderabhängig)
- WLAN-Hotspot mit einer möglichen Datenrate von bis zu 150 Mbit/s (länderabhängig)
- Interner Audioverstärker mit bis zu 180 W
- Sprachdialogsystem
- Ein Bildausgang mit 1540 x 720 Bildpunkten für MMI-Display
- Ein Bildausgang mit 1440 x 540 Bildpunkten für Head up Display (nur bei MIB3 Premium)
- Ethernet mit 1 Gbit/s
- Audi music interface mit 2x USB-C-Buchse
- Audi smartphone interface mit 2x USB-C-Buchse
- Bluetooth-Schnittstelle für 2x HFP, A2DP und MAP
- Audi phone box (9ZE) oder Audi phone box light, nur für kabelloses Laden (9ZV) (länderabhängig)
- SONOS Premium Soundsystem mit bis zu 580 Watt (Gesamtleistung von J794 und J525)

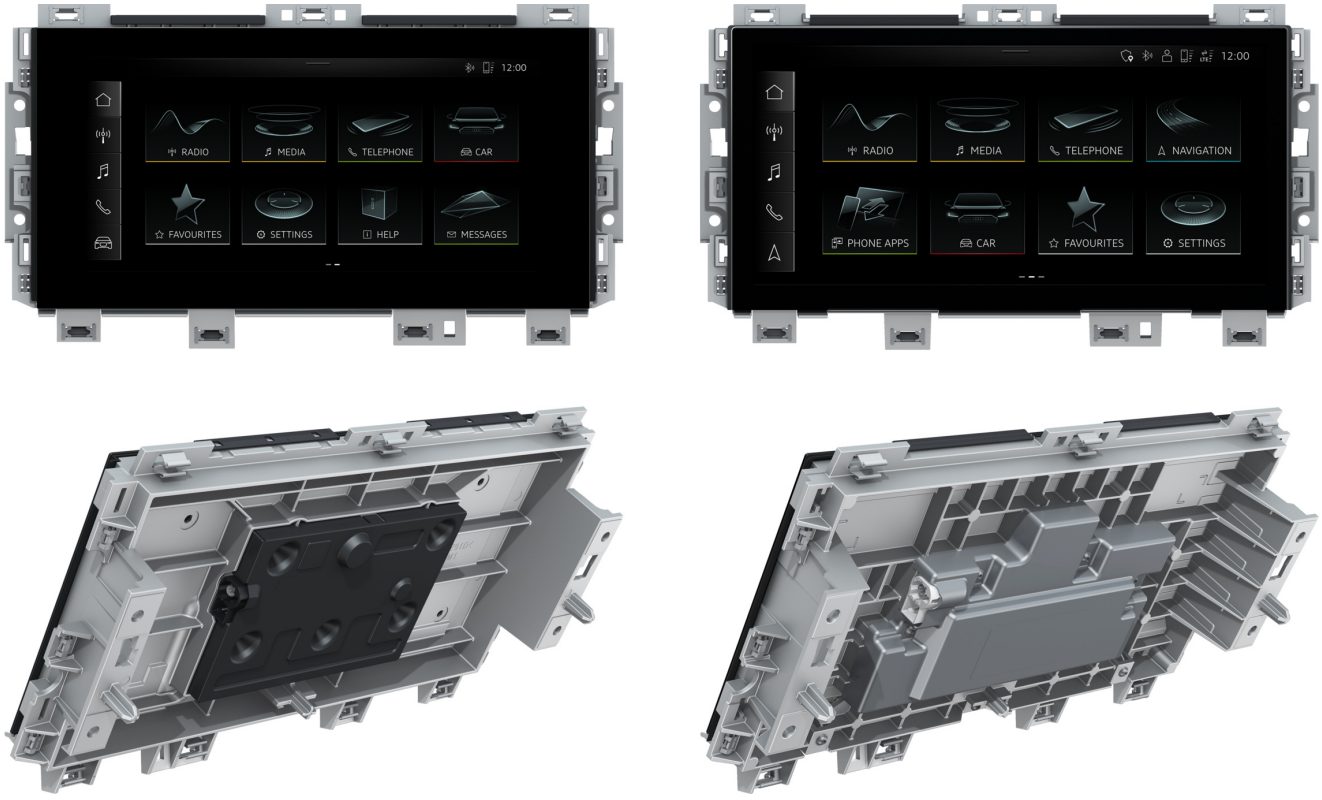
Das Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 ist mit dem Diagnose-Interface für Datenbus J533 über CAN-Anzeige und Bedienung sowie Ethernet verbunden. Über Ethernet werden unter anderem die Mobilfunk- und die GPS-Daten ausgetauscht. Die Diagnoseadresse des J794 lautet: 005F – Informationselektronik 1.

Verweis
Informationen zum Lautstärkeregler E86 und zu den USB-C-Anschlüssen finden Sie im SSP 680 (siehe Kapitel "Infotainment und Audi connect").

MMI-Display J685

Im Audi Q4 e-tron ist ein MMI-Display verbaut, welches je nach Ausstattung entweder ein 10,1"- oder ein 11,6"-Display ist. Die MMI-Displays unterscheiden sich im Grunde nur durch die Anzahl der Bildpunkte, die Bildpunkte selbst sind in beiden Displays gleich groß. Das 10,1"-Display besitzt dabei 1540 x 720 Bildpunkte und das 11,6"-Display besitzt 1768 x 828 Bildpunkte. Die Außenmaße des Displays sind bei beiden Varianten gleich, sie sind anhand ihrer individuellen Steckerfarbe aber leicht zu unterscheiden: schwarzer Stecker bedeutet 10,1", weißer Stecker bedeutet 11,6".

Das Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 versorgt die Displays immer mit einem Bild im Format von 1540 x 720 Punkten welches das 10,1"-Display direkt anzeigen kann. Um 1768 x 828 Bildpunkte versorgen zu können, wandelt das 11,6"-Display das eingehende Bild dementsprechend um, einfach ausgedrückt werden die Bildpunkte entsprechend hochgerechnet.



