Selbststudienprogramm 768

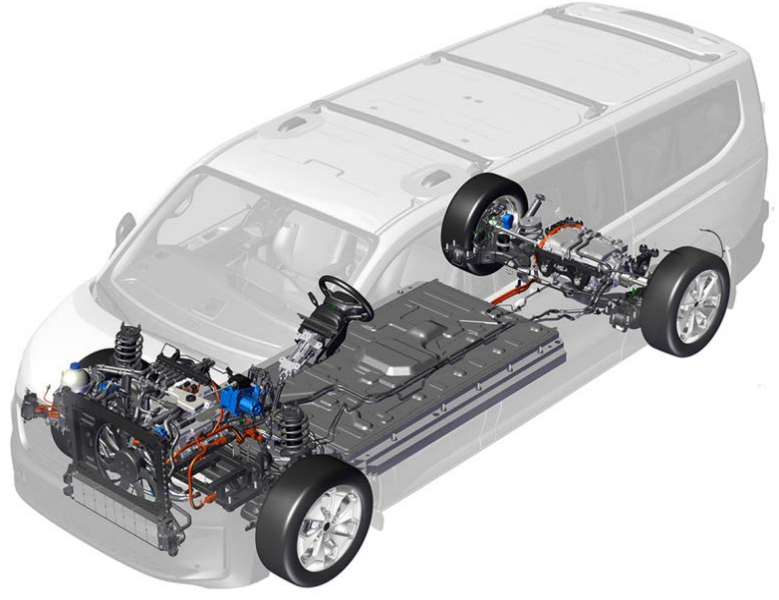
Der Transporter 2025 – Hochvoltsystem

Nutzfahrzeuge



Vorwort

Der Transporter 2025 wird auch als vollelektrisches Hochvoltfahrzeug auf den Markt gebracht. Das Hochvoltsystem des Transporters wird in diesem Selbststudienprogramm am Beispiel der Caravelle mit acht Sitzplätzen und Hinterachsantrieb veranschaulicht.
Screenshots des Schalttafeleinsatzes oder des Infotainments, bzw. von Systemmeldungen sind mit deutschsprachiger Systemeinstellung gemacht und besitzen lediglich Beispielcharakter.





Umfassende Informationen zum Transporter 2025 finden Sie in den Selbststudienprogrammen
760 „Der Transporter 2025“,
762 „Der Transporter 2025 – Karosserie und Sicherheitsausstattung“,
763 „Der Transporter 2025 – Kraftübertragung“,
764 „Der Transporter 2025 – Fahrerassistenzsysteme, Elektrik und Infotainment“,
765 „Der Transporter 2025 – Klimatisierung“.

Wichtige Hinweise

Vorwort

Hinweise zur Bedienung
Unter dem Menüpunkt „Hilfe“ finden Sie eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung der neuen Online-Selbststudienprogramme.

Hinweise zum Inhalt
Selbststudienprogramme dienen dazu, die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen verständlich zu vermitteln. Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen Service-Literatur.
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Rechtlicher Hinweis
Die Inhalte der Selbststudienprogramme sind Eigentum der Volkswagen AG. Sie dürfen nicht ohne Genehmigung der Volkswagen AG an Dritte weitergegeben oder anderweitig zweckentfremdet werden.

Der Transporter 2025 BEV mit Hinterachsantrieb

Die Elektromobilität hat in den letzten Jahren enorme Fortschritte gemacht. Der elektrische Antrieb spielt dabei eine zentrale Rolle.

Der vollelektrische Antrieb im Transporter vereint hohe Effizienz, sofortige Leistungsentfaltung und einen nahezu geräuschlosen Betrieb. Diese Eigenschaften erhöhen nicht nur den Fahrkomfort, sondern tragen auch zur Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung bei.

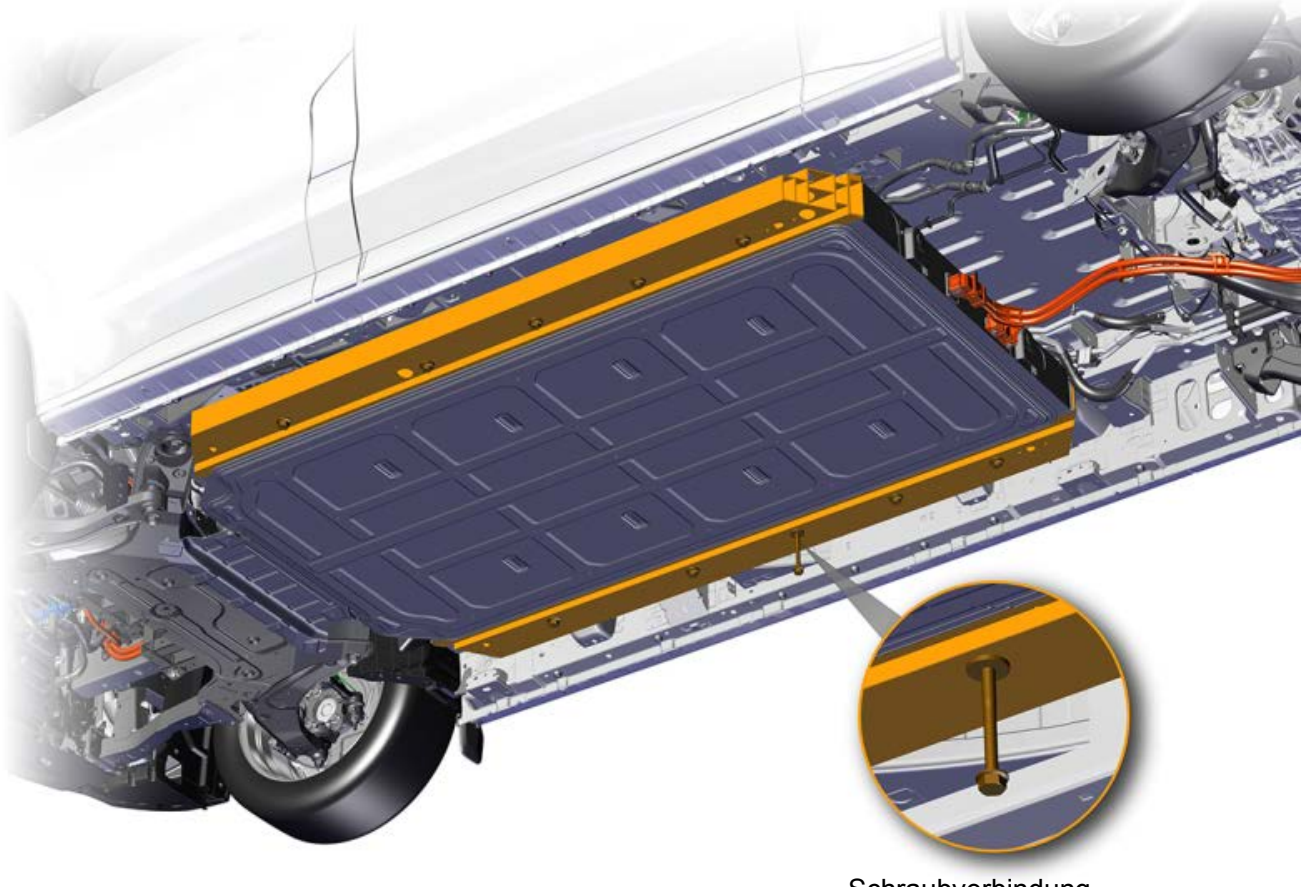
Die Kombination aus einem leistungsstarken Drehstromantrieb und einem modernen Batteriesystem ermöglicht eine alltagstaugliche Reichweite und eine effiziente Energienutzung.

Dies ist ein entscheidender Schritt in Richtung emissionsarmer Mobilität.



Die Karosserieanbindung der Hochvoltbatterie

Die Hochvoltbatterie ist unter dem Fahrzeugboden verbaut und mit zehn Schrauben mit der Karosserie verbunden.

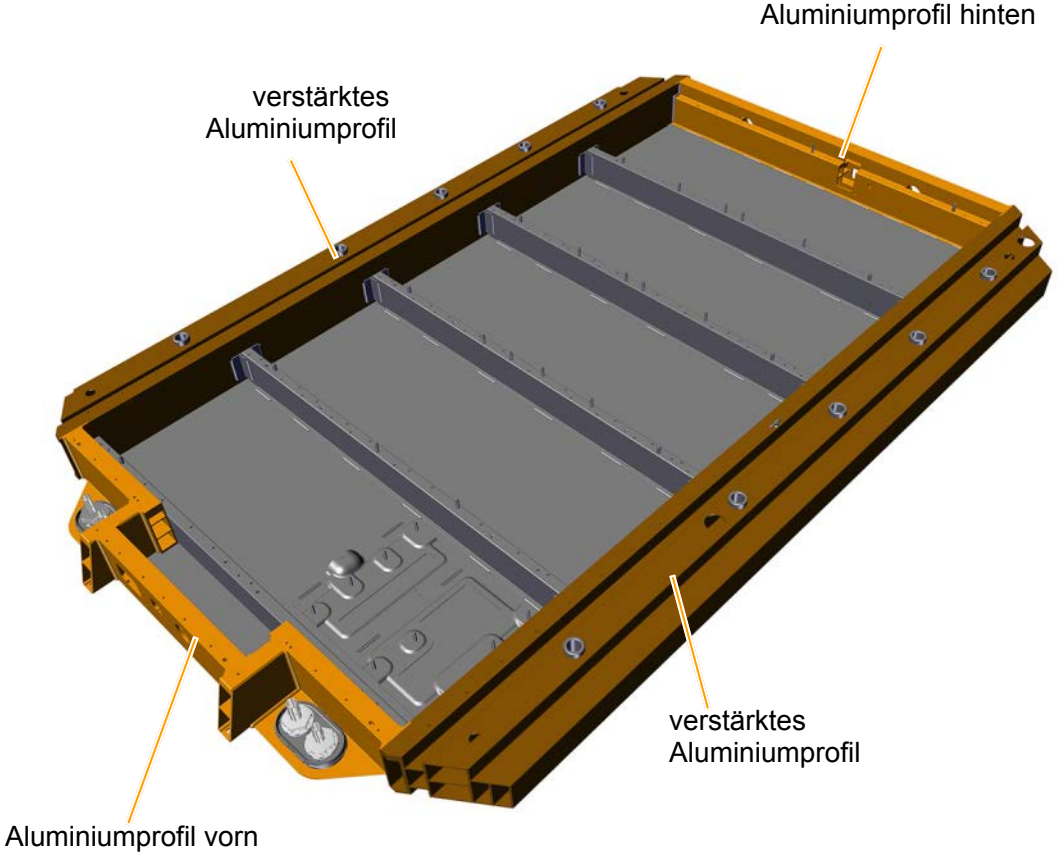


Schraubverbindung
mit dem Fahrzeugboden

Das Schutzkonzept der Hochvoltbatterie

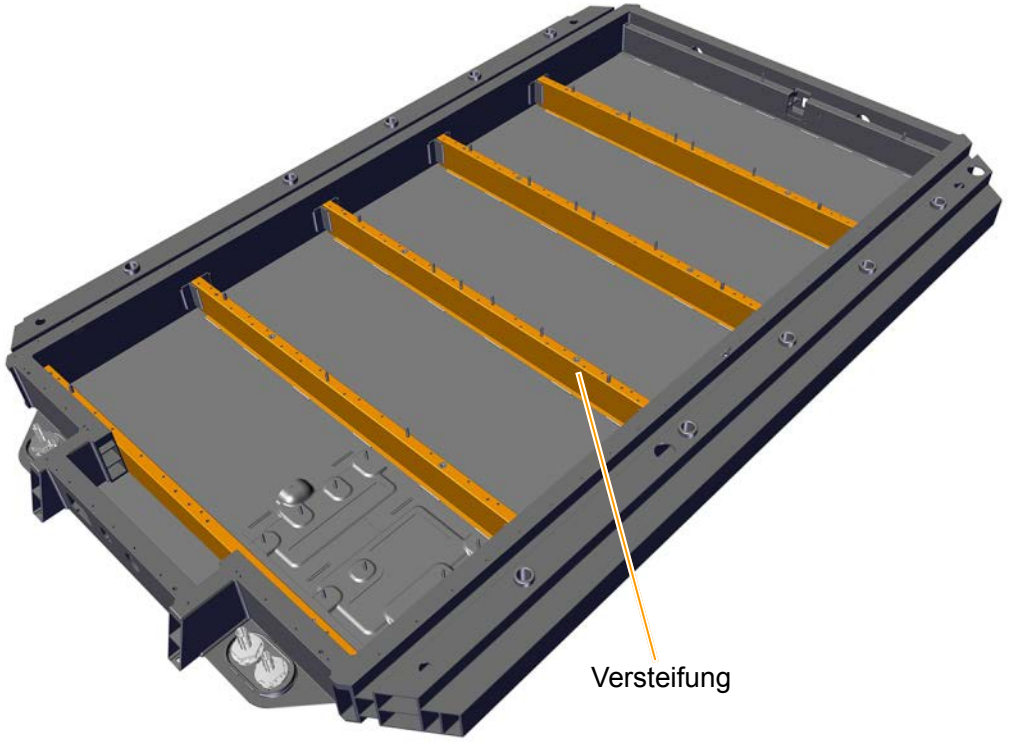
Um den Kraftfluss im Crashfall nicht direkt auf das Batteriegehäuse der Hochvoltbatterie wirken zu lassen, werden die Kräfte im Fall eines Seitencrashs über seitliche, verstärkte Aluminiumprofile am Batteriegehäuse abgeleitet.
Mit weiteren Aluminiumprofilen vorn und hinten an der Hochvoltbatterie ergibt sich so ein umlaufender Rahmen.

Um speziell die Batteriemodule zu schützen, sind Versteifungen innerhalb des Gehäuses in Querrichtung eingeschweißt.

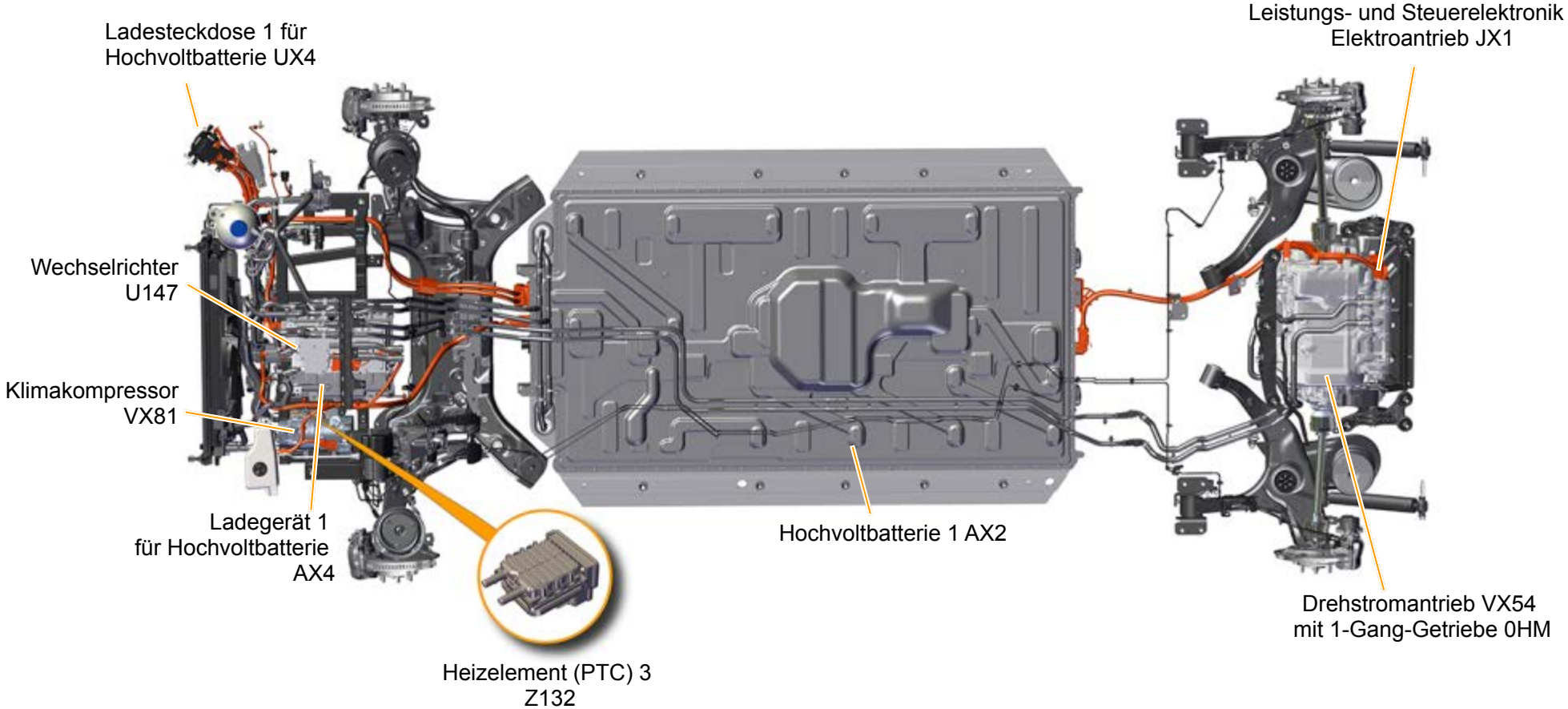


innenliegende Versteifungen einblenden

Das Schutzkonzept der Hochvoltbatterie



Das Hochvoltsystem im Überblick



Die Hochvoltkomponenten

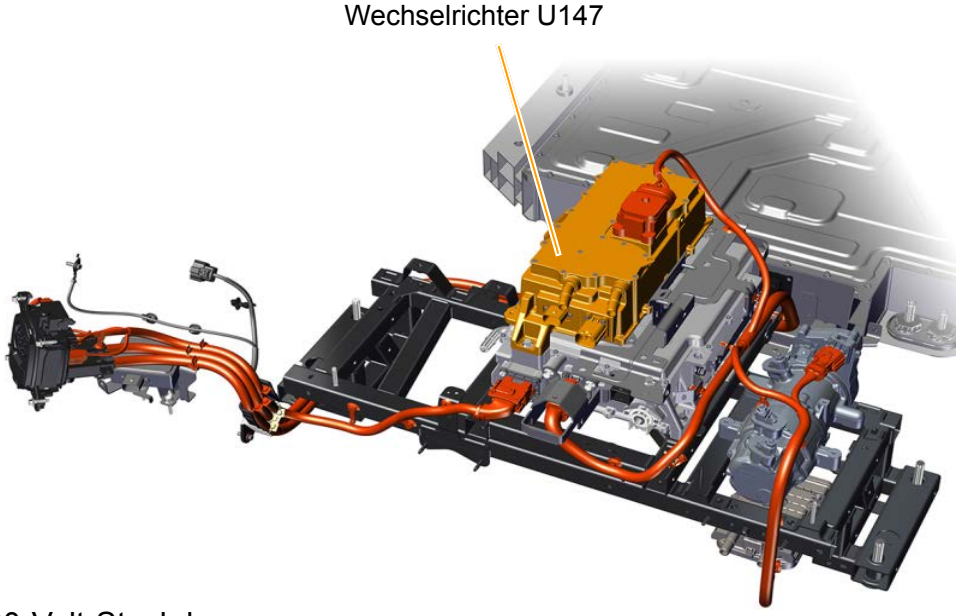
Der Wechselrichter ohne Steckdose, 400 V-230 V U147

Einbauort und Aufgabe

Der Wechselrichter U147 ist auf dem Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4 verbaut und in den Niedertemperaturkühlkreislauf integriert.
Er wandelt den Gleichstrom (DC) in Wechselstrom (AC) für die 230-Volt-Steckdose um.