685_067

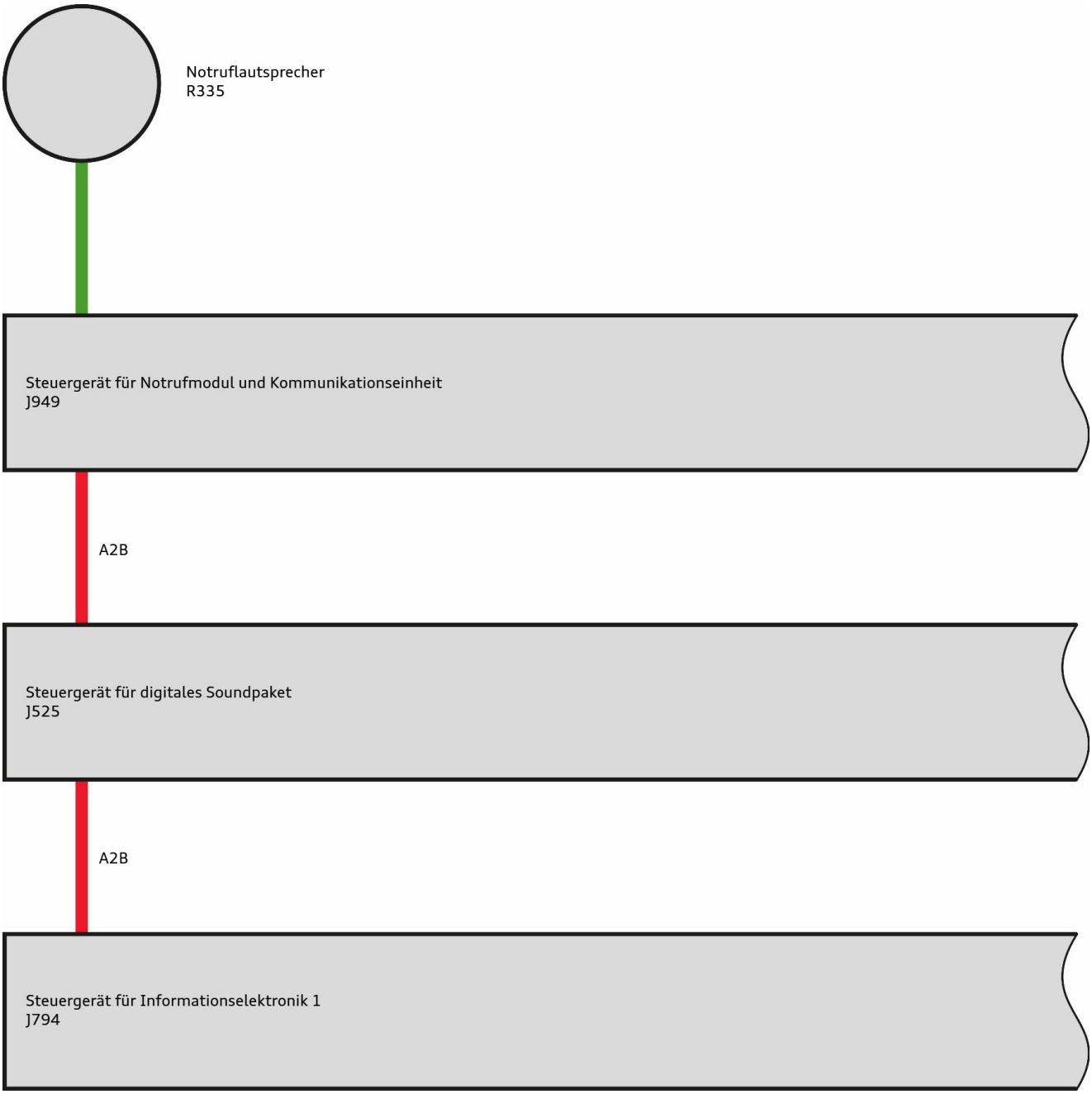
Sound

Der Audi Q4 e-tron kann mit drei verschiedenen Soundsystemen ausgestattet sein:
- Basic Soundsystem

› Audi sound system
› SONOS Premium Soundsystem

Das Audi sound system und das SONOS Premium Soundsystem haben eine bei Audi erstmals einsetzende Neuerung, welche den Notruflautsprecher (Lautsprecher für Notrufmodul R335) betrifft. Dieser wird im Audi Q4 e-tron nicht nur für den Notruf, sondern auch für die Audioausgabe aller Medien genutzt. Der Notruflautsprecher ist dabei direkt am Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949 angeschlossen und ist in die verschiedenen Soundsysteme als Centerlautsprecher eingebunden.

Das Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 sendet, als Mastersteuergerät für den Sound, die für den Centerlautsprecher bestimmten Audiosignale über A2B (Automotive Audio Bus) an das Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949. Das J949 leitet dann ein analoges Audiosignal an den Notruflautsprecher R335 weiter. Um der jeweiligen Soundvariante gerecht zu werden, gibt es zwei Ausführungen des Notruflautsprechers. Sie können durch den unterschiedlichen Anschluss, zweipolig oder dreipolig, leicht unterschieden werden. Der dreipolige Anschluss verrät, dass es sich um einen Centerlautsprecher für das SONOS Premium Soundsystem handelt.



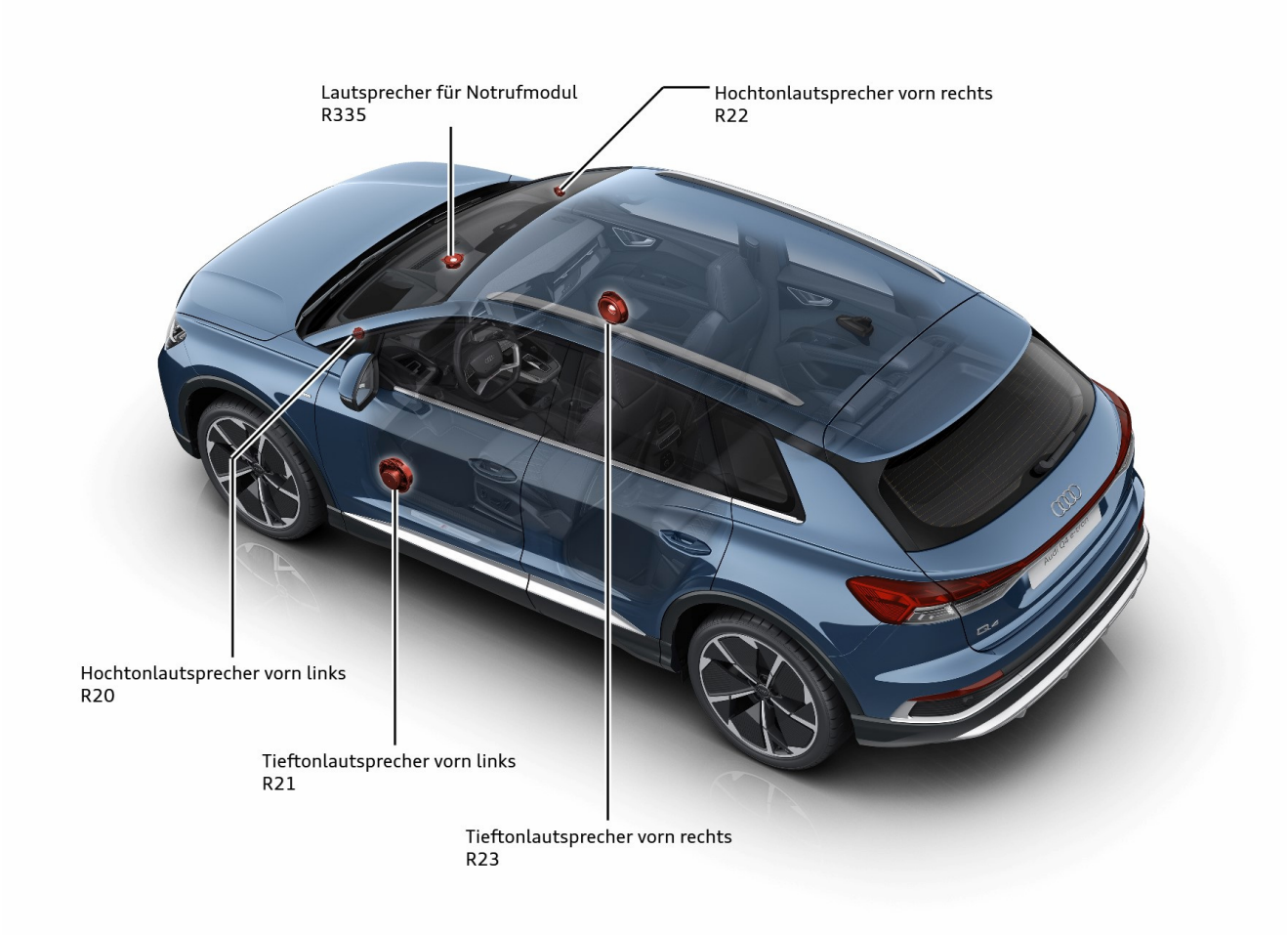
685_068

Verweis
Weitere Informationen über A2B finden Sie im SSP 679 (siehe Artikel "Sound").

Basic Soundsystem (8RE)

Das Basic Soundsystem ist die Einstiegsvariante mit vier Lautsprechern und 60 W Gesamtleistung. Dabei werden jeweils die beiden Lautsprecher in den vorderen Türen paarweise über einen Kanal angesteuert. Ein Lautsprecherpaar besteht aus einem Hochton- und einem Tiefton-Lautsprecher.

Der Lautsprecher in der Schalttafel wird bei diesem Soundsystem ausschließlich für den Notruf eingesetzt.

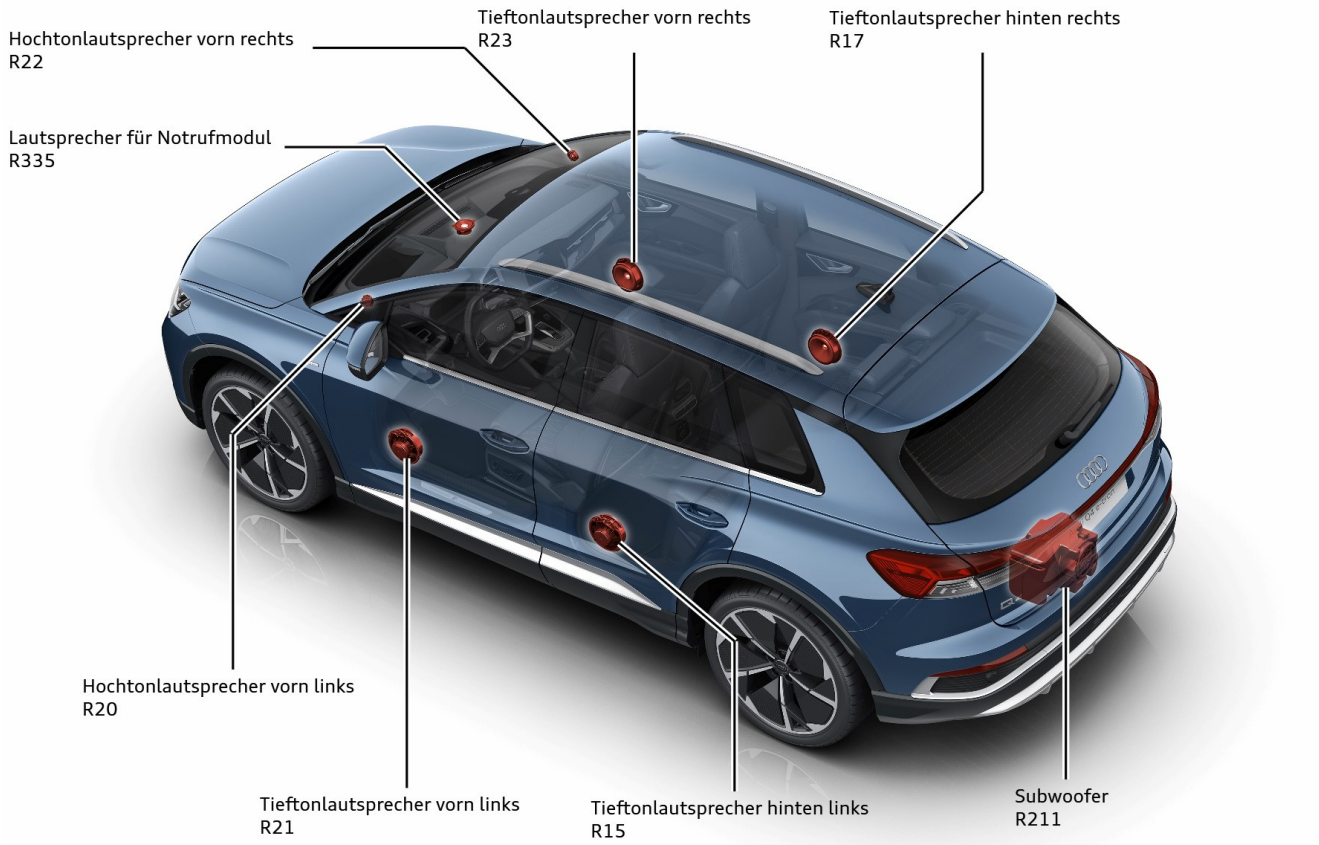


685_069

Audi sound system (9VD)

Das Audi sound system verfügt über acht Lautsprecher und hat eine Gesamtleistung von 180 W. Neben dem Centerlautsprecher und den Lautsprecherpaaren in den vorderen Türen besitzt dieses System noch jeweils einen Breitband-Lautsprecher in den hinteren Türen und einen Subwoofer im Kofferraum.

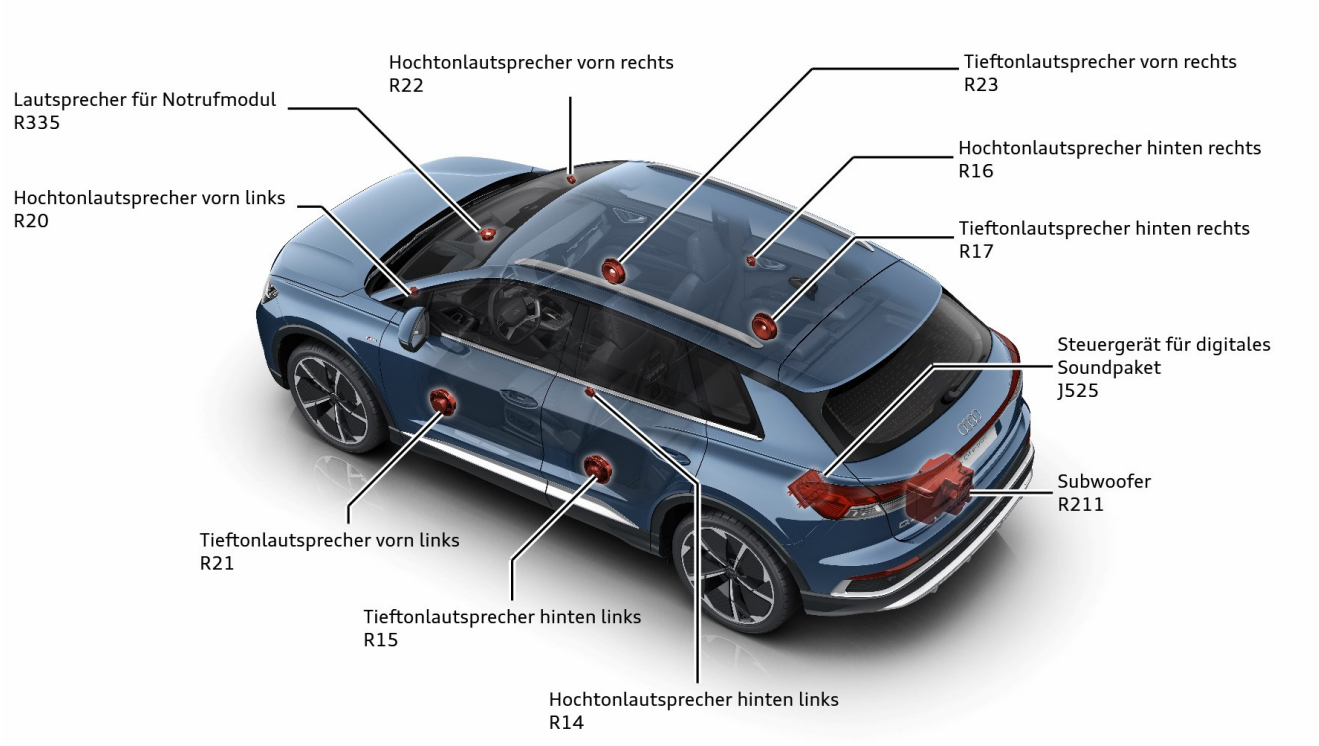
Der Centerlautsprecher in der Schalttafel ist, wie auch beim SONOS Premium Soundsystem, am Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949 angeschlossen.