Der Wechselrichter überwacht die Spannung, Frequenz, Temperatur und Last. Er wird genutzt als:

- Stromversorgung für externe Geräte
- autarke Stromquelle
- Notstromfunktion





Der Wechselrichter U147 ist nur in Verbindung mit einer zusätzlichen 230-Volt-Steckdose verbaut, die sich hinten rechts im Kofferraum befindet.

Die Hochvoltkomponenten

Der Wechselrichter ohne Steckdose, 400 V-230 V U147

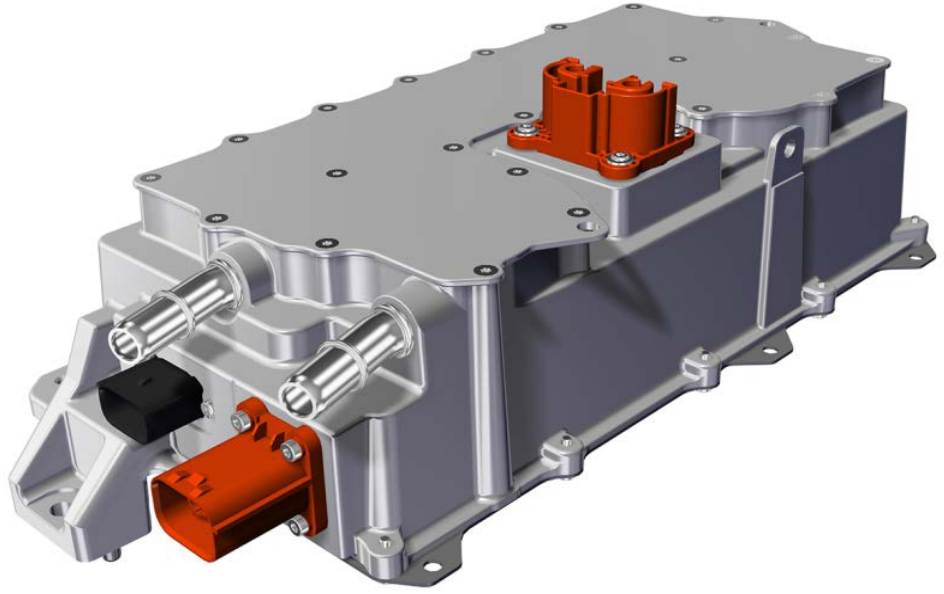
technische Details

Der Wechselrichter hat eine Leistung von max. 2,3 kW.
Damit können Endgeräte mit einer Leistungsaufnahme von bis zu max. 2,3 kW betrieben werden.

Die Anzeige der Leistungsabgabe erfolgt in der Anzeigeneinheit 1 für Multimediasystem Y22.

Der Wechselrichter schaltet sich automatisch ab, wenn eine Überlastung, ein Kurzschluss oder eine zu hohe Temperatur erkannt wird.

Die Versorgung mit Gleichstrom erfolgt über das Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4.



Die Hochvoltkomponenten

Das Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4

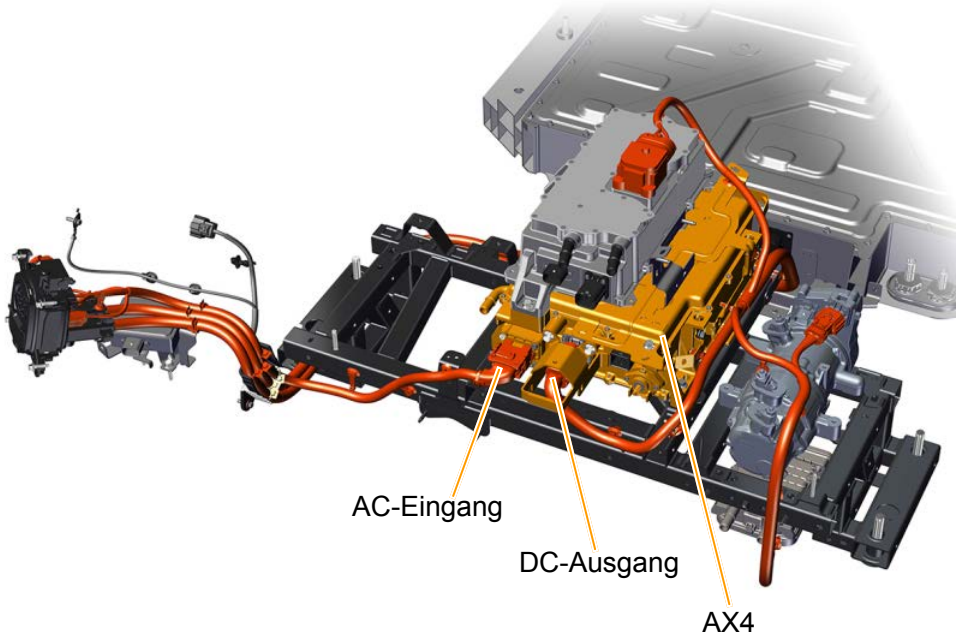
Einbauort und Aufgabe

Das Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4 ist im Motorraum vorn auf dem Hilfsrahmen verbaut und von oben zugänglich.

Es wandelt die anliegende Wechselspannung (AC) vom Ladeanschluss in Gleichspannung (DC) für die Hochvoltbatterie um und hat eine Ladeleistung von 11 kW.

Das Steuergerät für Hochvolt-Batterieladegerät J1050 überwacht alle Funktionen des Ladegeräts. Dazu gehören die Einstellung der Ladeleistung und die Spannung am Hochvolt-Ausgang.

Das DC-Laden wird für die 83-kWh-Hochvoltbatterie mit maximal 125 kW angeboten.



Die Hochvoltkomponenten

Das Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4

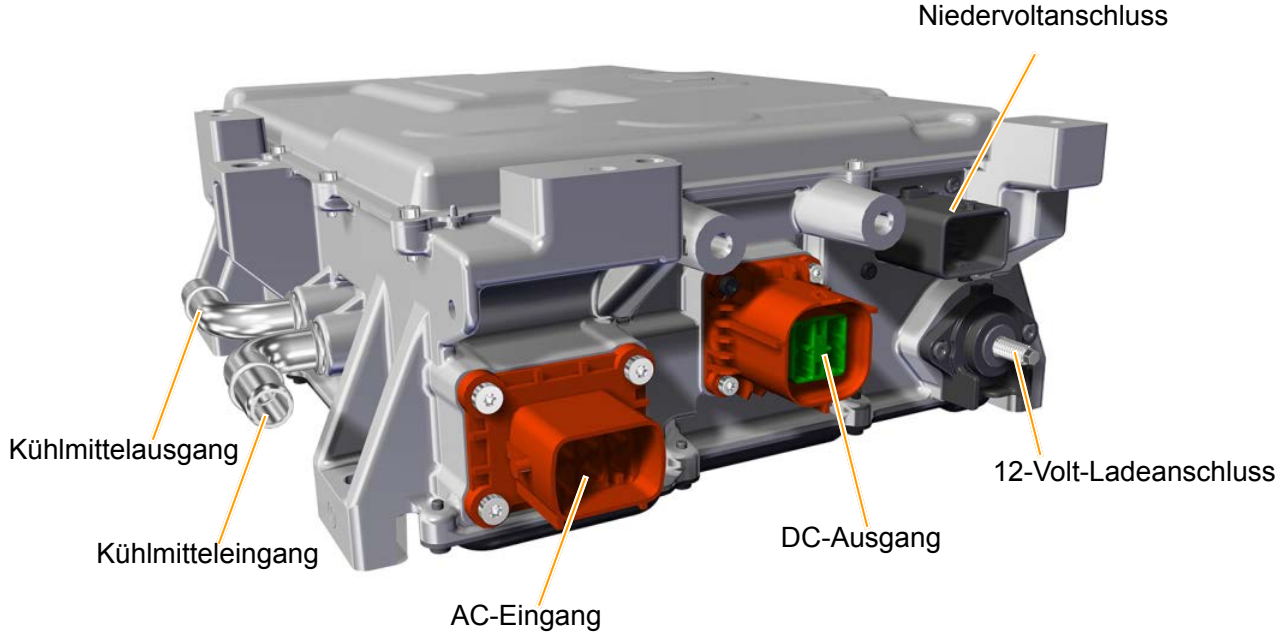
Aufbau und Anschlüsse

Über einen integrierten Spannungswandler im Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4 wird das 12-Volt-Bordnetz mit Spannung versorgt.

Das Ladegerät selbst ist wassergekühlt und in den Niedertemperaturkreislauf eingebunden.

Diese Bauteile sind über den Niedervoltanschluss direkt am Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4 angeschlossen:

- LED-Modul für Ladesteckdose 1 L263
- Stellelement für Hochvolt-Ladesteckerverriegelung 1 F498
- Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterieladung UX4



Technische Daten

Das Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4

Aufbau und Anschlüsse

Technische Daten

Eingang: 78 V bis 272 V, 16 A bis 32 A
Ausgang: 220 V bis 470 V
Phasen: 3
max. Ladeleistung AC: 11 kW
max. Ladeleistung DC: 125 kW
Wirkungsgrad: 93 %
Arbeitsbereich: -40 °C bis 65 °C
Gewicht: 11 kg

Die Hochvoltkomponenten

Die Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterie UX4

allgemeine Merkmale

Die Ladesteckdose befindet sich vorne rechts im Stoßfänger hinter der Ladeklappe. Sie wird über die Push-Funktion geöffnet und geschlossen.
An der Ladesteckdose kann die Hochvoltbatterie mit Wechselstrom (AC) oder Gleichstrom (DC) geladen werden.
Die DC-Kontakte sind mit einer zusätzlichen Klappe geschützt.

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.



DC-Ladeanschluss mit Klappe

Technische Daten und Steckerbelegung

Die Hochvoltkomponenten

Die Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterie UX4

allgemeine Merkmale

Technische Daten

AC

- Stecker (Europa): Menneckes Typ 2
- Anzahl Phasen: 3
- max. Ladeleistung AC: 11 kW

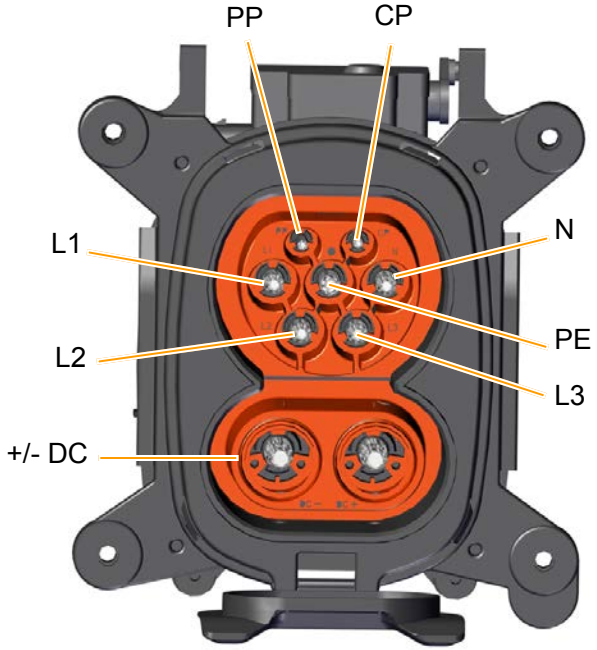
DC

- Stecker (Europa): CCS
- max. Ladeleistung DC: bis 125 kW
- Kommunikation: PLC und HLC

Steckerbelegung

Die Ladesteckdose beinhaltet die folgenden Kontakte:

- PP – Proximity
  (max. Stromstärke/Leitungsquerschnitt)
- CP – Control Pilot
  (Ladefreigabe/-abbruch durch das Fahrzeug)
- PE – Protected Earth
- L1 – Phase 1
- L2 – Phase 2
- L3 – Phase 3
- N – Nullleiter
- +/- DC – Gleichstromanschluss

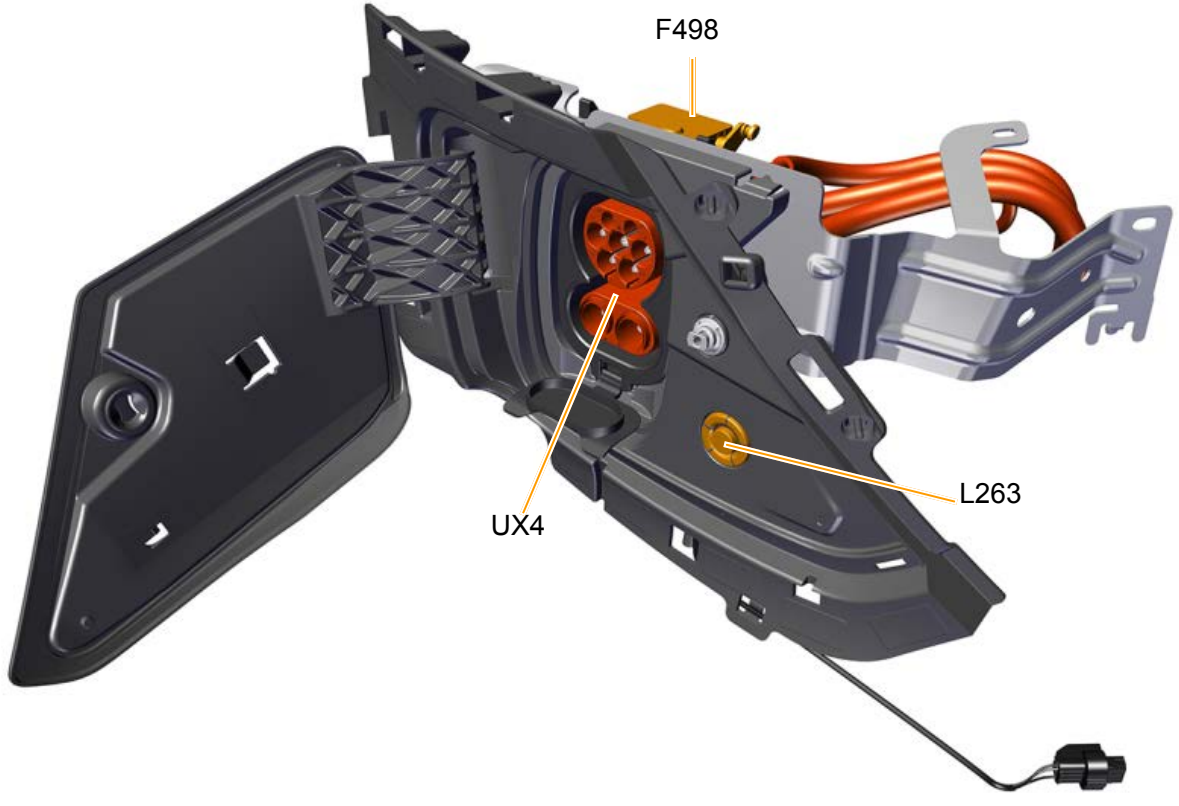


Die Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterie UX4

Aufbau

In der Lademulde befinden sich folgende Bauteile:

- Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterieladung UX4
- LED-Modul für Ladesteckdose 1 L263
- Stellelement für Ladesteckerverriegelung 1 F498



Die Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterie UX4

LED-Modul für
Ladesteckdose 1 L263

Das LED-Modul ist ein Leuchtring um den Entriegelungstaster mit fünf Leuchtsegmenten (Zone A bis E). Diese fünf Zonen geben Auskunft über den Ladezustand, Ladebetrieb und Ladefehler.
In der Mitte des LED-Moduls befindet sich der Entriegelungstaster für den Ladestecker.

Das LED-Modul zeigt den Ladezustand in 20-Prozent-Schritten an:

- Zone A blinkt:
  Ladezustand zwischen 0 und 20 Prozent
- Zone A leuchtet B blinkt:
  Ladezustand zwischen 20 und 40 Prozent
- Zone A und B leuchten, C blinkt:
  Ladezustand zwischen 40 und 60 Prozent
- Zone A, B und C leuchten, D blinkt:
  Ladezustand zwischen 60 und 80 Prozent
- Zone A, B, C und D leuchten, E blinkt:
  Ladezustand zwischen 80 und 100 Prozent



LED-Modul für Ladesteckdose 1 L263



Bedeutung der LEDs

Die Notentriegelung

Die Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterie UX4

LED-Modul für
Ladesteckdose 1 L263

Die Notentriegelung

Bei einer elektrischen Fehlfunktion der Ladesteckerentriegelung kann eine mechanische Notentriegelung durchgeführt werden.

Die Notentriegelung befindet sich am Stellelement für Hochvoltsteckerverriegelung 1 F498 vorne rechts unter dem Scheinwerfer.