685_070

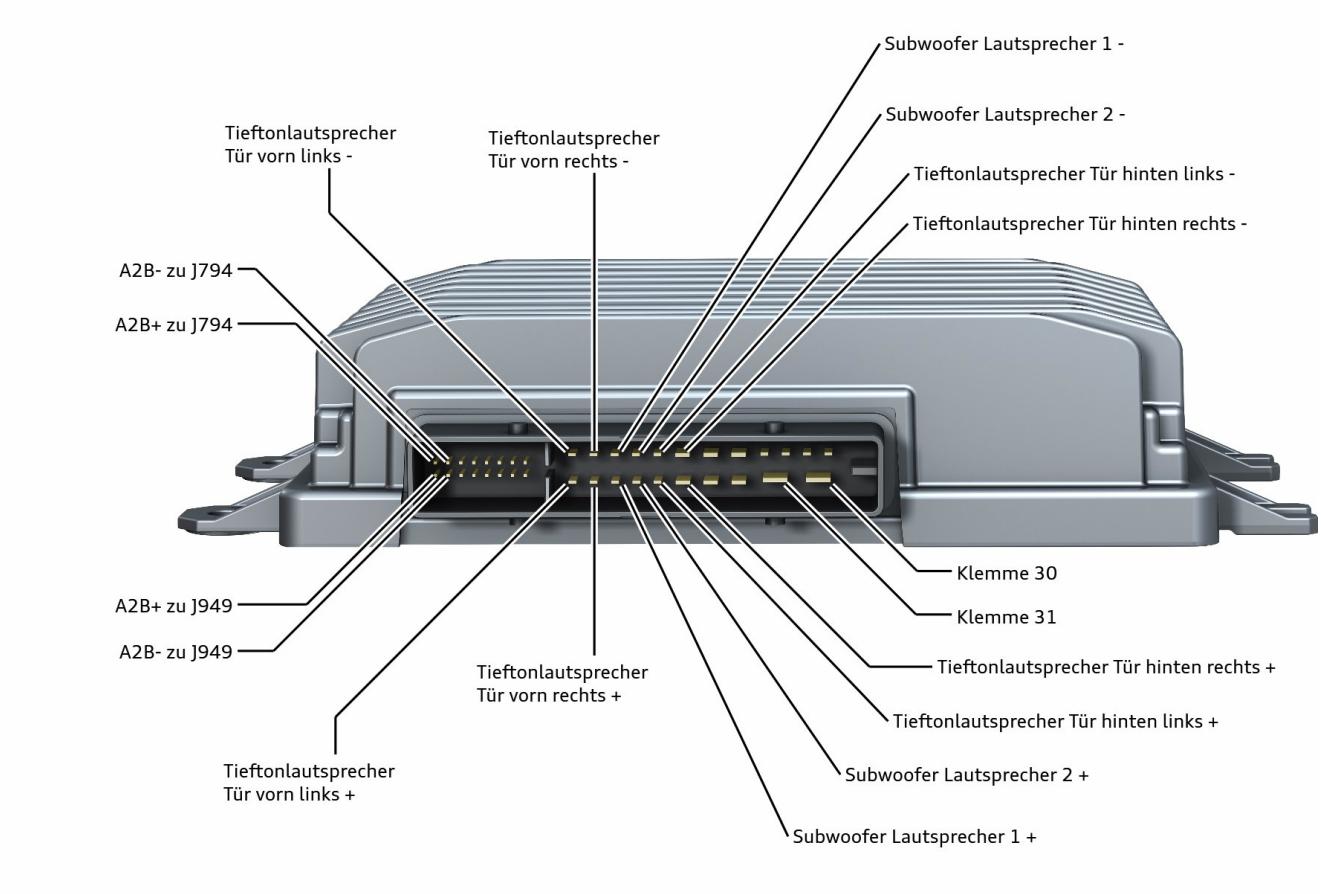
SONOS Premium Soundsystem (9VS)

Das SONOS Premium Soundsystem liefert als höchste Soundvariante seinen Klang über zehn Lautsprecher. Es hat eine Gesamtleistung von 580 W. Das System verfügt, wie alle Soundsysteme, über eine geschwindigkeitsabhängige Lautstärkenanpassung (GALA) und besitzt kein Innenraummikrofon.



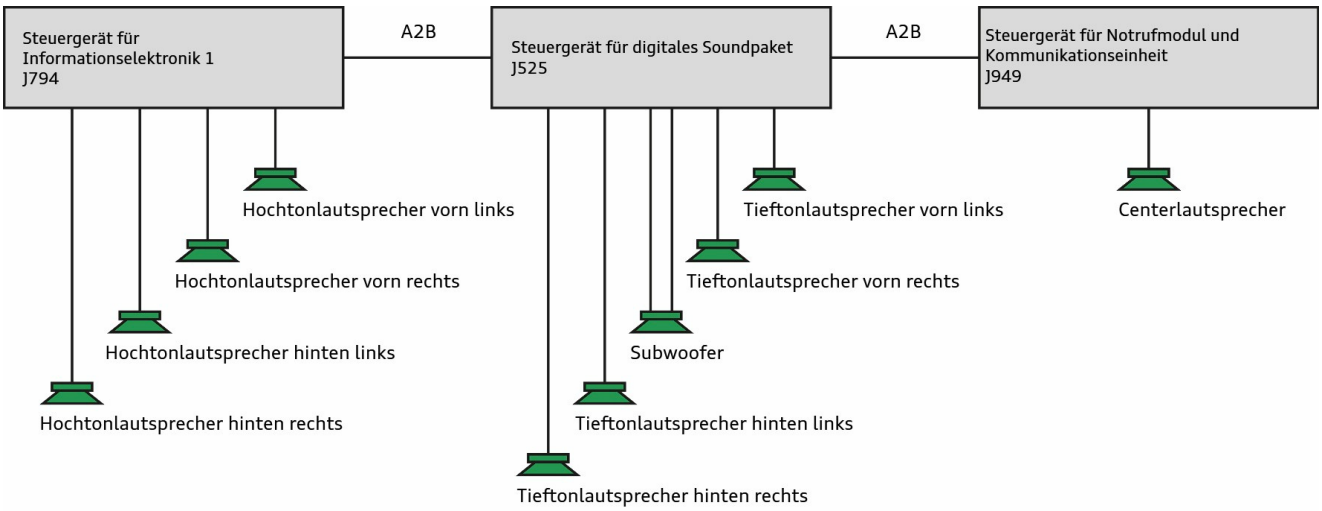
685_071

Beim SONOS Premium Soundsystem werden alle Lautsprecher separat über jeweils einen Kanal angesteuert, mit der Ausnahme des Subwoofers, der über zwei Kanäle versorgt wird, was eine Gesamtkanalzahl von elf ergibt. Um diese elf Kanäle abdecken zu können, erfolgt die Ansteuerung des Subwoofers und einiger Lautsprecher über das Steuergerät für digitales Soundpaket J525. Da beim MIB3 das Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 der Soundmaster ist, ist das J525 im Audi Q4 e-tron ein reiner Verstärker. Das J525 bekommt die Informationen für die Ansteuerung der Lautsprecher vom J794 über A2B.



685_072

Schematische Darstellung aller Lautsprecher beim SONOS Premium Soundsystem



685_073

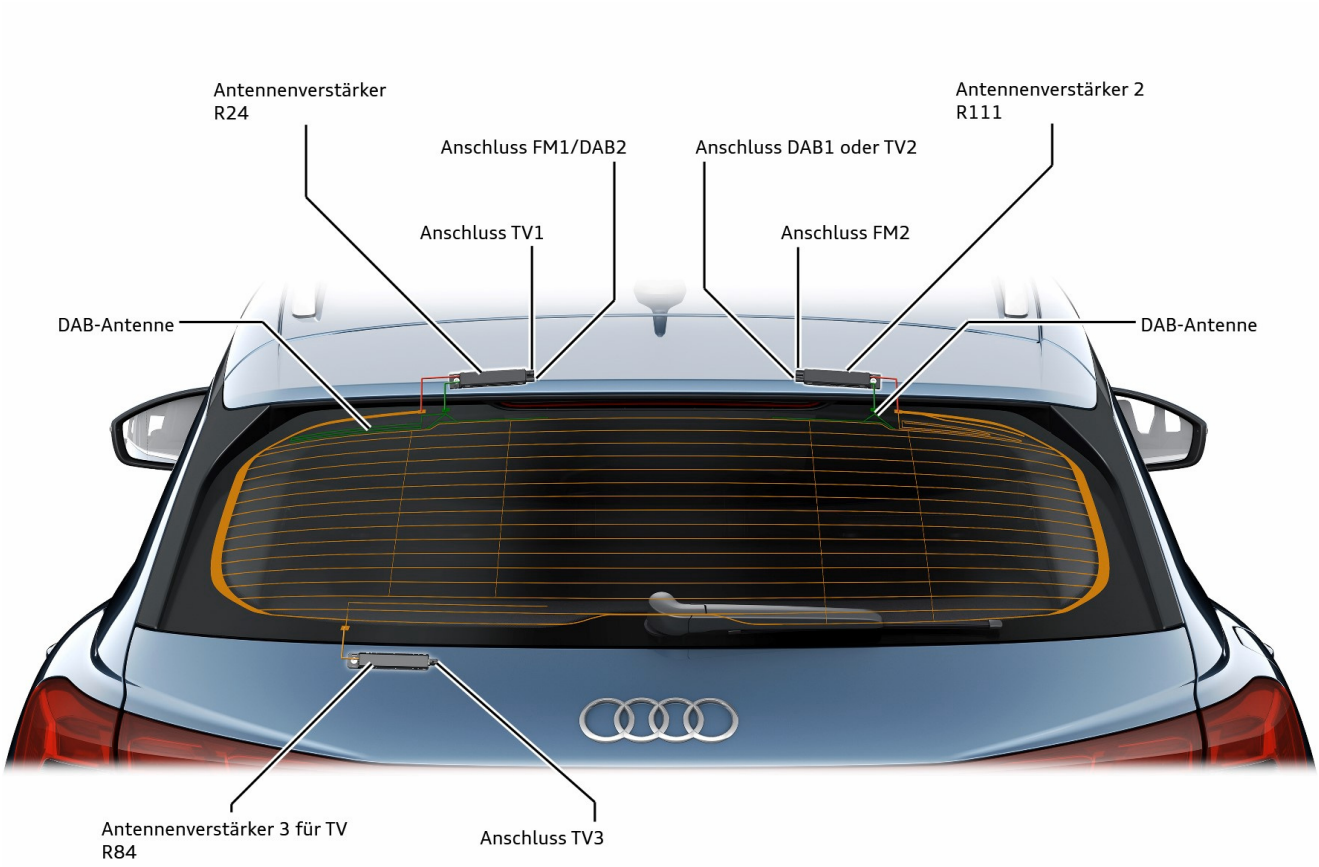
Antennen

Sämtliche Radioantennen sind im Audi Q4 e-tron in der Heckscheibe untergebracht. Die Mobilfunkantennen befinden sich auf dem Dach und unter dem hinteren Stoßfänger. Zudem befindet sich eine WLAN-Antenne und eine Bluetooth-Antenne im Fahrzeuginnenraum.

Radioantennen

Der Audi Q4 e-tron verfügt ausstattungsabhängig über bis zu drei Antennenverstärker, welche an der Heckklappe befestigt sind. Welche Verstärker tatsächlich verbaut sind hängt von der konkreten Fahrzeugausstattung ab.

Je nach Auslieferungsland kann das Angebot variieren. Hier ist die Maximalausprägung der Radioantennen abgebildet.