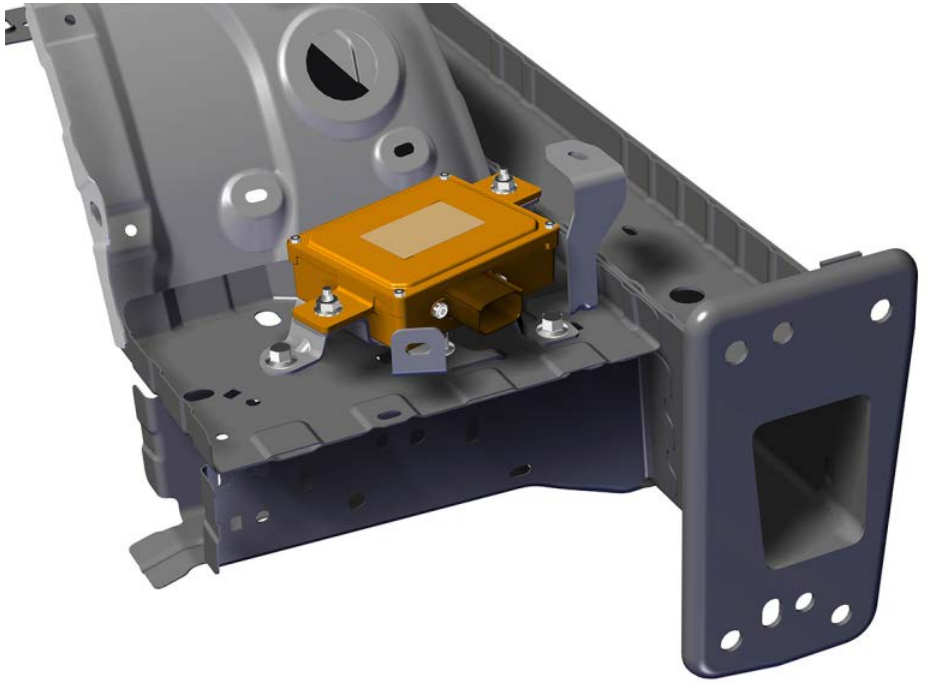


Steuergerät für Ladeklappen -und Ladesteckdosenansteuerung J1245

Das Steuergerät für Ladeklappen- und Ladesteckdosenansteuerung J1245 ist vorne rechts auf dem Längsträger verbaut.

Es überwacht und steuert folgende Komponenten der Ladeinfrastruktur:

- das Stellelement für Hochvolt-Ladesteckerverriegelung 1 F498
- LED-Modul für Ladesteckdose 1 L263

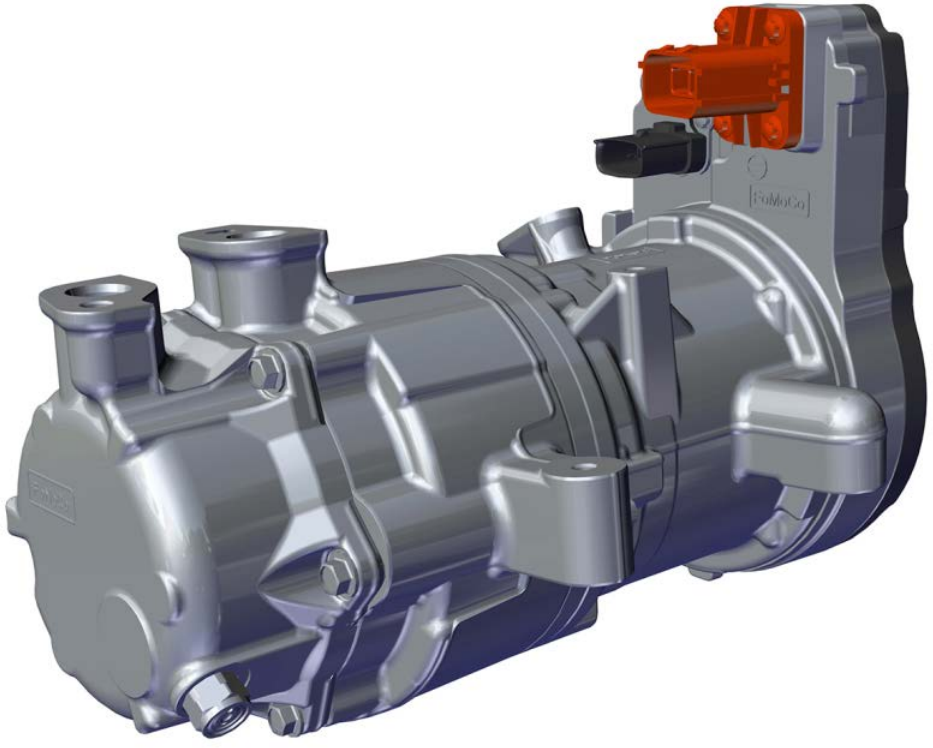


Die Hochvoltkomponenten

Der elektrische Klimakompressor VX81

Der Klimakompressor VX81 ist im Vorderwagen vorne links verbaut.

Das Steuergerät für Klimakompressor J842 regelt den Kompressor und wird über den LIN-Datenbus vom Steuergerät für Heizung und Klimaanlage J979 angesteuert.



Weitere Informationen zum Klimasystem im Transporter 2025 finden Sie in dem Selbststudienprogramm 765 „Der Transporter 2025 – Klimatisierung“.

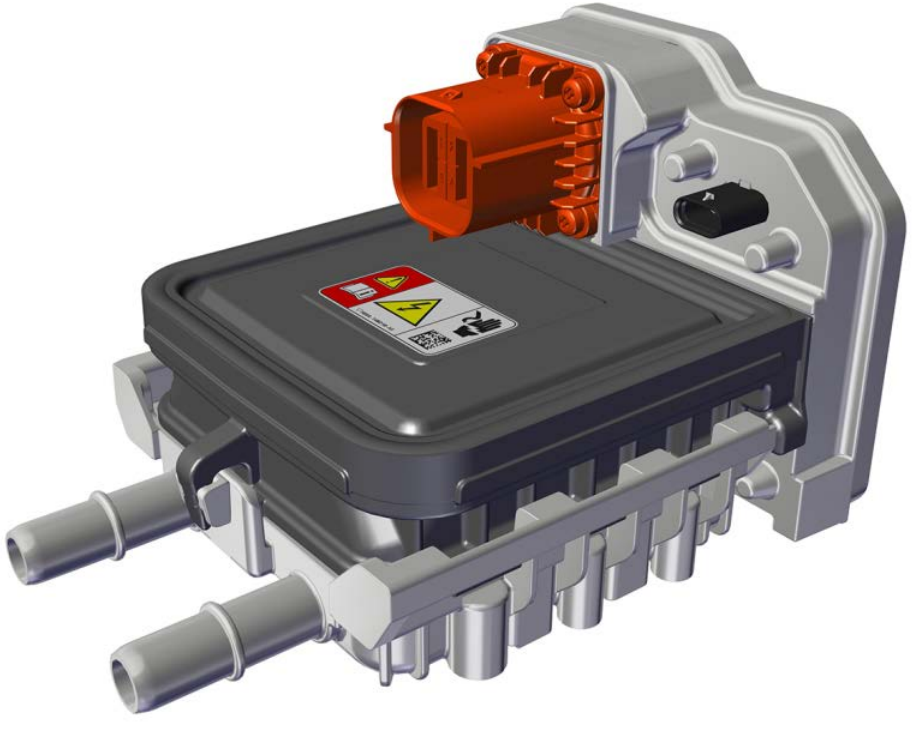
Die Hochvoltkomponenten

Das Heizelement (PTC) 3 Z132

Das Heizelement (PTC) 3 Z132 ist im Vorderwagen vorne links verbaut.

Es hat die Aufgabe, das Kühlmittel für die Hochvoltbatterie und den Innenraum zu erwärmen.
Die Regelung des Kühlmittelstroms erfolgt über das Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie V683.

Die Ansteuerung des Ventils erfolgt durch das Motorsteuergerät J623 über den LIN-Datenbus.



Die Hochvoltkomponenten

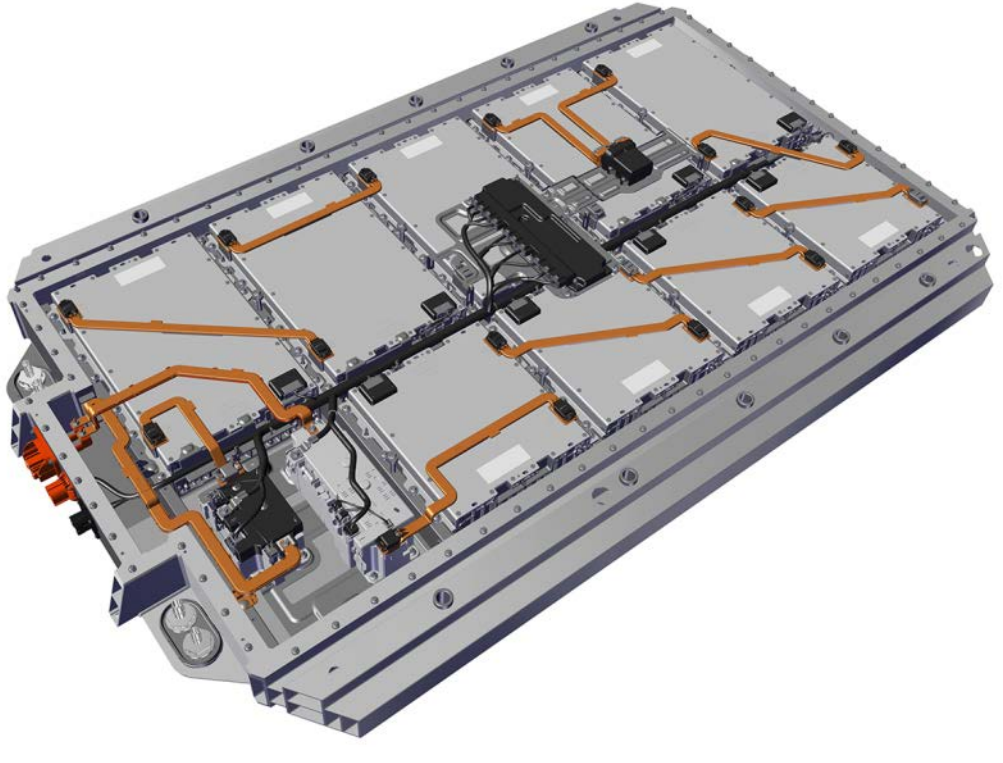
Die Hochvoltbatterie 1 AX2

allgemeine Merkmale

Die Hochvoltbatterie 1 AX2 ist unter dem Fahrzeug zwischen den Achsen verbaut.
Sie verfügt im Inneren unter anderem über neun Batteriemodule.
Alle Komponenten in der Hochvoltbatterie können ersetzt werden.

In diesem Selbststudienprogramm wird die Hochvoltbatterie mit 83 kWh dargestellt und erläutert.

Technische Daten:
Gewicht: 466 kg
Energieinhalt netto/brutto: 64 kWh/83 kWh
Zellspannung: 3,65 Volt
Nennspannung: 350 Volt
Kapazität: 238 Ah
Zelltechnologie: Lithium-Ionen-Batteriezellen („Pouch-Zellen“)
Anzahl der Batteriemodule: 9
Kühlung: Flüssigkeitskühlung
Arbeitsbereich: -30 °C bis 55 °C
Schutzklasse: IP6K7, IP6K9



Was sind „Pouch-Zellen“?

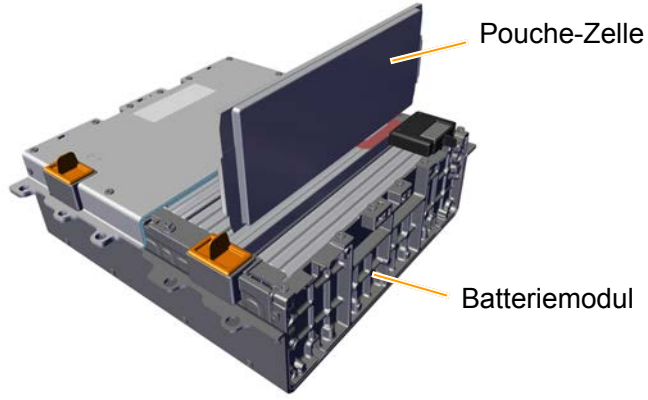
Die Hochvoltbatterie 1 AX2

allgemeine Merkmale

Was sind „Pouch-Zellen“?

Pouch-Zellen bestehen aus mehreren gestapelten oder gefalteten aktiven Schichten, die von einer flexiblen Außenfolie umschlossen sind.
Dadurch haben Pouch-Zellen eine hohe Formflexibilität und können optimal an die bestehenden Anforderungen angepasst werden.

Darüber hinaus ermöglichen sie durch ihre glatte Oberfläche eine hohe Wärmeableitung.



Die Hochvoltbatterie 1 AX2

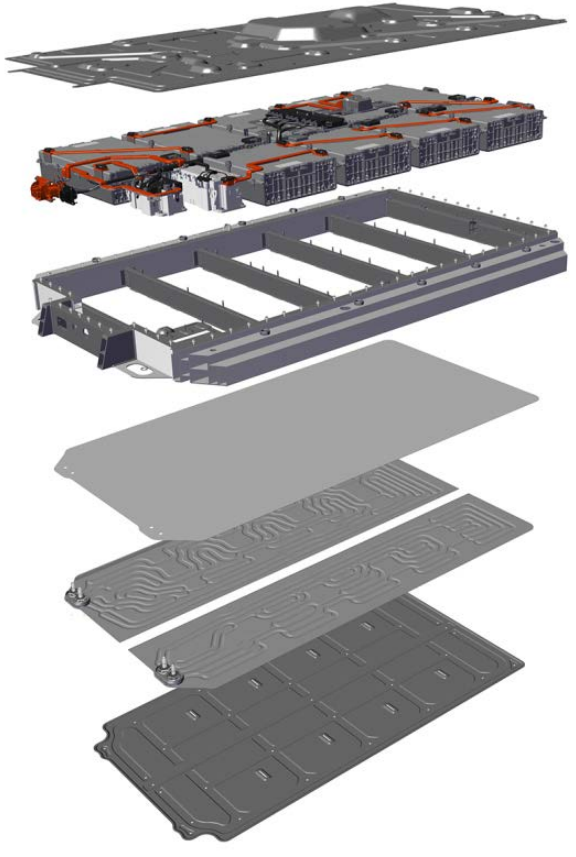
Aufbau Gehäuse

Das Gehäuse der Hochvoltbatterie besteht aus den folgenden Komponenten:

- dem Gehäusedeckel
- dem Batterierahmen mit Querversteifungen
- der Gehäusewanne
- dem zweiteiligen Kühlkörper
- dem Unterfahrschutz

Alle Gehäusekomponenten sind aus Aluminium gefertigt.
Das Batteriegehäuse ist über eine Potenzialausgleichsleitung elektrisch leitend mit der Karosserie verbunden.

Die innenliegenden elektrischen Bauteile werden im Folgenden beschrieben.



Gehäusedeckel

innenliegende elektrische Bauteile und neun Batteriemodule

Batterierahmen mit Querversteifungen

Gehäuseboden

zweiteiliger Kühlkörper

Unterfahrschutz

Nutzfahrzeuge

Die Hochvoltkomponenten

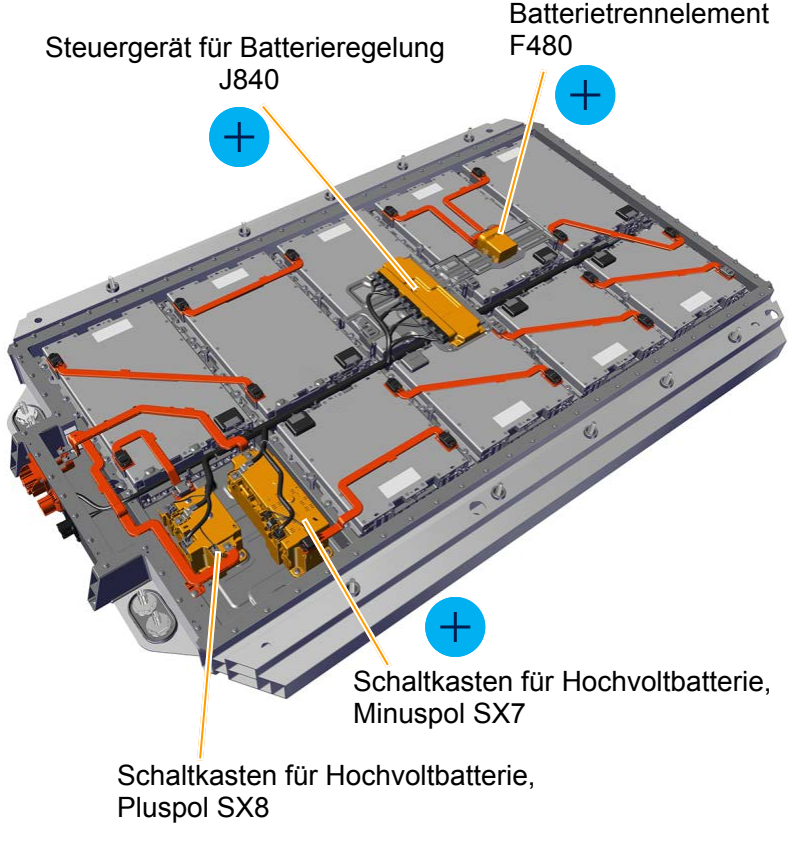
Die Hochvoltbatterie 1 AX2

innerer Aufbau

Die neun Batteriemodule sind in einer Ebene eingebaut.

Die Hochvoltbatterie besitzt zwei Schaltkästen.
Beide Schaltkästen sind vorne links in der Hochvoltbatterie verbaut.
Im Schaltkasten der Hochvoltbatterie Minuspol SX7 sind das Leistungsrelais und ein Laderelais untergebracht.
Im Schaltkasten der Hochvoltbatterie Pluspol SX8 sind das Vorladerelais, das Leistungsrelais und ein weiteres Laderelais verbaut.

Das Steuergerät für Batterieregelung J840 befindet sich mittig auf den Batteriemodulen. Auch das Batterietrennelement F480 ist auf einem Batteriemodul verbaut.



Die Batteriemodule

Die Hochvoltkomponenten

Die Hochvoltbatterie 1 AX2

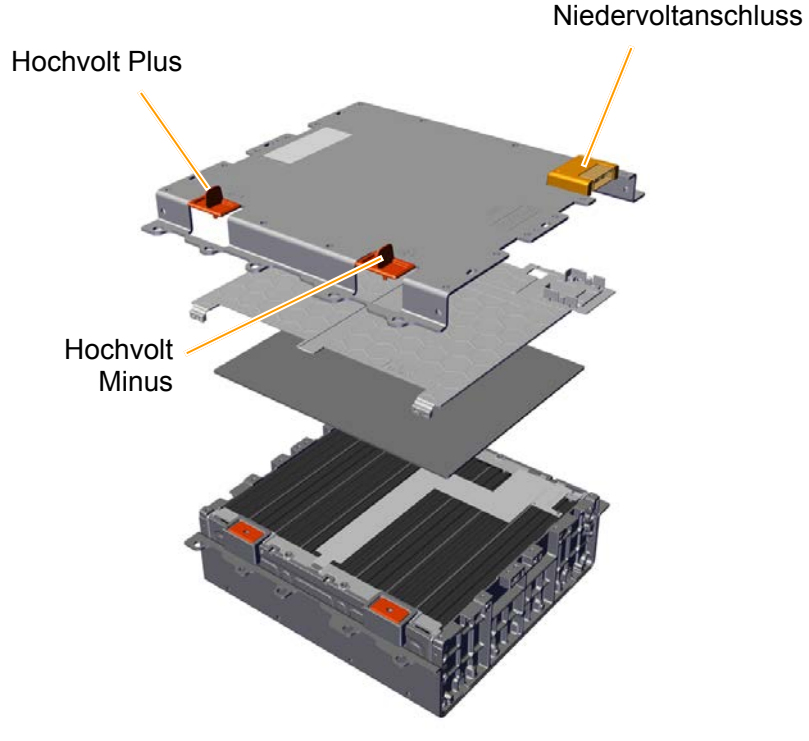
innerer Aufbau

Die Batteriemodule

Die Batteriemodule werden mit sogenannten „Pouch-Zellen“ bestückt.
In der Batterie mit 64 kWh (netto) besitzen die Batteriemodule die interne Verschaltung 4x 3P8S und 5x 3P12S.

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

Technische Daten
Zelltechnologie: Lithium-Ionen
Zelltyp: Pouch
Hersteller: CATL
Kapazität je Zelle: 79 Ah
Anzahl der Zellen: 24/36 pro Modul
Nennspannung des Moduls: 44/30 Volt
Energieinhalt: 7,17 kWh bzw. 10,76 kWh



Die Hochvoltkomponenten

Die Hochvoltbatterie 1 AX2

innerer Aufbau

Steuergerät für Batterieregelung J840



Es ist mittig in der Hochvoltbatterie verbaut.

Aufgaben:

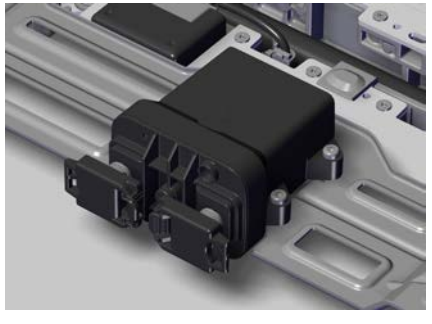
- Kommunikation über den CAN-Datenbus Electric Vehicle (EV)
- Überwachung und Steuerung der Schaltkästen in der Hochvoltbatterie
- Überwachung der Zellspannung und Modultemperatur
- Überwachung der Pilotlinie
- Isolationswiderstandsüberwachung
- Bereitstellen von Messwerten der Hochvoltbatterie
- Zellbalancing

Um das Steuergerät vor ungewollten Beschädigungen zu schützen, ist unbedingt die Abzugsreihenfolge der Stecker einzuhalten.

Die Hochvoltbatterie 1 AX2

innerer Aufbau

Das Batterietrennelement F480



Dieses Tennelement ist in der Hochvoltbatterie an der Stelle des mittleren Modulverbinders zwischen Batteriemodul 5 und 6 verbaut. Es ist ein Schutzschalter mit Magnetunterstützung für die Schaltvorgänge.
Das Trennelement dient dazu, den Stromkreis innerhalb der Hochvoltbatterie im Fehlerfall zu unterbrechen, um vor Kurzschlüssen oder Überlastung zu schützen. Die Auslösung erfolgt nur bei Erkennung eines zu hohen Stromflusses.

Das Batterietrennelement F480 ist nicht reversibel und muss nach einer Auslösung ersetzt werden.

Wozu dient die Magnetunterstützung?
Hohe Ströme erzeugen starke elektromagnetische Kräfte und Lichtbögen.
Rein mechanische Systeme arbeiten verhältnismäßig langsam, so dass beim Schalten die Gefahr einer Kontaktverschweißung auftreten kann. Daher wird der Schaltvorgang durch einen Magneten unterstützt.
Dies sorgt für schnelles, kontrolliertes Schalten, auch bei extremen Bedingungen.

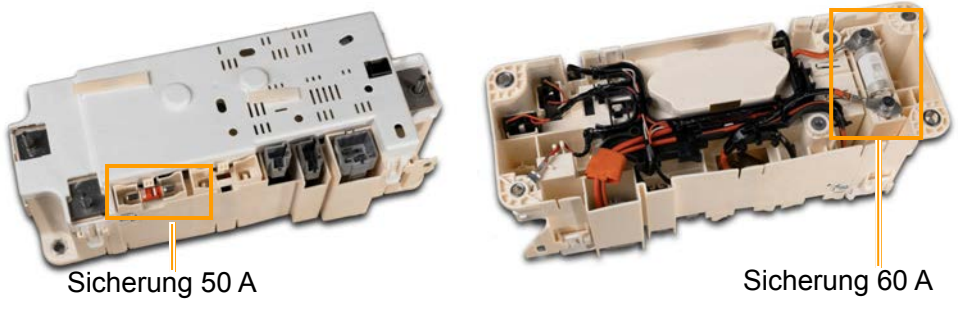
Nutzfahrzeuge

Die Hochvoltkomponenten

Die Hochvoltbatterie 1 AX2

innerer Aufbau

Schaltkasten der Hochvoltbatterie, Minuspol SX7



Der Schaltkasten enthält 2 Sicherungen. Eine Glassockelsicherung von 50 A ist von oben im Schaltkasten verbaut. Sie ist nach Entfernen der oberen Abdeckung zugänglich. Über diese Sicherung erfolgt die Absicherung des Ladegeräts 1 für Hochvoltbatterie AX4.

Die zweite Sicherung von 60 A ist von unten im Schaltkasten verbaut. Sie ist nach Entfernen der unteren Abdeckung zugänglich. Über diese Sicherung erfolgt die Absicherung der Kühlmittelheizung für den Innenraum.

Nutzfahrzeuge

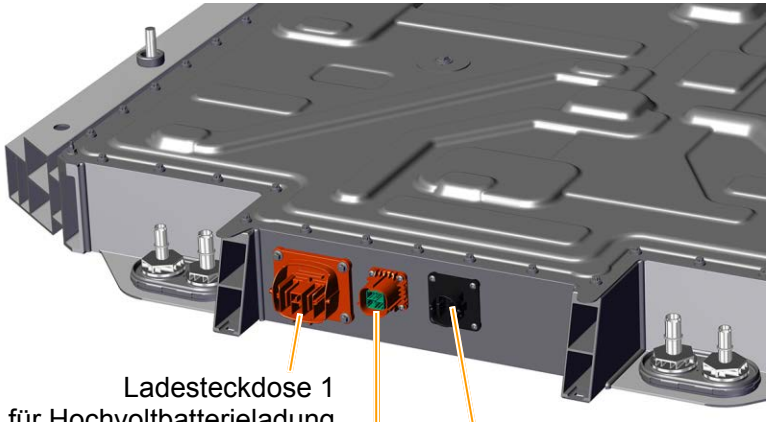
Die Hochvoltkomponenten

Die Hochvoltbatterie 1 AX2

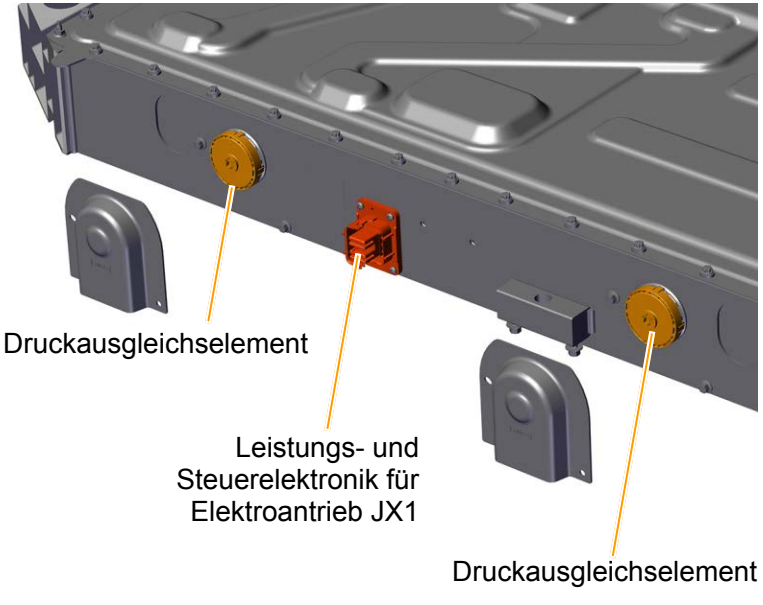
elektrische Anschlüsse

Die Anschlüsse für die Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterieladung UX4, das Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4 und für den Niedervoltanschluss, befinden sich vorn an der Hochvoltbatterie.
Der Anschluss für die Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 befindet sich zwischen zwei Druckausgleichselementen hinten an der Hochvoltbatterie.

Anschlüsse vorn



Anschlüsse hinten



Die Hochvoltkomponenten

Der Drehstromantrieb VX54

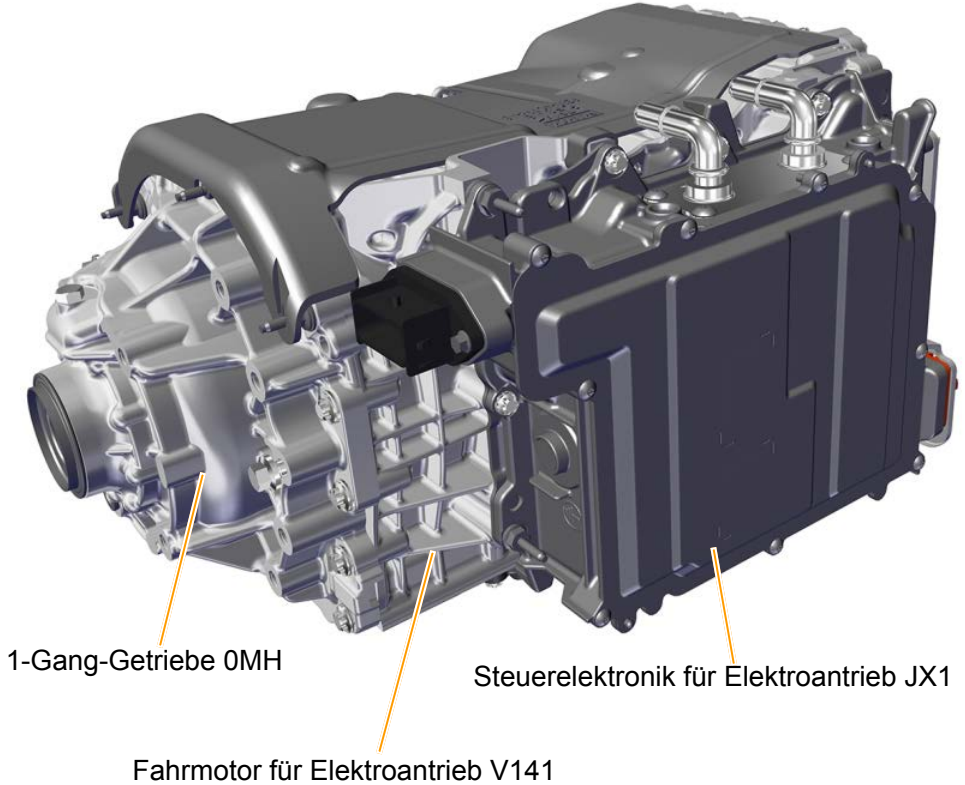
technische Merkmale

Der Drehstromantrieb VX54 ist im Heck des Fahrzeuges verbaut und besteht aus den Komponenten:

- Fahrmotor für Elektroantrieb V141
- Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1
- 1-Gang-Getriebe 0MH

Der Fahrmotor für Elektroantrieb V141 ist ein permanent erregter Synchronmotor.
Die Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 ist seitlich am Fahrmotor verschraubt.
Das 1-Gang-Getriebe 0MH ist direkt mit dem Fahrmotor verschraubt und bildet mit ihm eine bauliche Einheit.

Die Leistungselektronik, der Fahrmotor und das Getriebe sind am Niedertemperaturkühlkreislauf angeschlossen.



Technische Daten

Die Hochvoltkomponenten

Der Drehstromantrieb VX54

technische Merkmale

Technische Daten

- Motorart: Synchronmotor
- Leistung: 100 kW, 160 kW und 210 kW
- Drehmoment: max. 415 Nm
- Drehzahl: max. 16.500 1/min
- Gewicht: ca. 117 kg
- Ölvolumen: 4,3 l
- Kühlung: Automatikgetriebeöl
- Kraftübertragung: 1-Gang-Getriebe
- Übersetzung: 9,719
- Antriebswellen: gesteckt
- Hersteller: Ford Motor Company

Die Hochvoltkomponenten

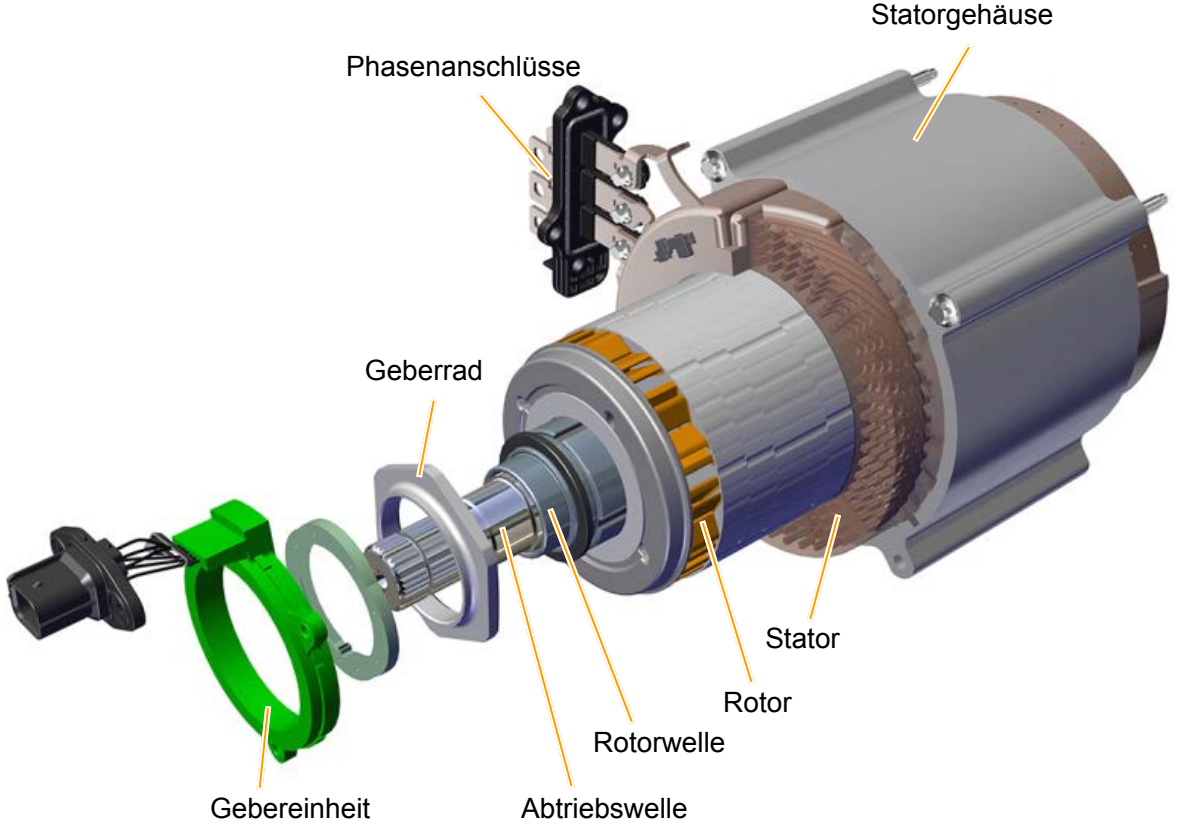
Der Drehstromantrieb VX54

innerer Aufbau
des Fahrmotors

Der Fahrmotor für Elektroantrieb V141 und das 1-Gang-Getriebe 0MH sind direkt miteinander verschraubt.

Der Fahrmotor besteht aus folgenden Bauteilen:

- dem Motor- und Getriebegehäuse aus Aluminium-Druckguss
- dem Rotor
- dem Stator
- der Gebereinheit



+ Ein Blick ins Innere

+ Der Stator

+ Der Rotor

Die Hochvoltkomponenten

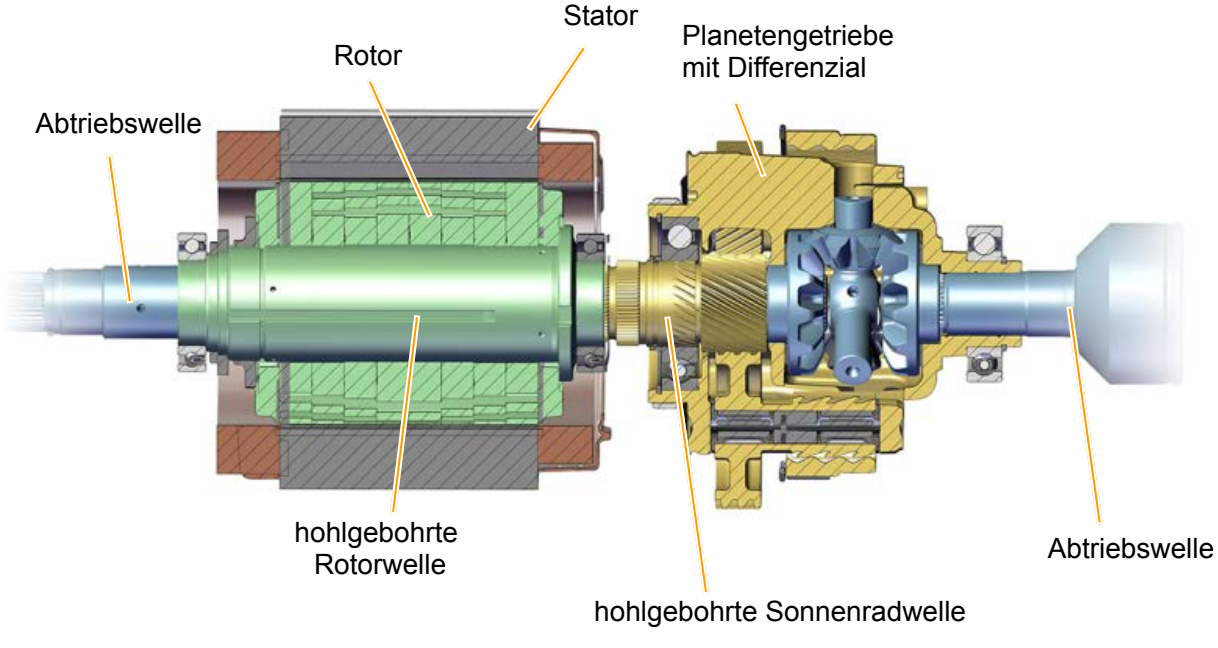
Der Drehstromantrieb VX54

innerer Aufbau
des Fahrmotors

Ein Blick ins Innere

Bei der axialen Anordnung des Antriebs verläuft eine der beiden Abtriebswellen axial durch die hohlgebohrte Rotorwelle des Drehstromantriebs.
Die andere Antriebswelle ist direkt mit dem Differenzial verbunden.
Am Ende der beiden Abtriebswellen befindet sich je eine Außenverzahnung, über die die Verbindung zur Gelenkwelle hergestellt wird.