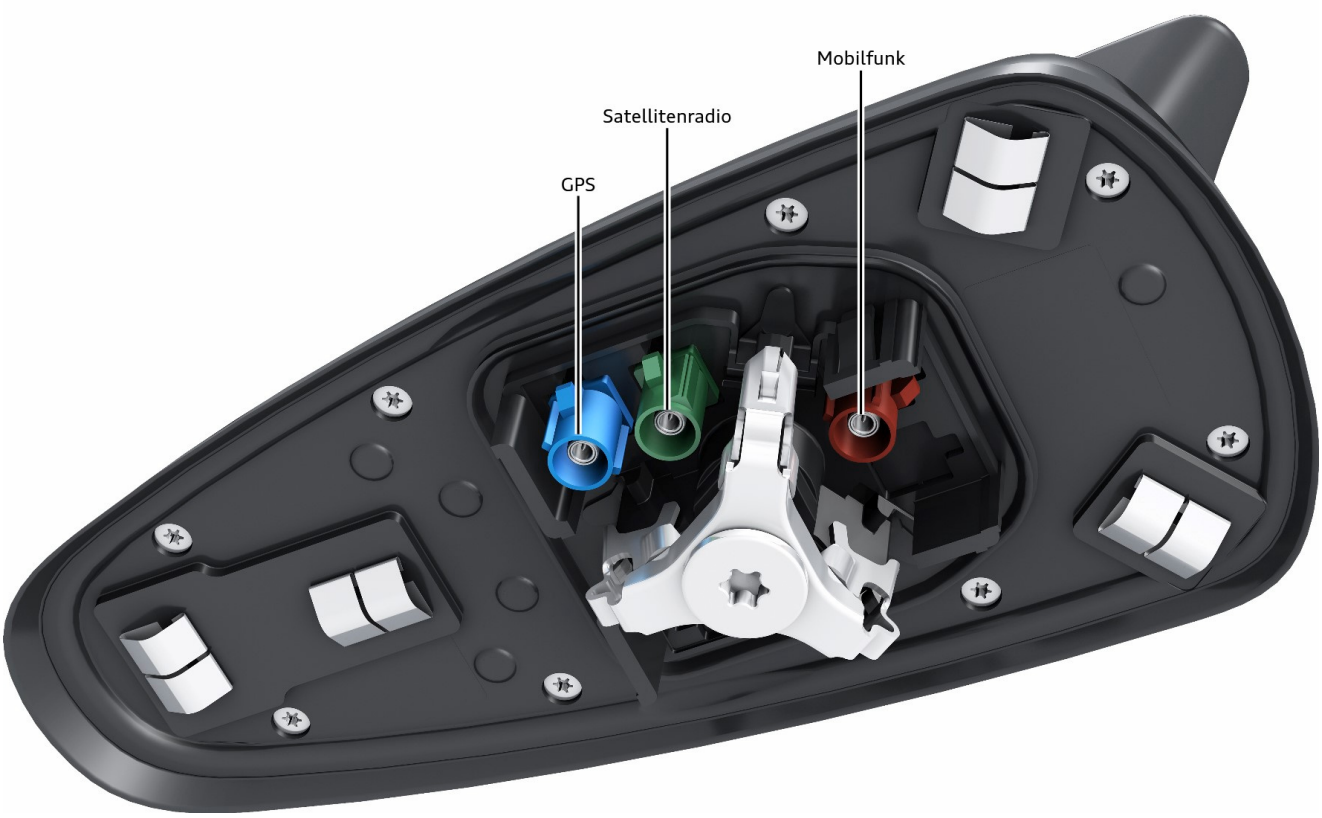


685_115

Dachantenne

Die Dachantenne R216 ist ein Übernahmebauteil von Volkswagen. Ausstattungsabhängig beinhaltet die Dachantenne folgende Einzelantennen:

- Eine Mobilfunkantenne (Antenne für Notrufmodul R263)
- Eine GPS-Antenne (GPS-Antenne R50)
- Im nordamerikanischen Markt eine Satellitenradio-Antenne (Antenne für Satellitentuner R172)



685_074

Mobilfunkantennen

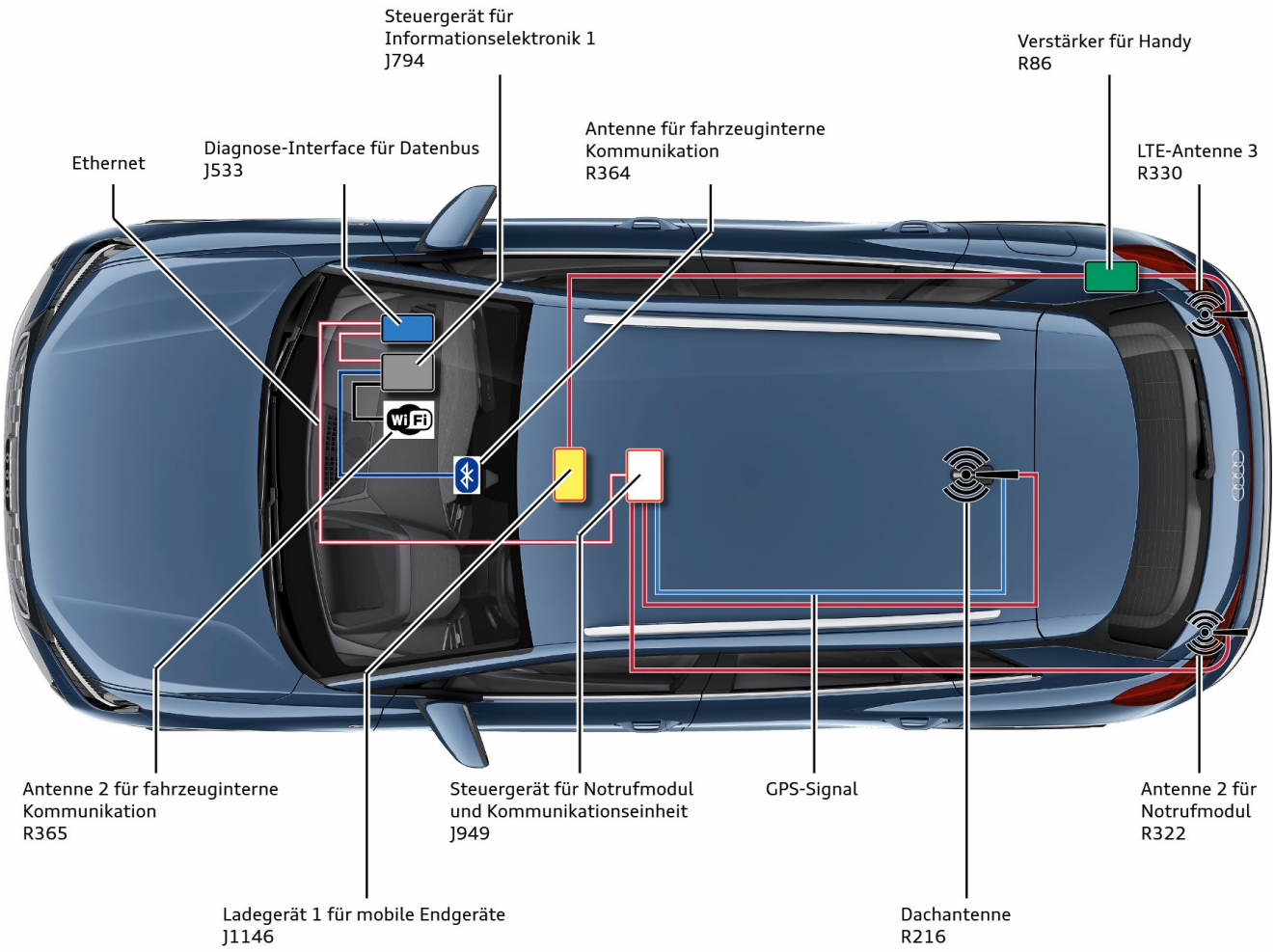
Der Audi Q4 e-tron verfügt über bis zu drei LTE- sowie eine WLAN- und eine Bluetooth-Antenne. Sie entsprechen in der Funktionsweise den bisher bekannten Antennen und sind nur mechanisch angepasst.

Die LTE-Antenne auf dem Dach sowie die LTE-Antenne unter dem hinteren Stoßfänger links sind für die Mobilfunkdatenübertragung zum Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949 zuständig. Die LTE-Antenne auf dem Dach ist dabei die Hauptantenne und dient sowohl der Sendung als auch dem Empfang von Daten. Die LTE-Antenne unterm Stoßfänger links dient dem Datenempfang um die Datengeschwindigkeit zu erhöhen.

Die LTE-Antenne unter dem hinteren Stoßfänger rechts sowie der zugehörige Verstärker für Handy R86, sind bei der optionalen Audi phone box (9ZE) verbaut.