Dieser asymmetrische Aufbau dient der platzsparenden Integration des Antriebsstrangs bei gleichzeitig effizientem Kraftfluss durch das System.



Die Hochvoltkomponenten

Der Drehstromantrieb VX54

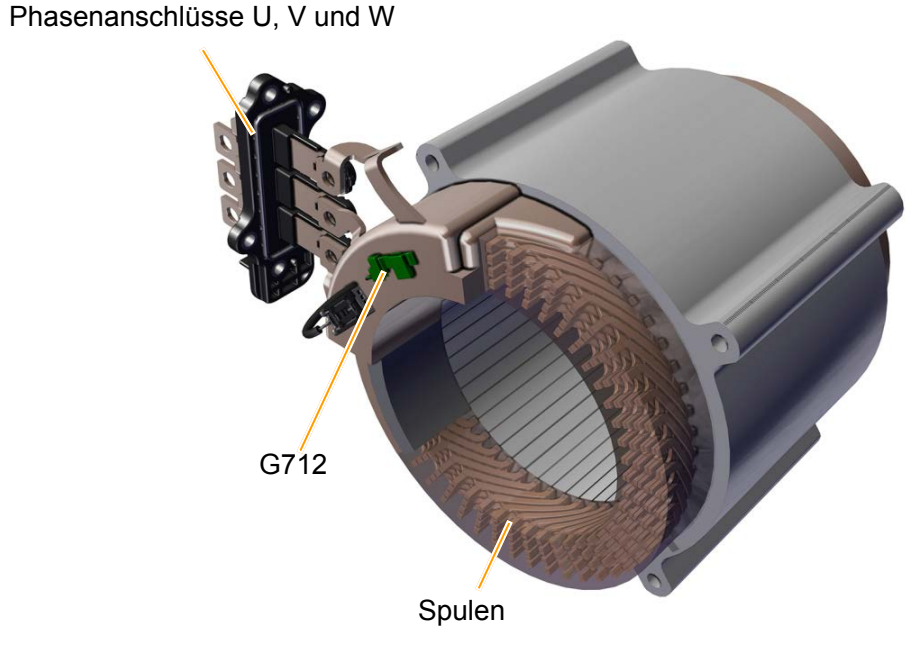
innerer Aufbau
des Fahrmotors

Der Stator

Der Stator des Fahrmotors für Elektroantrieb V141 ist im Hairpin-Verfahren hergestellt.
Er besitzt drei Phasenanschlüsse U, V und W. Die damit verbundenen Spulen sind im Stator fest verbaut und mit einem Versatz von 120° angeordnet.
Alle Wicklungen der Spulen sind durch eine spezielle Lackierung elektrisch voneinander isoliert. Nur an den Enden der Spulen besteht ein elektrischer Kontakt zueinander.

Im Wickelkopf ist eine Kontaktvorrichtung für den Geber für Temperatur des Fahrmotors G712 eingearbeitet.

Im Vergleich zur Stator-Variante mit gewickelten Spulen besitzt dieser Stator unter anderem eine bessere Wärmeableitung und geringere Rotorverluste.



Die Hochvoltkomponenten

Der Drehstromantrieb VX54

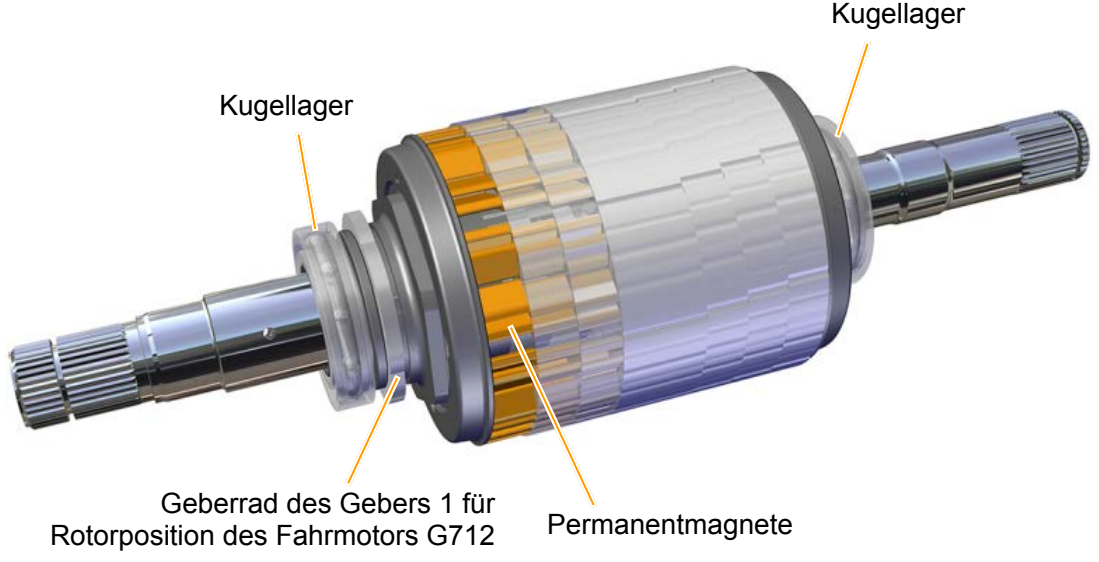
innerer Aufbau
des Fahrmotors

Der Rotor

Der Rotor ist mit Permanentmagneten ausgestattet und wird mit zwei Kugellagern in Position gehalten.

Zur Verstärkung des Magnetfelds sind die Magnete in einem Blechpaket aus einzelnen Blechelementen verbaut.

Das Geberrad für den Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713 ist fest mit dem Rotor verbunden.



Die Hochvoltkomponenten

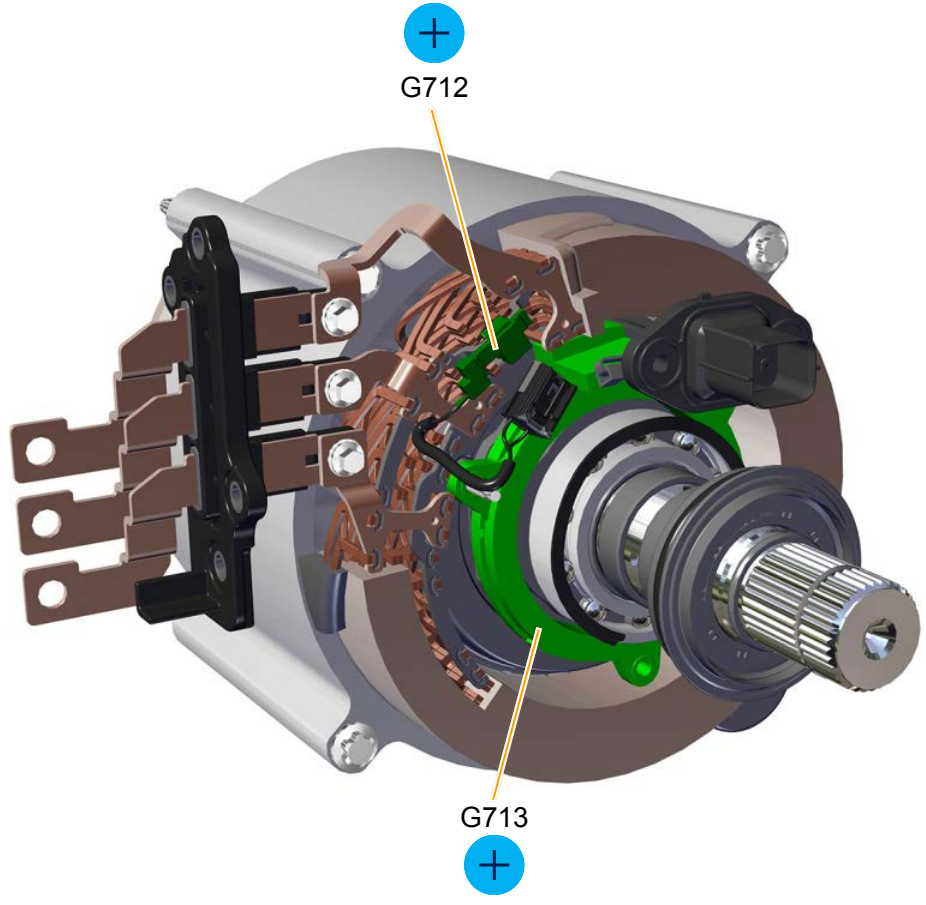
Der Drehstromantrieb VX54

Sensorik

Der Fahrmotor besitzt einen Sensor zur Temperaturmessung am Stator und einen Sensor zur Positions- sowie Drehzahlerfassung des Rotors:

- Geber für Temperatur des Fahrmotors G712
- Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713

Bei Signalausfall dieser Geber wird kein Ersatzwert verwendet und es erfolgt keine Ansteuerung des Elektromotors.



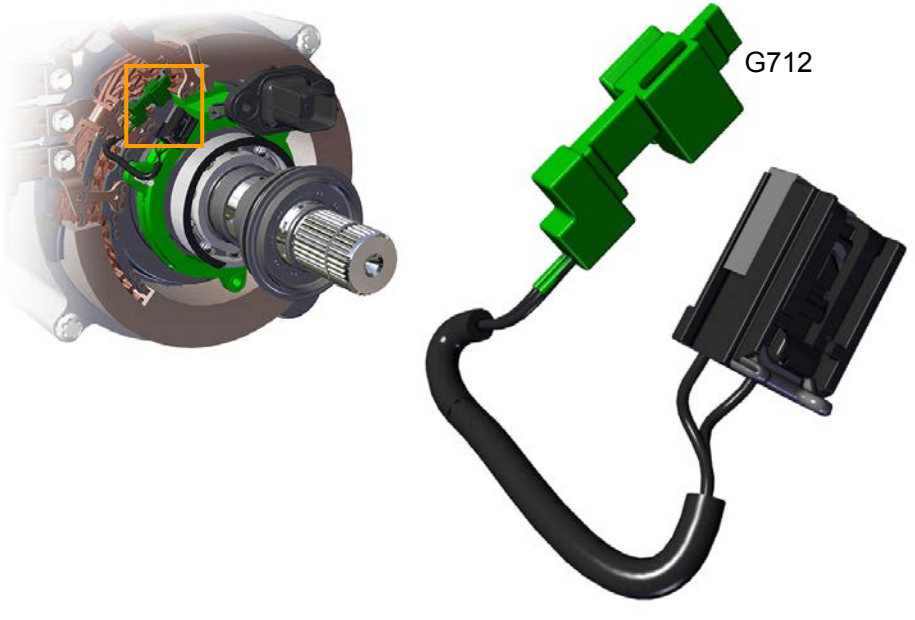
Der Drehstromantrieb VX54

Sensorik

Der Geber für Temperatur des Fahrmotors G712

Der Geber für Temperatur des Fahrmotors G712 sitzt zur besseren Signalerfassung an einer Statorspule.
Er ist ein NTC-Sensor und meldet die Temperatur an die Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1.

Das Signal wird benötigt, um ein Überhitzen des Fahrmotors für Elektroantrieb V141 zu verhindern.
Ab einer Statortemperatur von ca. 160 °C beginnt das Steuergerät für Elektroantrieb J841 die Leistung des Fahrmotors für Elektroantrieb V141 zu drosseln.
Bei ca. 180 °C wird der Fahrmotor für Elektroantrieb V141 nicht weiter angesteuert.



Der Drehstromantrieb VX54

Sensorik

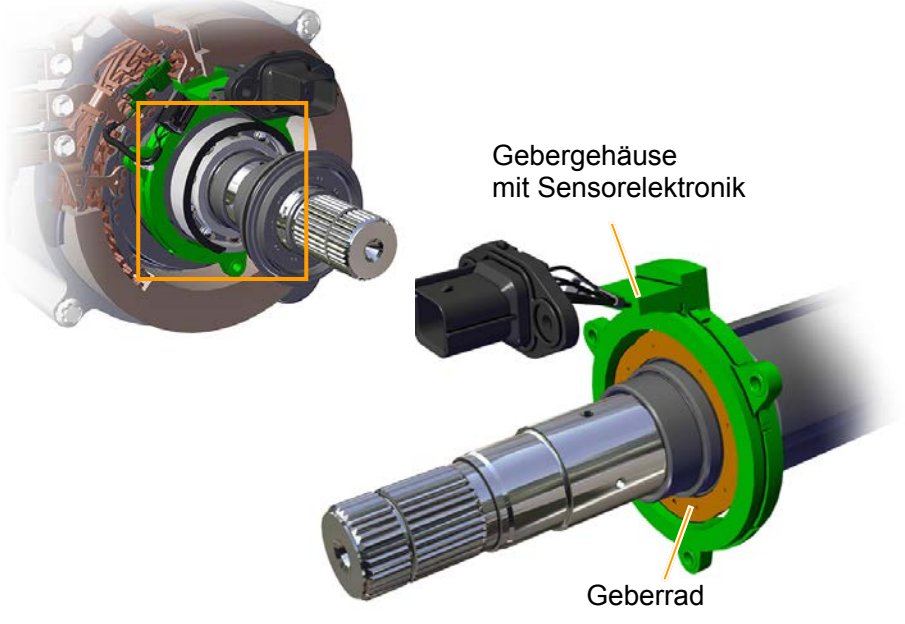
Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713

Der Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713 arbeitet als Induktivgeber. Er ist direkt mit der Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 verbunden.

Das Gebergehäuse mit der Sensorelektronik ist mit dem Gehäuse des Fahrmotors verschraubt.
Das Geberrad ist fest mit dem Rotor des Fahrmotors verbunden.

Der Geber erfasst:

- die Rotorposition
- die Rotordrehzahl
- die Rotordrehrichtung



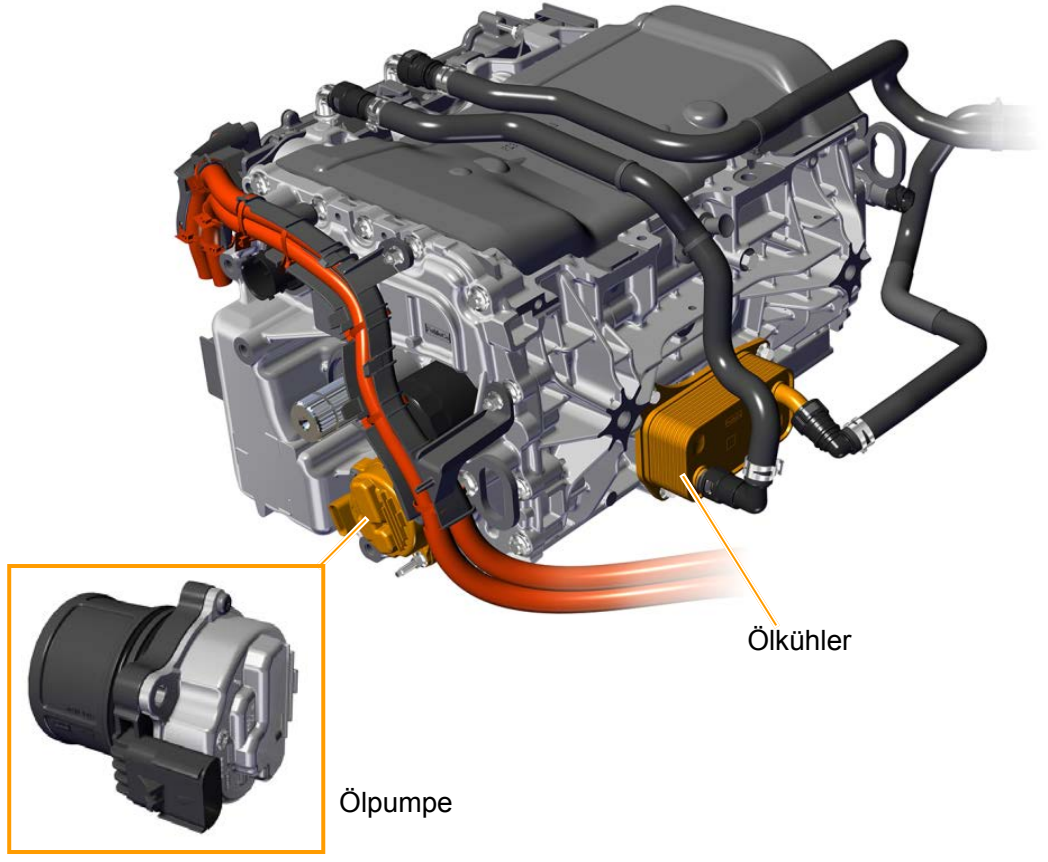
Die Hochvoltkomponenten

Der Drehstromantrieb VX54

Ölkreislauf
und Kühlung

Die Komponenten des Drehstromantriebs VX54 besitzen ein gemeinsames Ölvolumen, das zu deren Kühlung und Schmierung genutzt wird.
Die Förderung des Öls erfolgt durch eine Ölpumpe, die seitlich am Drehstromantrieb verbaut ist. Zur Kühlung des Öls besitzt der Drehstromantrieb einen Ölkühler, der in den Niedertemperatur-Kühlkreislauf eingebunden ist.

Die Ölpumpe ist eine Zahnradpumpe, die einen Öldruck von bis zu 5 bar erzeugt. Sie wird über ein LIN-Datenbus-Signal von der Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 angesteuert.
Das Öl gelangt im Inneren des Drehstromantriebs über ein Ölleitblech aus Kunststoff und Öl-Kanäle im Gehäuse zum Stator und zum Rotor.
So werden Stator und Rotor vom Öl umspült und gekühlt.