Für die WLAN- und die Bluetooth-Antenne wird der gleiche Antennentyp genutzt. Letztendlich entscheidet der Anschluss am Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 über den verwendeten Kanal und somit über deren Funktion. Die WLAN-Antenne befindet sich unter der Schalttafel, die Bluetooth-Antenne unter dem Ablagefach in der Mittelkonsole.

In dieser Grafik ist die Maximalausprägung der Mobilfunkantennen abgebildet. Diese kann je nach Ausstattung und Land variieren.



685_116

Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949

Der Audi Q4 e-tron erhält die Online Communication Unit der 4. Generation, kurz OCU4, als Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949. Das Steuergerät zeichnet sich durch folgende Funktionen und Merkmale aus:

- LTE-fähiges Mobilfunkmodul
- Zwei LTE-Antennenanschlüsse
- GPS-Modul zur Standorterfassung
- Ein GPS-Antennenanschluss
- Eine integrierte Backup-Antenne
- Zwei Ausgänge für Notruflautsprecher (neu)
- Eine Notbatterie
- Mikrofoneingang über A2B (neu)
- Ein Ethernetanschluss 1 Gbit/s (neu)

Weil der Lautsprecher für Notrufmodul R335 (kurz Notruflautsprecher) zusätzlich die Funktion des Centerlautsprechers im Soundsystem übernimmt, muss das J949 eine höhere Leistung an den Lautsprecher abgeben. Um dieser erhöhten Leistungsabgabe gerecht zu werden, werden immer zwei Pins parallel genutzt. Folglich sind am J949 zwei Pins für die Plusversorgung und zwei Pins für die Minusversorgung des Lautsprechers vorgesehen. Die abgehenden Leitungen werden später im Leitungsstrang wieder zu jeweils einer Leitung zusammengeführt. Um die verschiedenen Notruflautsprecher bei der Montage nicht zu verwechseln, sind an diesen verschiedene Stecker verbaut.

Im Dachmodul vorne WX3 sind insgesamt drei Mikrofone verbaut, welche ihr Signal über A2B an das J949 senden. Sie werden für die Freisprecheinrichtung, den Notruf und den Pannenruf genutzt. Die Diagnose der Mikrofone erfolgt nicht über das J949, sondern über das Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 und somit über das Adresswort "005F – Informationselektronik 1".

Ebenfalls im Dachmodul befindet sich der Notruftaster, er ist direkt mit dem J949 verbunden und sendet sein Signal über diskrete Leitungen. Der Taster für Pannenruf ist fest im Dachmodul integriert. Sein Status wird vom Dachmodul (Dachmodul vorne WX3) erfasst und über LIN-Bus an das Bordnetzsteuergerät J519 übermittelt. Das J519 legt den Status des Pannenruftasters auf den CAN-Bus zum Gateway J533, welches den Status dann wiederum über CAN-Bus an das J794 überträgt.

Das J949 hat, wie auch das J794, nun einen separaten Ethernetanschluss mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 1 Gbit/s. Die Ethernetverbindung dient vor allem der Übertragung der mobilen Daten für Audi connect. Das J949 ist passiver Teilnehmer an der Wegfahrsperre.

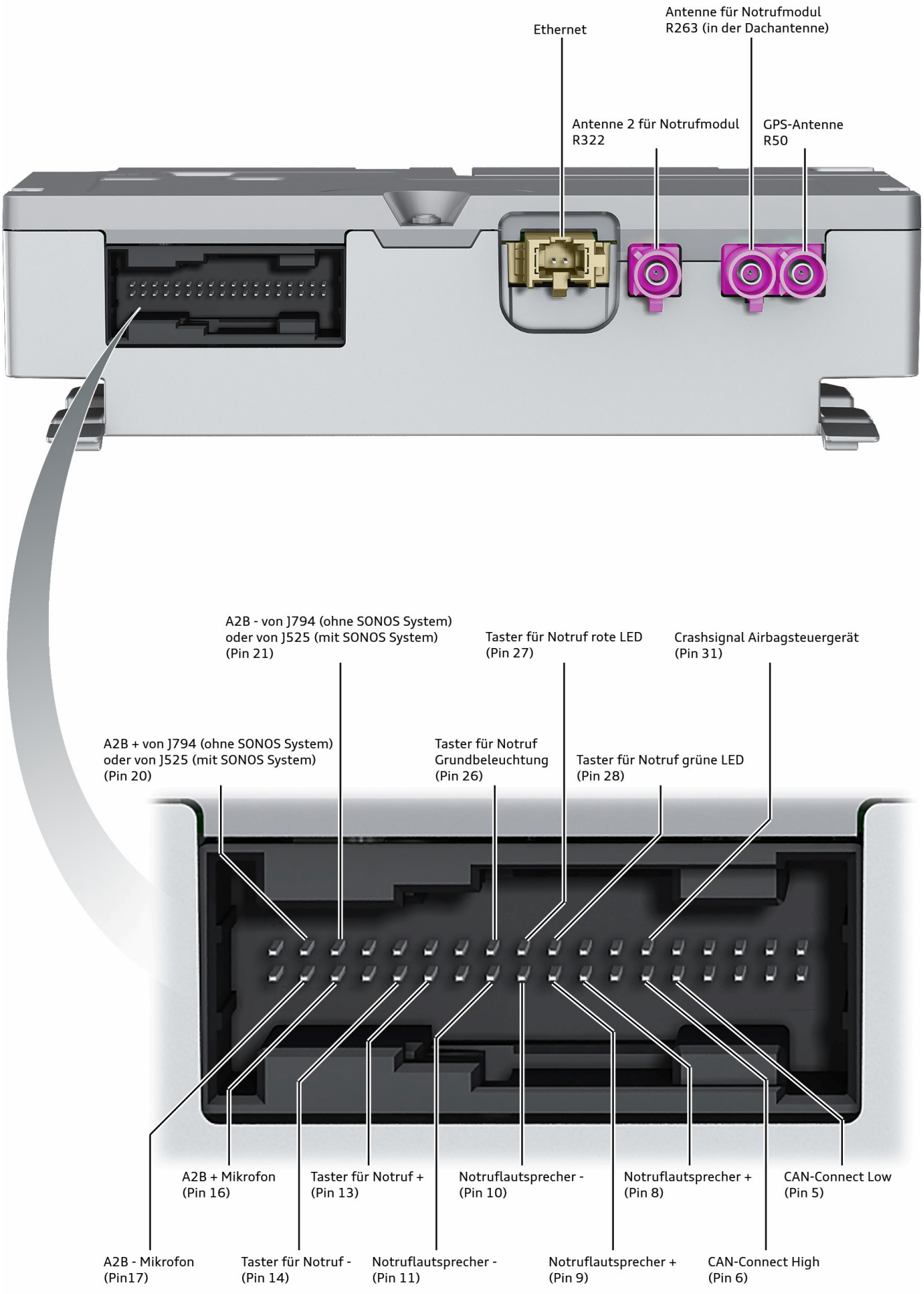
Die Diagnose findet bei der OCU4 sowohl über CAN-Connect als auch über Ethernet statt. Die Diagnoseadresse lautet: 0075 – Notrufmodul.



Verweis
Weitere Informationen zur OCU finden Sie im SSP 679 (siehe Artikel "J949 in der OCU-Ausführung") .



Hinweis
Der online Pannenruf ist im Audi Q4 e-tron zur Markeinführung nicht verfügbar und wird erst später einsetzen.


Ethernet
Antenne für Notrufmodul
R263 (in der Dachantenne)
Antenne 2 für Notrufmodul
R322
GPS-Antenne
R50
A2B - von J794 (ohne SONOS System)
oder von J525 (mit SONOS System)
(Pin 21)
Taster für Notruf rote LED
(Pin 27)
Crashsignal Airbagsteuergerät
(Pin 31)
A2B + von J794 (ohne SONOS System)
oder von J525 (mit SONOS System)
(Pin 20)
Taster für Notruf
Grundbeleuchtung
(Pin 26)
Taster für Notruf grüne LED
(Pin 28)
A2B + Mikrofon
(Pin 16)
Taster für Notruf +
(Pin 13)
Notruflautsprecher -
(Pin 10)
Notruflautsprecher +
(Pin 8)
CAN-Connect Low
(Pin 5)
A2B - Mikrofon
(Pin17)
Taster für Notruf -
(Pin 14)
Notruflautsprecher -
(Pin 11)
Notruflautsprecher +
(Pin 9)
CAN-Connect High
(Pin 6)

685_075

Audi connect (länderabhängig)

Der Audi Q4 e-tron verfügt länderabhängig bereits serienmäßig über die Audi connect fahrzeugbezogenen Dienste. Ist das MMI plus verbaut, kommen noch die Audi connect Infotainment Dienste hinzu. Serienmäßig sind dann die Infotainment Basis-Dienste dabei.

Die mobilen Daten für die Audi connect Dienste werden von der OCU (J949) empfangen und über Ethernet an die ausführenden Steuergeräte verteilt. Im Audi Q4 e-tron sind die Dienste auf drei Steuergeräte verteilt, das Steuergerät für Notrufmodul und Kommunikationseinheit J949, das Diagnose-Interface für Datenbus J533 und das Steuergerät für Informationselektronik 1 J794. Die Aufteilung der Dienste selbst kann mit einem Fahrzeug aus dem MLB (Modularer Längsbaukasten) verglichen werden. Das J794 führt dabei die Audi connect Infotainment Dienste aus. Das J949 ist für die Notrufdienste sowie den Pannenruf verantwortlich. Das J533 führt die Audi connect fahrzeugbezogenen Dienste aus.

Der Datenaustausch eines Audi Q4 e tron für die Audi connect Dienste erfolgt über zwei Server (Backend). Für die fahrzeugbezogenen Dienste steht das ursprünglich von Volkswagen betriebene WirelessCar Backend zur Verfügung. Die Infotainment Dienste werden über das ehemals von Audi betriebene Backend namens ODP (One Digital Platform) zur Verfügung gestellt; die Lizenzinformationen und die Steuerung der Infotainment Dienste erfolgen jedoch über das WirelessCar Backend. Sämtliche Backends werden mittlerweile durch die zum Volkswagen Konzern gehörige Firma CARIAD betrieben. Für eine Diagnose müssen beim Audi Q4 e-tron nun diese beiden verschiedenen Datenquellen betrachtet werden.

Hinweis
Fahrzeuge in China und den USA werden über markteigene Backends mit mobilen Daten versorgt.

Je nach Dienst ist die Lizenzlaufzeit unterschiedlich, diese wird im MMI, im Menü Einstellungen > Allgemein > Lizenzinformationen angezeigt.

Hinweis
Der Pannenruf steht zur Markteinführung nicht zur Verfügung und wird zu einem späteren Zeitpunkt in den Fahrzeugen aktiviert.



685_076

Im Folgenden werden einige Dienste unter ihrem jeweiligen Überbegriff aufgezählt.

Audi connect fahrzeugbezogene Dienste

Zu den fahrzeugbezogenen Diensten gehören Dienste wie:
- Privater Notruf
- Pannenruf
- Audi Servicetermin online
- Fahrzeugstatusreport
- Parkposition

Auch folgende e-tron Dienste gehören beispielsweise dazu:
- Fernsteuerung Laden (Nur Sofortladen)

› Fernsteuerung Klimatisierung

Audi connect Infotainment Dienste

Das Basispaket der Audi connect Infotainment Dienste (IT4) beinhaltet Dienste wie:
› e-tron Routenplaner
› Verkehrsinformationen online
› Verkehrszeicheninformation online
› Gefahreninformation
› Parkplatzinformation
› Point-of-Interest-Suche (POI)
› Nachrichten online
› Wetter

Das Paket Audi connect plus (IT3) beinhaltet, zusätzlich zu den Diensten aus dem Basispaket, Dienste wie:
› Satellitenkarte
› Erweiterte 3D-City-Darstellungen
› POI-Suche mit Sprachbedienung
› Online Radio
› Amazon Alexa Integration

Hinweis
Zur Markteinführung stehen im Audi Q4 e-tron nicht alle Dienste zur Verfügung.

Wartung, Inspektion und Notdienst/Pannenhilfe

Service-Intervall-Anzeige

Folgende Service-Intervalle werden angezeigt:

Laufleistungs- und zeitabhängige Service-Intervalle



684_054

Zeitabhängige Service-Intervalle



684_271

Je nach Landessetzung werden die Service-Intervalle laufleistungsabhängig und zeitabhängig oder nur noch zeitabhängig **ohne** Kilometerbeschränkung angezeigt.

Der Wert im Feld für die laufleistungsabhängigen Service-Ereignisse zeigt bei Neufahrzeugen 30.000 km an und wird in 100-km-Schritten heruntergezählt. Im Feld für die zeitabhängigen Service-Ereignisse wird der Tag, der Monat und die Jahreszahl angezeigt, an dem der Service fällig wird. 30 Tage vor Fälligkeit des Service-Ereignisses werden im Kombiinstrument und im MMI dann die Rest-Tage bis zum fälligen Service-Ereignis angezeigt. Zum Zurücksetzen der Service-Intervall-Anzeige muss unbedingt der Fahrzeugdiagnosetester verwendet werden.

Notdienst/Pannenhilfe

Wichtige Hinweise,
- zu den Sicherheitsregeln,
- zum Laden,
- zu den Notbetätigungen,
- zu den Warnschildern,
- und zum Wartungsstecker

finden Sie in den entsprechenden Kapiteln hier im Selbststudienprogramm sowie im Bordbuch.

Abschleppen Abschleppseil/Abschleppstange (Voraussetzung: Zündung ein, Fahrstufe N)

- Schleppgeschwindigkeit max. 50 km/h
- Schleppentfernung max. 50 km

Abschleppen nur mit Abschleppwagen oder speziellem Transporter

- Aufleuchten der Warnleuchte und Fahrerhinweis im Fahrerinformationsdisplay:

  „Fahrzeug darf nicht abgeschleppt werden! Siehe Bordbuch“
- Aufleuchten der Warnleuchte

  
- Stromlosem Fahrzeug
- Defektem Getriebe

Abschleppen/Schieben des Fahrzeugs in einer Notsituation

- Schrittgeschwindigkeit bis max. 100 m

Hinweis
Ein "Überfahren" des Service-Ereignisses ist nicht zulässig! Es gelten grundsätzlich die Angaben der aktuellen Service-Literatur. Die Wartungsintervalle werden beim Erstellen der Wartungstabelle angezeigt.

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VH-53
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 02/2021