Die Hochvoltkomponenten

Die Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1

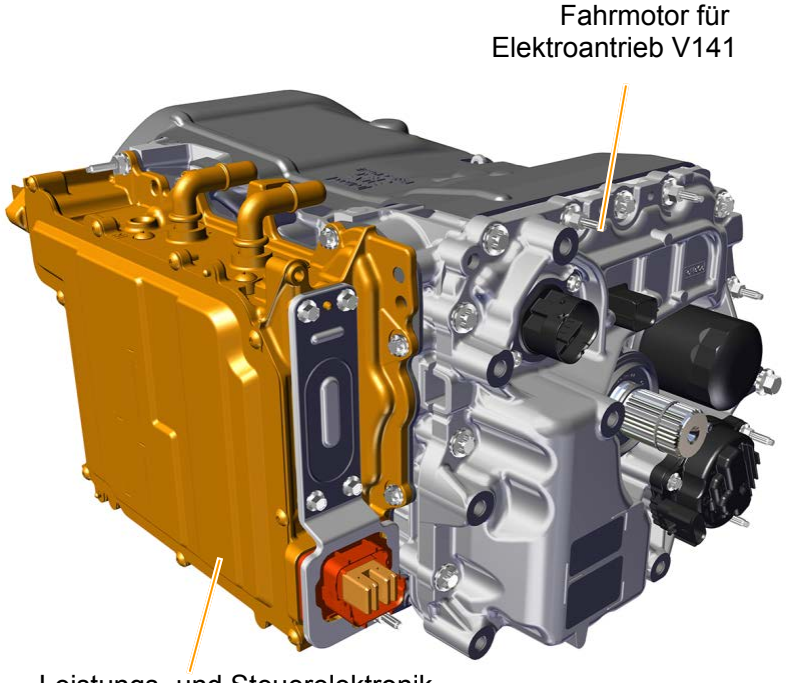
Einbauort und Aufgabe

Die Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 ist mit dem Gehäuse des Fahrmotors für Elektroantrieb V141 verschraubt. Sie wird über den Niedertemperaturkreislauf gekühlt.
Die Leistungs- und Steuerelektronik regelt den Leistungsfluss zwischen der Hochvoltbatterie 1 AX2 und dem Fahrmotor für Elektroantrieb V141.

Das Steuergerät für Elektroantrieb J841 innerhalb von JX1 hat dabei folgende Aufgaben:

- Umsetzung des Fahrerwunsches
- Temperaturkontrolle des Drehstromantriebs
- Erkennung der Rotorposition und -drehzahl
- Regelung und Überwachung des Drehstromantriebs
- Steuerung der 3-Phasen-Wechselspannung am Wechselrichter für Fahrmotor A37

Die Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 kann als Ganzes separat ersetzt werden.
Bauteile innerhalb der Leistungs- und Steuerelektronik, wie beispielsweise das Steuergerät für Elektroantrieb J841, können nicht einzeln ersetzt werden.



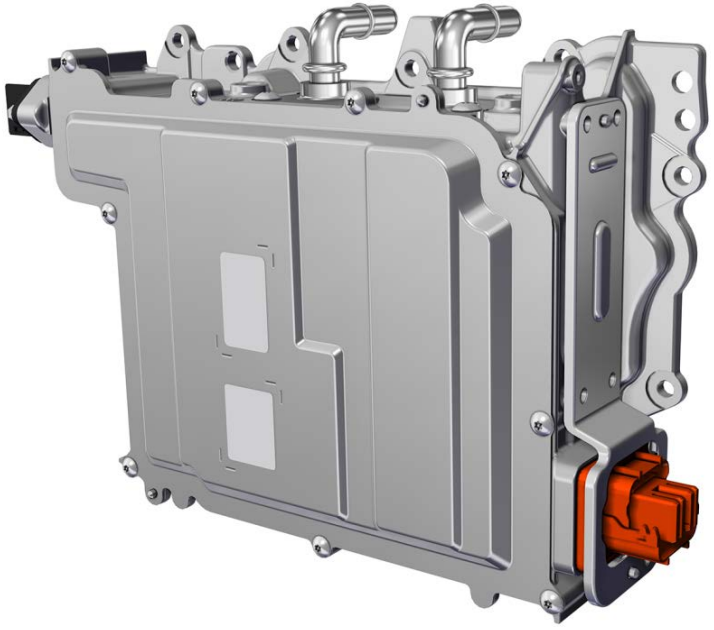
Die Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1

Aufbau und Funktionsweise

Das Steuergerät für Elektroantrieb J841 innerhalb von JX1 erfasst durch den Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors G713 die Drehzahl und die Position des Rotors vom Fahrmotor für Elektroantrieb V141.
Diese Daten werden zur exakten Ansteuerung des Fahrmotors verwendet.

Über den Geber für Temperatur des Fahrmotors G712 wird die Temperatur des Fahrmotors für Elektroantrieb V141 erfasst.
Die Bauteiltemperaturen werden über interne Temperatursensoren in der Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 im Steuergerät für Elektroantrieb J841 erfasst.

Außerdem übernimmt das Steuergerät für Elektroantrieb J841 die Steuerung der Ölpumpe des Kühlmittelregelventils und des Aktors für den Parksperrenmechanismus.



Technische Daten

Die Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1

Aufbau und Funktionsweise

Technische Daten

Spannungsbereich: 150 V bis 475 V
max. Stromstärke: 450 A
Frequenz: 9 kHz bis 10 kHz
Kühlung: Flüssigkeitskühlung
Kondensator: verbaut
Hersteller: Ford Motor Company (FoMoCo)

Die Hochvoltkomponenten

Der Aufbau der Hochvoltleitungen

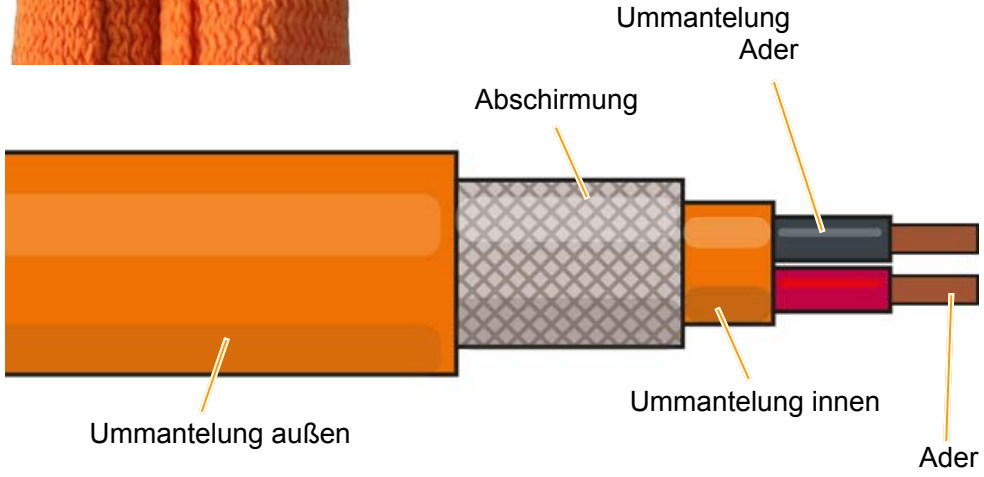
Die verwendeten Hochvoltleitungen bestehen aus einer Kupferleitung mit oranger Ummantelung.
Die Durchmesser variieren je nach Verwendung der Hochvoltleitungen.

Die Hochvoltleitungen sind alle mit einer Abschirmung versehen.
Sie besteht aus einem Metallgeflecht und ist mit der Karosseriemasse verbunden.
Die Abschirmung an Hochvoltleitungen dient mehreren wichtigen Aufgaben im Bereich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und der Sicherheit.

Aufgaben:

- Reduktion elektromagnetischer Störungen
- Schutz anderer Systeme z. B. Assistenzsysteme, GPS
- Reduktion von Einstrahlung (schützt die Umgebung vor Störungen und die Leitungen vor Störungen von außen)
- Erhöhung der Signalstabilität und Datenübertragung (bei HV-Sensorleitungen)
- Dedektierung mögliche Isolationswiderstandsfehler





Die Hochvoltkomponenten

Die Hochvoltleitungen mit Ferrit-Ummantelung

Ein Ferritkern um eine DC-Ladeleitung in einem Hochvoltfahrzeug sorgt für eine bessere elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), indem er hochfrequente Störungen absorbiert und ableitet (EMV-Filterung).

Aufgaben:

- Dämpfung hochfrequenter Störungen während des DC-Ladevorgangs
- Verhinderung von eigenen Störsignalen gegenüber elektronischen Systemen im Fahrzeug
- Unterdrückung von Schaltspitzen und -oberwellen
- Verbesserung der Signalqualität

Ferrit ist ein keramischer Werkstoff, in dem ferromagnetische Metalloxide, wie beispielsweise von Eisen, Zink oder Mangan eingelagert sind. Die Wirkung von Ferrit in Bezug auf die EMV-Filterung basiert auf den magnetischen Eigenschaften des Materials.



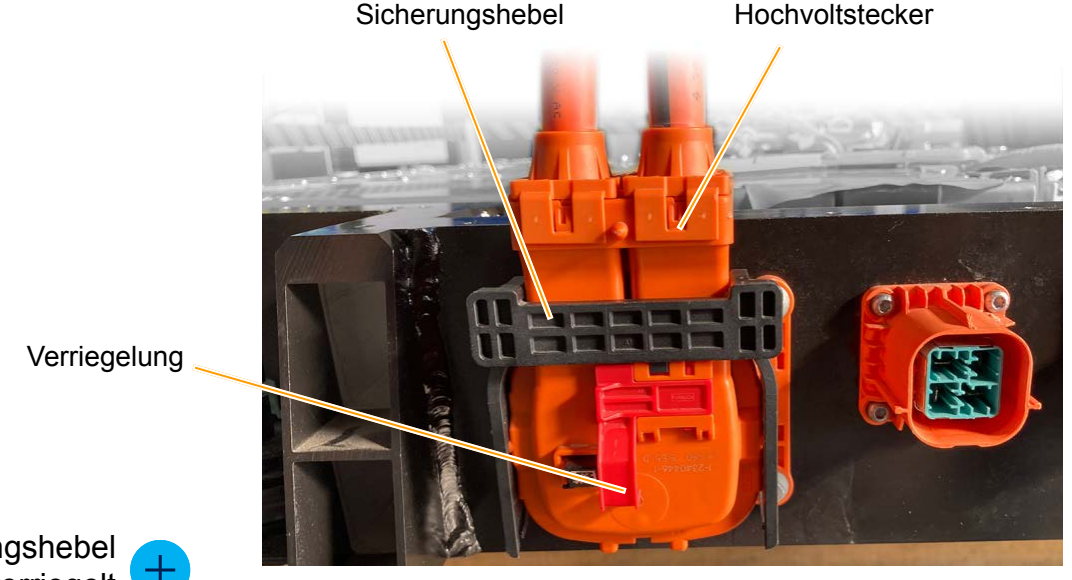
Die Hochvoltkomponenten

Das Steckerkonzept

Steckerverriegelung

Um den Sicherungshebel eines Hochvolt-Steckers zusätzlich gegen ein versehentliches Öffnen zu sichern, besitzt der Stecker eine rote Verriegelung. Sie besitzt zwei Positionen „verriegelt“ und „entriegelt“.

Wird die Verriegelung in die Position „entriegelt“ verschoben, kann der Sicherungshebel geöffnet und der Stecker abgezogen werden.



Sicherungshebel verriegelt

Sicherungshebel entriegelt

Sicherungshebel geöffnet

Die Hochvoltkomponenten

Das Steckerkonzept

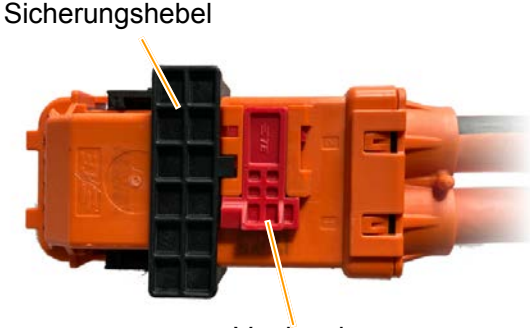
Steckerverriegelung

Beschreibung
Der Sicherungshebel ist geschlossen und verriegelt.
Die Verriegelung befindet sich in der oberen Position und verhindert, dass der Sicherungshebel geöffnet wird.

Sicherungshebel verriegelt

Sicherungshebel entriegelt

Sicherungshebel geöffnet



Die Hochvoltkomponenten

Das Steckerkonzept

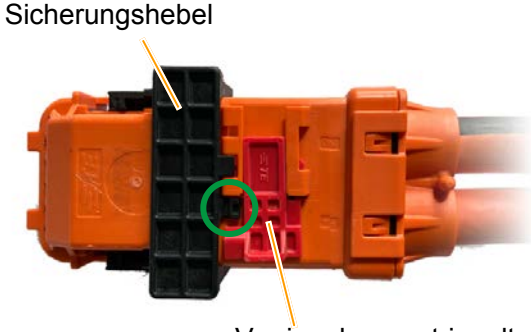
Steckerverriegelung

Beschreibung
Der Sicherungshebel ist noch geschlossen. Die Verriegelung ist in die untere Position verschoben und gibt ein kleines Fenster frei. Jetzt kann der Sicherungshebel geöffnet werden.

Sicherungshebel verriegelt

Sicherungshebel entriegelt +

Sicherungshebel geöffnet



Die Hochvoltkomponenten

Das Steckerkonzept

Steckerverriegelung

Beschreibung
Der Sicherungshebel ist geöffnet und der Stecker kann abgezogen werden.

Sicherungshebel verriegelt

Sicherungshebel entriegelt

Sicherungshebel geöffnet



Die Hochvoltkomponenten

Das Steckerkonzept

Steckervarianten

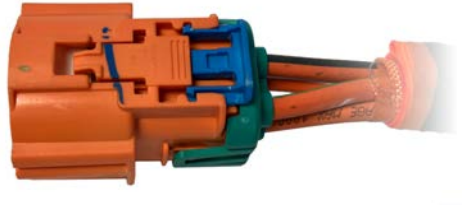
Die Steckverbindungen im Hochvoltsystem variieren anhand ihres Einsatzes und der Einbauposition.

Es werden Steck- und Schraubverbindungen an den Komponenten verwendet.

Die Stecker sind mit einer zweifachen Verriegelung versehen.



Hochvoltstecker mit Schraubverbindung



Hochvoltstecker mit Steckverbindung



Farbcodierung im Stecker



Beachten Sie die Angaben in der Werkstatt-Literatur zu den Hochvoltleitungen und Steckervarianten.

Das Motorsteuergerät J623

Einbauort und Kommunikation

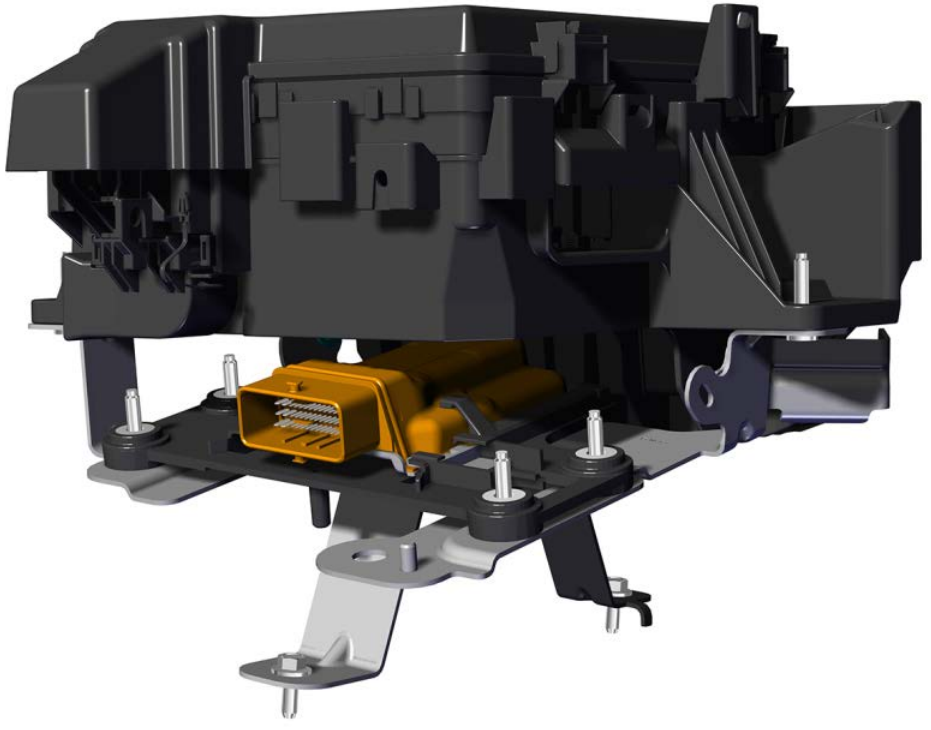
Das Motorsteuergerät ist auf einer Trägerplatte im Vorderwagen unter der Fronthaube links unterhalb des Sicherungskastens verbaut.
Es ist die Schnittstelle zwischen den Hochvoltfunktionen und anderen Fahrzeugsystemen.

Die Hochvolt-Komponenten kommunizieren über die drei CAN-Datenbusbereiche:

- CAN-Datenbus Electric Vehicle
- CAN-Datenbus Antrieb
- CAN-Datenbus Anzeige und Bedienung

Die folgenden Bauteile sind direkt am Motorsteuergerät angeschlossen:

- das Gaspedalmodul GX2
- der Kühlerlüfter VX57
- der Stellmotor für Kühlerrollo V711 (über LIN-Datenbus)
- die Kühlmittelpumpe für Niedertemperaturkreislauf V468



Das Motorsteuergerät J623

Aufgaben und Funktionen

Das Motorsteuergerät und der in ihm integrierte Hochvoltkoordinator haben folgende Aufgaben und Funktionen:

- die Aktivierung, Deaktivierung und Diagnose des Hochvoltsystems
- die Fahrerassistenzsysteme ausführen
- die Drehmomentenanforderungen regeln
- die Rekuperationsintensität regeln
- das Thermomanagement ausführen
- alle Hochvoltkomponenten und -teilsysteme überwachen und koordinieren

Der im Motorsteuergerät J623 integrierte Hochvoltkoordinator übernimmt keine „aktiven“ Tätigkeiten, wie beispielsweise das Laden oder das Fahren.

Bei Auffälligkeiten von Hochvoltkomponenten in der Diagnose verhindert der Hochvoltkoordinator einen Systemstart.



Der 1-Pedal-Modus

Merkmale

Dies sind die funktionalen Merkmale des 1-Pedal-Modus:

- Der 1-Pedal-Modus ermöglicht dem Fahrer, sowohl das Beschleunigen als auch das Abbremsen des Fahrzeugs ausschließlich über das Fahrpedal zu steuern.
- Die Beschleunigung erfolgt durch das Betätigen des Fahrpedals. Der Elektromotor liefert daraufhin das gewünschte Antriebsdrehmoment.
- Das Abbremsen erfolgt durch das Loslassen des Fahrpedals. Der Motor arbeitet nun als Generator und bremst durch Rekuperation das Fahrzeug bis zum vollständigen Stillstand auf ebenen Fahrbahnen ab. Die Bremswirkung erfolgt also ohne Einsatz der mechanischen Bremse.
  Dies spart Energie und reduziert den Verschleiß.
- Die mechanische Bremse bleibt in allen Fahrsituationen aktiv und kann jederzeit zum schnelleren Abbremsen oder vollständigen Stillstand genutzt werden.
- Der 1-Pedal-Modus wird über das Fahrerinformationssystem (Bildschirm „Drive Modes“) an- und ausgeschaltet.

Vorteile:

- komfortableres Fahren im Stadtverkehr
- weniger Nutzung der mechanischen Bremse und damit geringerer Verschleiß an den Bremsen
- Energierückgewinnung durch Rekuperation
- höhere Effizienz beim Betrieb von Elektrofahrzeugen

Das Hochvoltmanagement

Der 1-Pedal-Modus

Aktivierung

Der 1-Pedal-Modus ist im Bildschirm „Drive Modes“ aktivierbar.

Ablauf der Aktivierung/Deaktivierung

- Zündung bzw. Fahrzeug einschalten, damit das Infotainment aktiv ist.
- Den Bildschirm „Drive Modes“ über den Touchscreen oder den Direkteinstiegsbutton öffnen.
  (Der nebenstehende Bildschirm zeigt beispielhaft verschiedene Fahrmodi und den 1-Pedal-Modus an.)
- Die Ein-/Aus-Schaltfläche antippen.

Nach dem Antippen zeigt das Display an, dass der 1-Pedal-Modus aktiv ist.

Der 1-Pedal-Modus bleibt auch nach einem Zündungswechsel aktiv und wird beim erneuten Fahrzeugstart automatisch wiederhergestellt.



Den 1-Pedal-Modus an- und abschalten

Der 1-Pedal-Modus

Aktivierung



Der 1-Pedal-Modus

Bedienung

Die Bedienung erfolgt nur über das Fahrpedal.

Mehr Druck auf das Fahrpedal:
Das Fahrzeug beschleunigt.

Weniger Druck auf das Fahrpedal:
Das Fahrzeug verzögert.

Das Fahrpedal vollständig loslassen:
Das Fahrzeug verzögert und kommt zum Stillstand.

Abhängig vom Ladezustand der Hochvoltbatterie kann eine Verzögerung von bis zu -2,5 m/s² erreicht werden.
Dabei werden die Bremsleuchten eingeschaltet.



Fahrpedal halten:
Reisegeschwindigkeit beibehalten

+ Fahrpedal stärker betätigen:
Fahrzeug beschleunigen

+ Fahrpedal loslassen:
Fahrzeug abbremsen

+ Der Drehmomentverlauf im Vergleich

Der 1-Pedal-Modus

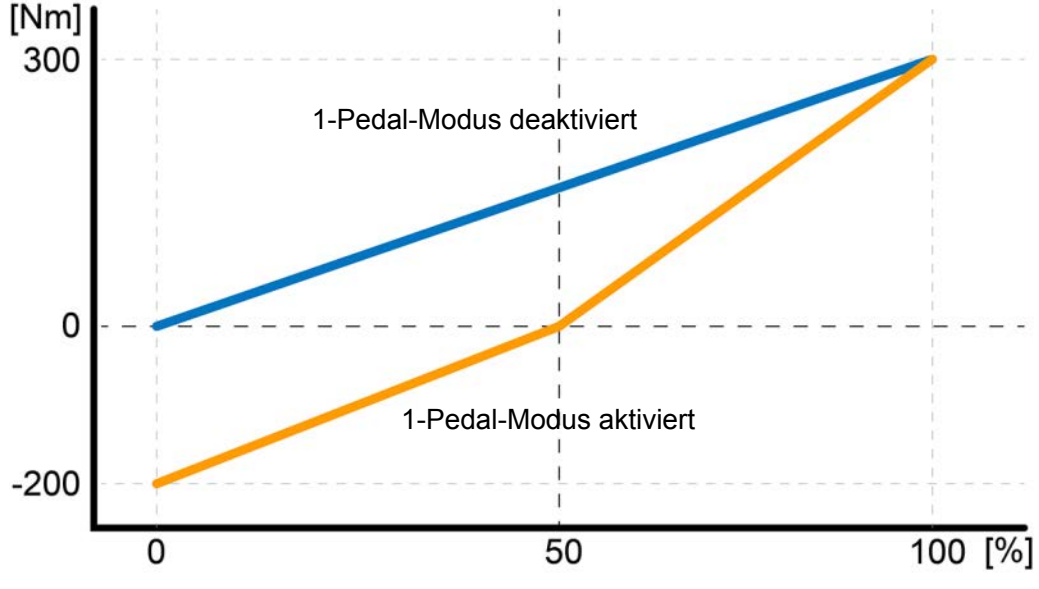
Bedienung

Der Drehmomentverlauf im Vergleich

1-Pedal-Modus deaktiviert
- Das Drehmoment steigt linear mit der Pedalstellung an und beginnt bei 0 Nm.

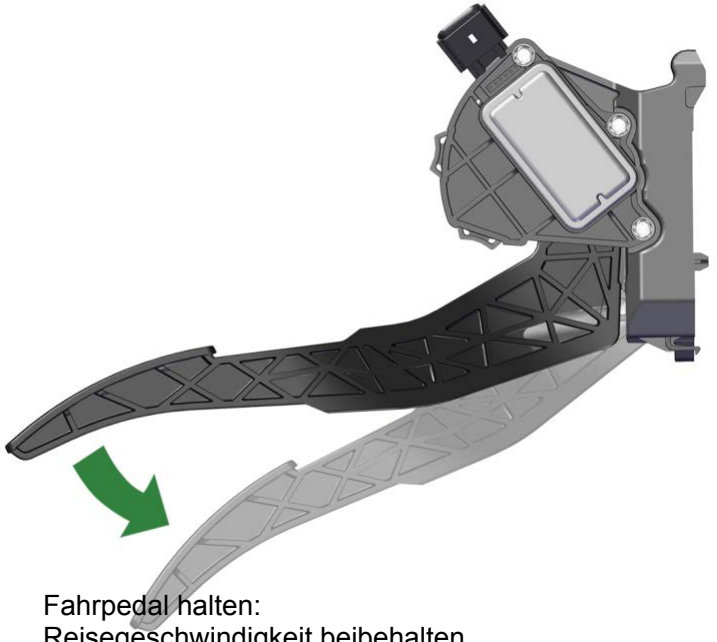
1-Pedal-Modus aktiviert
- Das Drehmoment startet mit einem negativen Wert (Rekuperation) bei 0% Pedalstellung.
- Das Drehmoment erreicht 0 Nm bei 50% Pedalstellung (Neutralstellung).
- Das Drehmoment steigt bei Pedalbetätigung (Beschleunigung) bis 100% Pedalstellung.

Fahrpedalstellung auf ca. 50% im 1-Pedal-Modus
- Es liegt kein Vortrieb und keine Rekuperation vor (Segel-Modus).



Der 1-Pedal-Modus

Bedienung



Fahrpedal halten:
Reisegeschwindigkeit beibehalten

\+ Fahrpedal stärker betätigen:
Fahrzeug beschleunigen

Fahrpedal loslassen:
Fahrzeug abbremsen

Der 1-Pedal-Modus

Bedienung



Fahrpedal halten:
Reisegeschwindigkeit beibehalten

Fahrpedal stärker betätigen:
Fahrzeug beschleunigen

Fahrpedal loslassen:
Fahrzeug abbremsen

Der 1-Pedal-Modus

Funktionsweise und Vernetzung

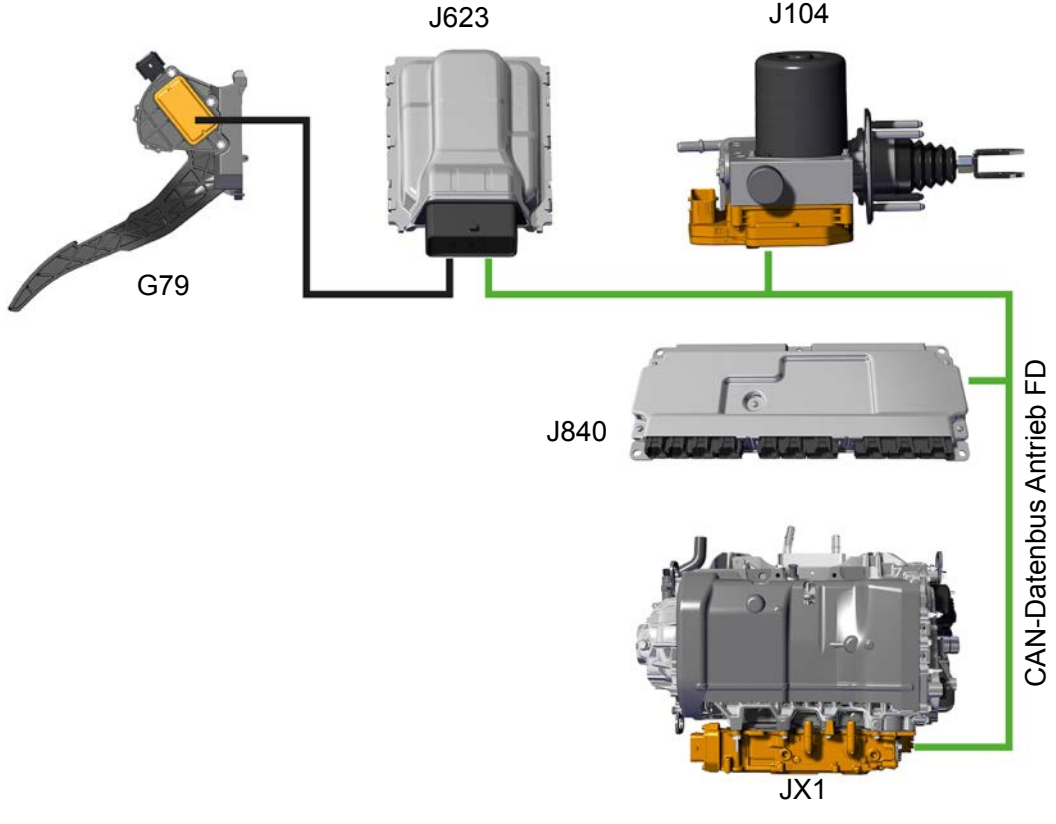
Das Fahrpedal mit dem Gaspedalstellungsgeber G79 erfasst die aktuelle Stellung des Fahrpedals und damit die Drehmomentanforderung durch den Fahrer.

Das Motorsteuergerät J623 überträgt das Signal der Pedalstellung an das Steuergerät für ABS J104.

Steuergerät für ABS J104 berechnet das ggf. erforderliche Bremsmoment und steuert die Ventileinheit des ABS-Moduls entsprechend an.

Das Steuergerät für Batterieregelung J840 überwacht den Ladezustand der Hochvoltbatterie und begrenzt je nach Ladezustand ggf. die Rekuperationsfunktion.

Die Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 regelt die Abgabe von Gleichstrom des Drehstromantriebs VX54 an die Hochvoltbatterie, wenn der Drehstromantrieb beim Loslassen des Fahrpedals als Generator arbeitet.



Das Hochvoltmanagement

Der Fahrstufenschalter

Die Fahrstufenauswahl erfolgt über den Fahrstufenschalter am Schaltermodul der Lenksäule mit dem Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527.

Das Einlegen einer Fahrstufe erfolgt durch Betätigen des Fahrstufenschalters nach oben oder unten.

Über den Taster „B“ am Fahrstufenschalter wird die Rekuperation im Schubbetrieb erhöht.
Mit dem Taster „P“ im Fahrstufenschalter wird die elektromechanische Parksperre im Getriebe betätigt.



Fahrstufenschalter am Schaltermodul mit dem Taster „B“



Taster „P“ für die Betätigung der elektromechanischen Parksperre

Das Hochvoltmanagement

Die Betriebsmodi

Es gibt fünf verschiedene Betriebsmodi.
Die Auswahl erfolgt über das Menü „Drive Modes“ im Infotainment.

Je nach ausgewähltem Betriebsmodus passt das System verschiedene Fahrzeugeinstellungen an.





Detaillierte Informationen zu den verschiedenen Betriebsmodi und ihren Eigenschaften finden Sie in der Bedienungsanleitung zum Transporter 2025.

Die Betriebsmodi



Normal

Die Fahrzeugeinstellungen werden auf eine ausgeglichene Fahrweise abgestimmt.

Systemmitteilung im Infotainment:
„Für alltägliche Fahrten. Dieser Modus balanciert alle Fahrzeugsysteme aus, um Komfort, Bequemlichkeit und Begeisterung gleichermaßen zu erzielen.“

Das Hochvoltmanagement

Die Betriebsmodi



ECO

Die Fahrzeugeinstellungen werden auf eine wirtschaftliche Fahrweise abgestimmt.

Systemmitteilung im Infotainment:
„Dieser Modus maximiert die Reichweite; möglicherweise werden im Ausgleich dafür die Fahrzeugleistung und der Klimakomfort im Innenraum reduziert.“

Die Betriebsmodi



Sport

Die Fahrzeugeinstellungen werden auf eine sportliche Fahrweise abgestimmt.

Systemmitteilung im Infotainment:
„Für temperamentvolles und ambitioniertes Fahren. Verbessert das Beschleunigungsvermögen und die Fahrdynamik des Fahrzeugs.“

Die Betriebsmodi



Rutschig

In diesem Modus wird unter anderem das Ansprechverhalten des Gaspedals heruntergeregelt.

Systemmitteilung im Infotainment:
„Für suboptimale Fahrbedingungen wie schnee- oder eisbedeckte Straßen. In diesem Modus wird das Ansprechverhalten beim Beschleunigen reduziert, und die Einstellungen für die Fahrzeugstabilität werden für glatte und nasse Untergründe optimiert.“

Die Betriebsmodi



Ladung/Anh.

Die Fahrzeugeinstellungen werden auf Ziehen oder Transportieren abgestimmt.

Systemmitteilung im Infotainment:
„Für verbesserte Fahrzeugkontrolle im Anhängerzugbetrieb und beim Transportieren schwerer Lasten.“

Das Hochvoltmanagement

Aktuator 1 für Motorgeräuscherzeugung R257

Der vollelektrische Transporter 2025 ist mit einem Aktuator für die Motorgeräuscherzeugung ausgestattet, weil der Fahrmotor nahezu geräuschlos arbeitet.

Er ist im Frontbereich links verbaut.

Der Aktuator besteht aus einem Lautsprecher und einem Steuergerät, das an den CAN-Datenbus Anzeige und Bedienung angeschlossen ist.
Die Ansteuerung erfolgt über das Steuergerät für Motorgeräuscherzeugung J943.
Es ist in der Schalttafel unter dem Handschuhfach verbaut.

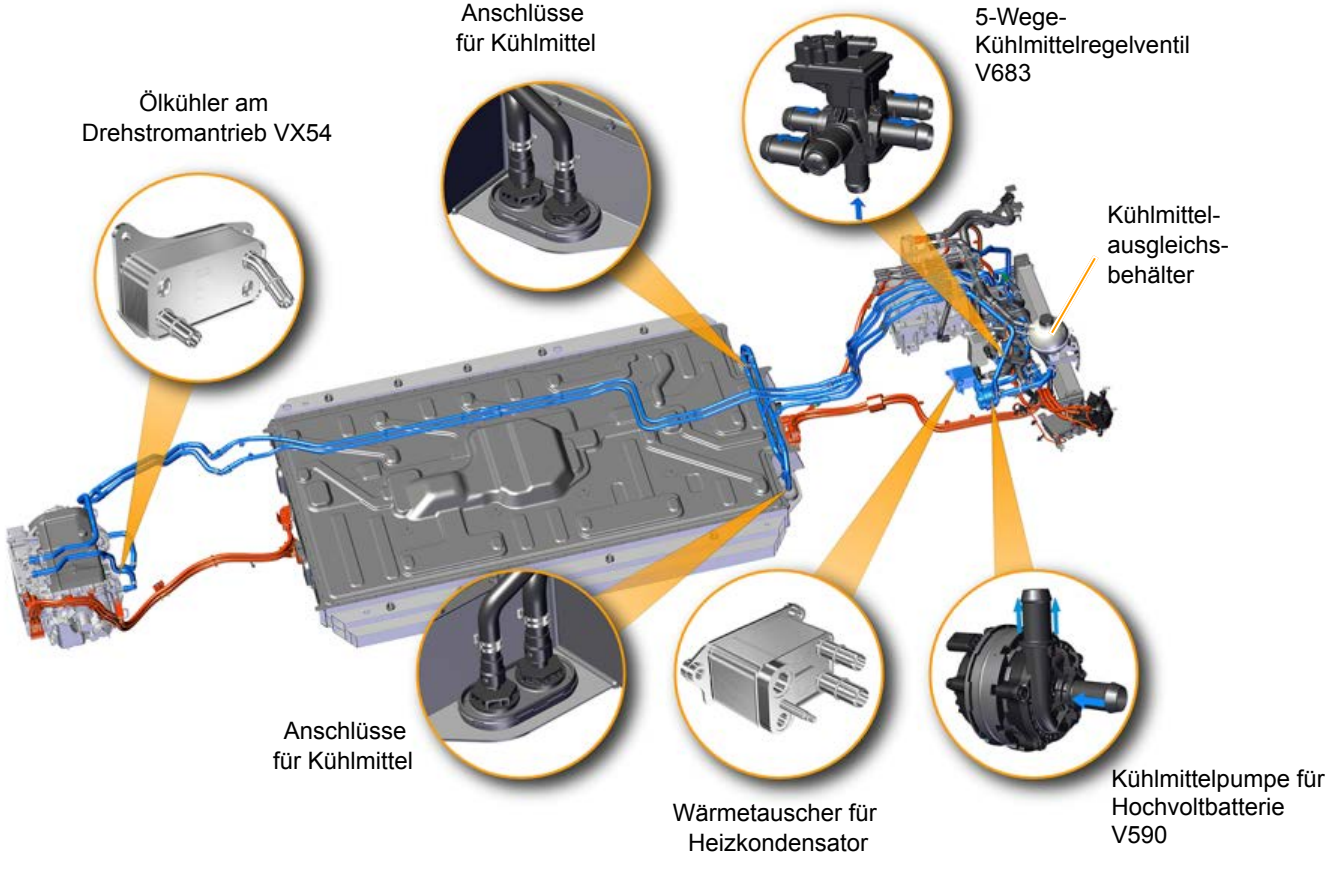
Geräuscherzeugung erfolgt im Stand und im Fahrbetrieb bis zu einer Geschwindigkeit von ca. 25 km/h.



Das Thermomanagement im Überblick

Aufbau

Die Aufteilung der Kreisläufe erfolgt in einen Kühlkreislauf für die Hochvoltbatterie und einen für den elektrischen Antriebsstrang.



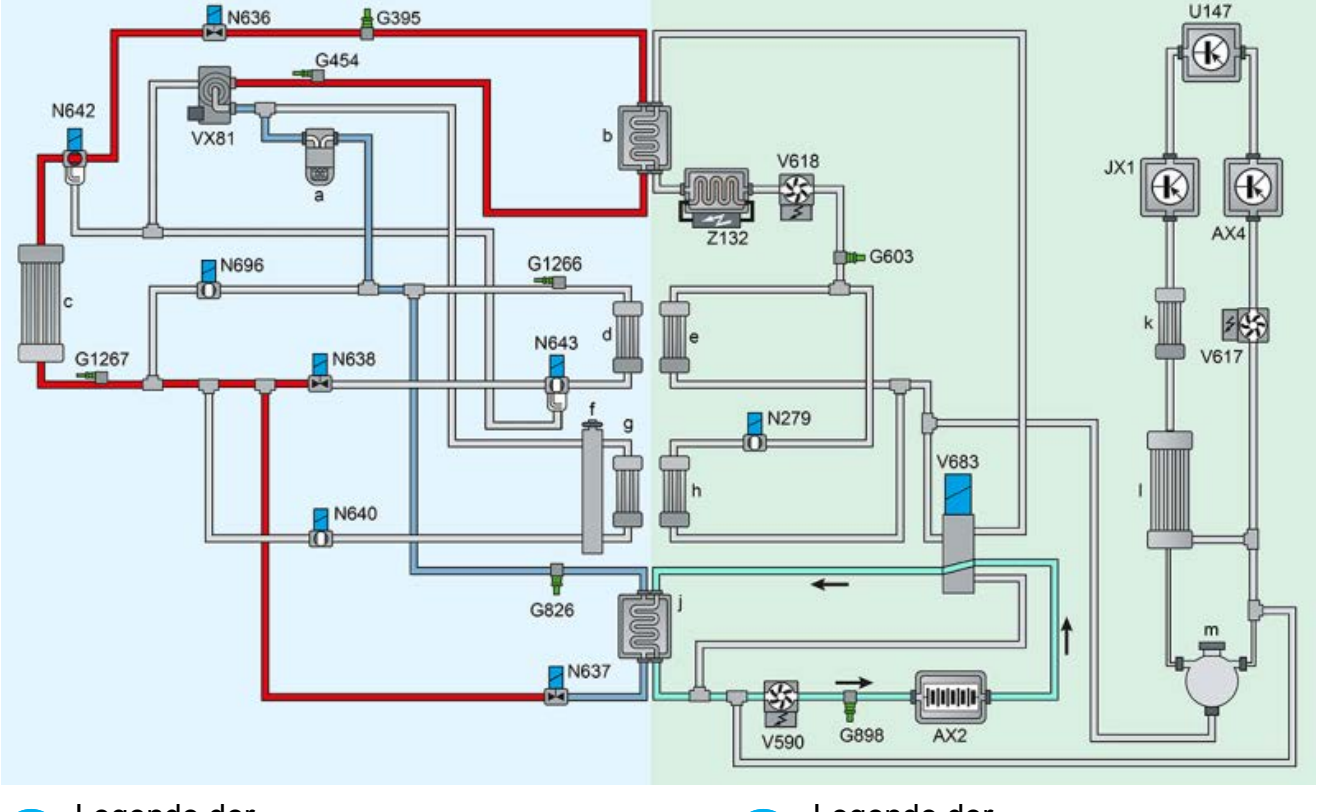
Das Thermomanagement im Überblick

schematische Darstellung

Die nebenstehende Darstellung zeigt als Beispiel für das Thermomanagement den Betriebszustand „Hochvoltbatterie kühlen“.



Detaillierte Informationen zu den Betriebszuständen des Thermomanagements finden Sie im Selbststudienprogramm 765 „Der Transporter 2025 – Klimatisierung“.



Legende der elektrischen Bauteile 1

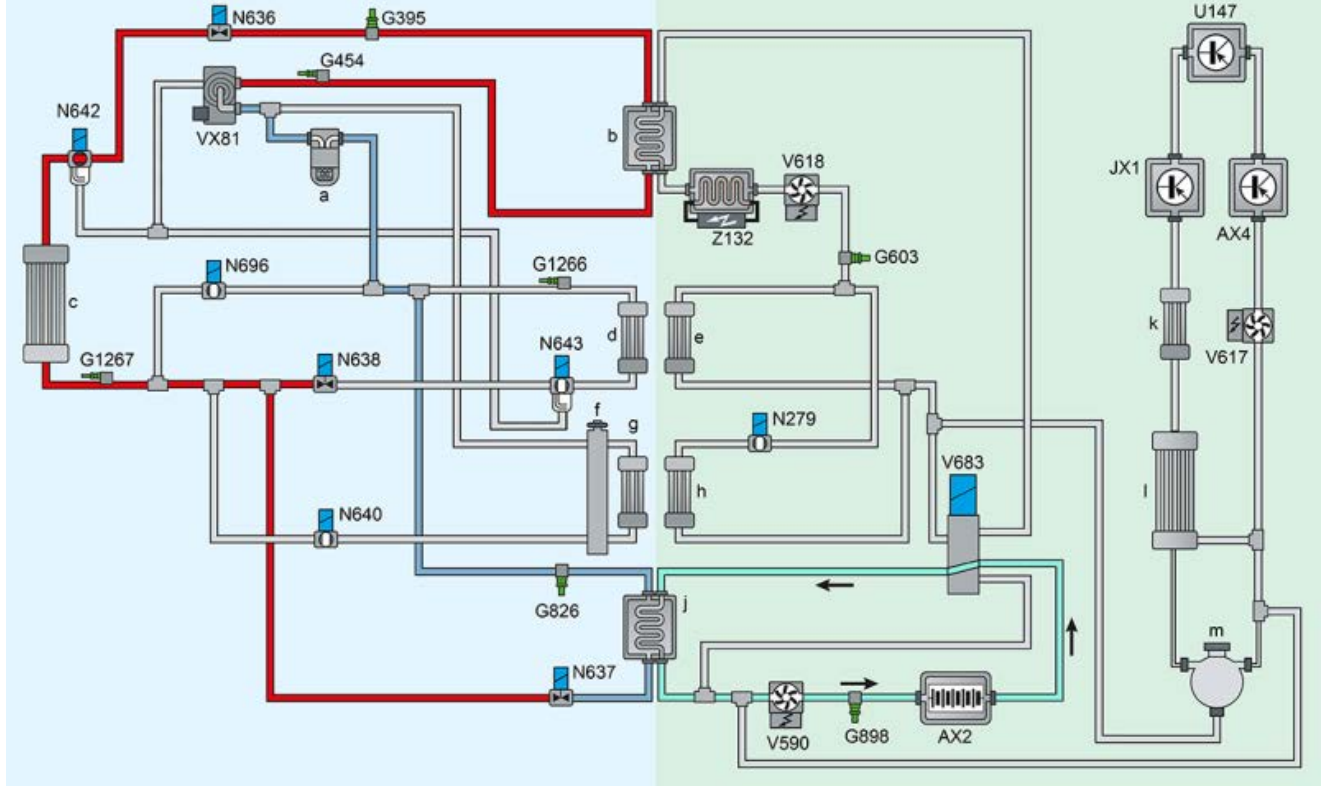
Legende der elektrischen Bauteile 2

Legende der weiteren Bauteile

Das Thermomanagement im Überblick

schematische Darstellung

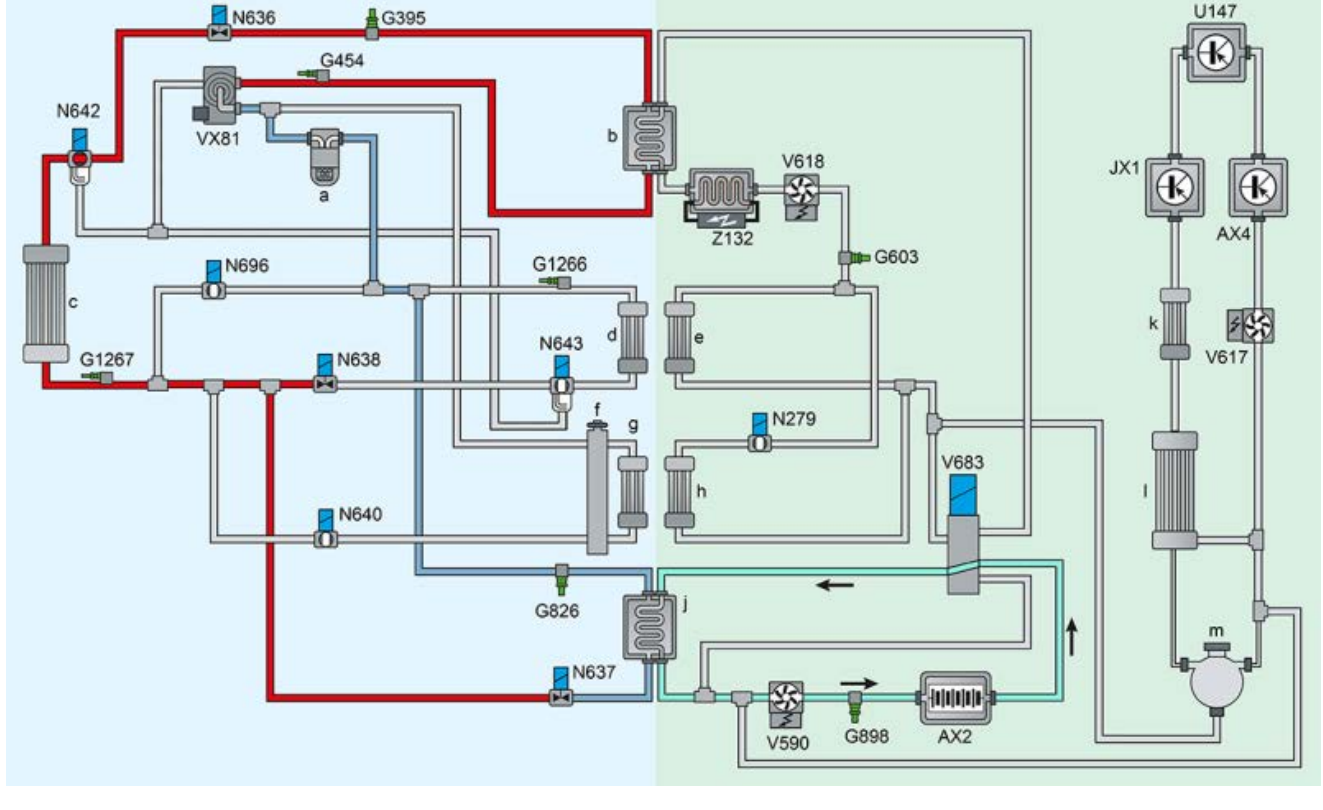
AX2	Hochvoltbatterie 1
AX4	Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie
G395	Geber für Kältemitteldruck und Kältemitteltemperatur
G454	Kältemitteltemperaturgeber
G603	Kühlmitteltemperaturgeber 2 für Heizung
G826	Geber 2 für Kältemitteldruck und Kältemitteltemperatur
G898	Kühlmitteltemperaturgeber 1 für Hochvoltbatterie
G1266	Kältemitteltemperaturgeber 2
G1267	Kältemitteltemperaturgeber 3
N279	Absperrventil für Kühlmittel der Heizung
N636	Expansionsventil 1 für Kältemittel
N637	Expansionsventil 2 für Kältemittel
N638	Expansionsventil 3 für Kältemittel
N640	Absperrventil 2 für Kältemittel
N642	Absperrventil 4 für Kältemittel
N643	Absperrventil 5 für Kältemittel
N696	Absperrventil 1 für Kältemittel



Das Thermomanagement im Überblick

schematische Darstellung

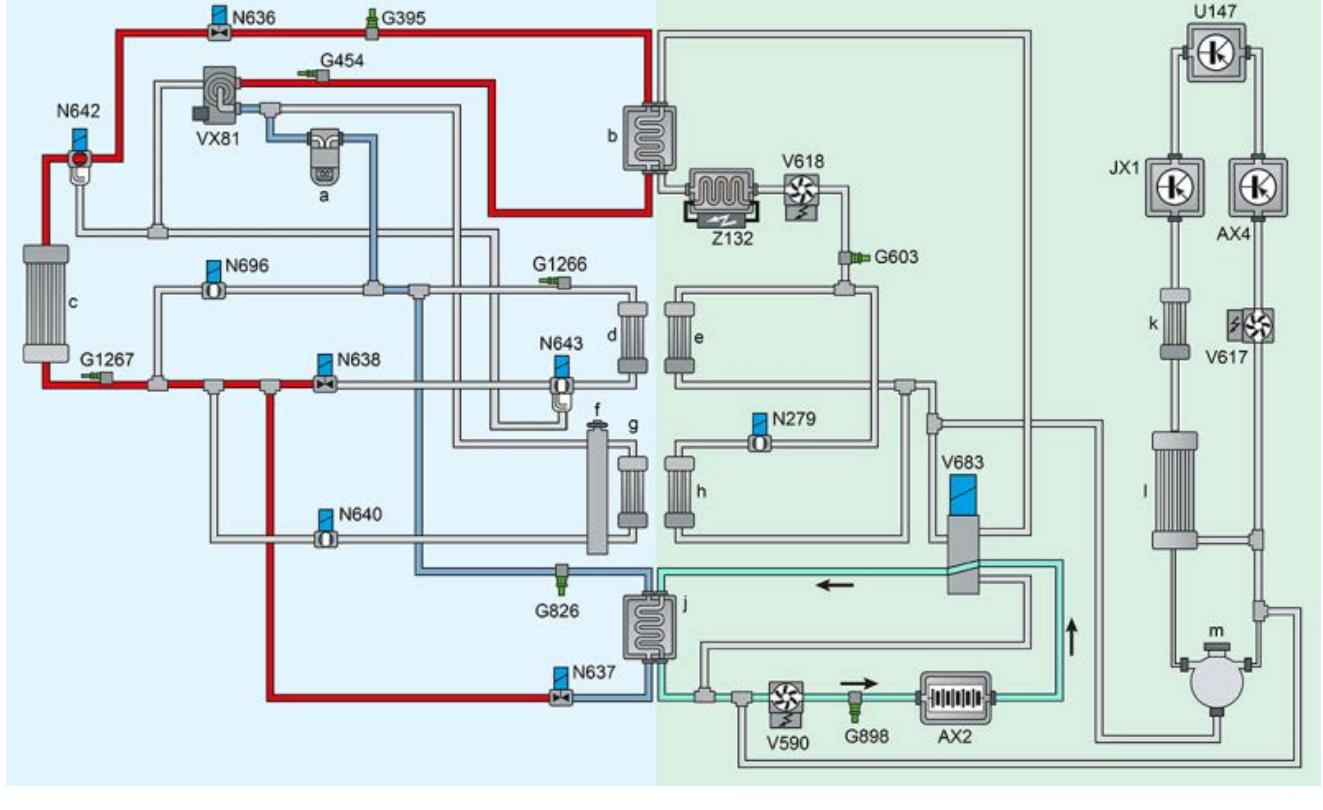
U147	Wechselrichter ohne Steckdose, 400 V-230 V
V590	Kühlmittelpumpe für Hochvoltbatterie
V617	Kühlmittelpumpe für Thermomanagement
V618	Kühlmittelpumpe 2 für Thermomanagement
V683	Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie
VX81	Klimakompressor
Z132	Heizelement (PTC) 3



Das Thermomanagement im Überblick

schematische Darstellung

a	Trockner
b	Heizkondensator
c	Kondensator
d	Verdampfer 1
e	Wärmetauscher 1
f	Expansionsventil
g	Verdampfer 2
h	Wärmetauscher 2
j	Wärmetauscher für Hochvoltbatterie
k	Ölkühler des Drehstromantriebs VX54
l	Kühler
m	Ausgleichbehälter



Das Thermomanagement

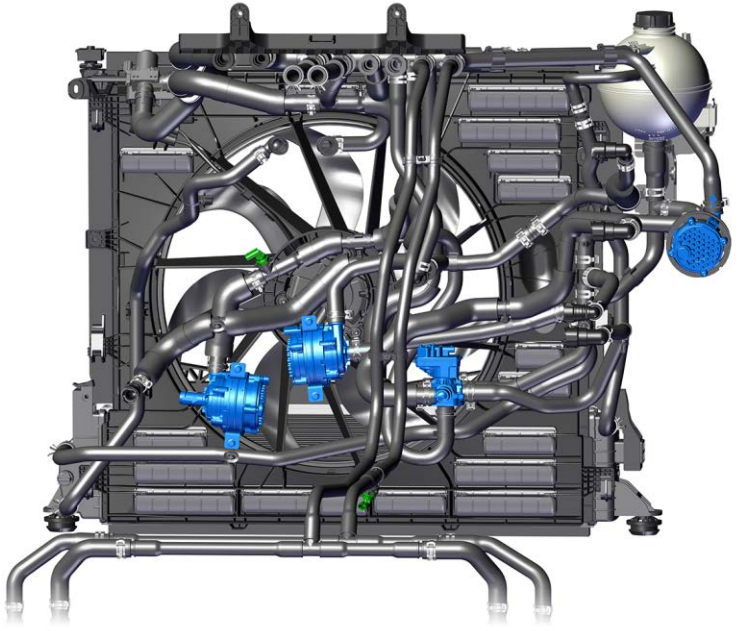
Die Regelelemente des Thermomanagements

Die Regelelemente des Thermomanagements sind ein 5-Wege-Regelventil, zwei Kühlmitteltemperaturgeber, drei Kühlmittelpumpen und das Motorsteuergerät J623.

Das Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie V683 (5-Wege-Regelventil) ermöglicht durch verschiedene Schaltstellungen unterschiedliche Kombinationen und Trennung des Heizkreislaufs, des Kühlkreislaufs der Hochvoltbatterie und des Kühlkreislaufs für den elektrischen Antriebsstrang.
Es besitzt einen elektronisch geregelten, bürstenlosen Antrieb und wird vom Motorsteuergerät J623 mit einem LIN-Datenbus-Signal angesteuert.

Die Kühlmittelpumpen fördern das Kühlmittel durch die ihnen zugeordneten Teilkreisläufe des Thermomanagements.

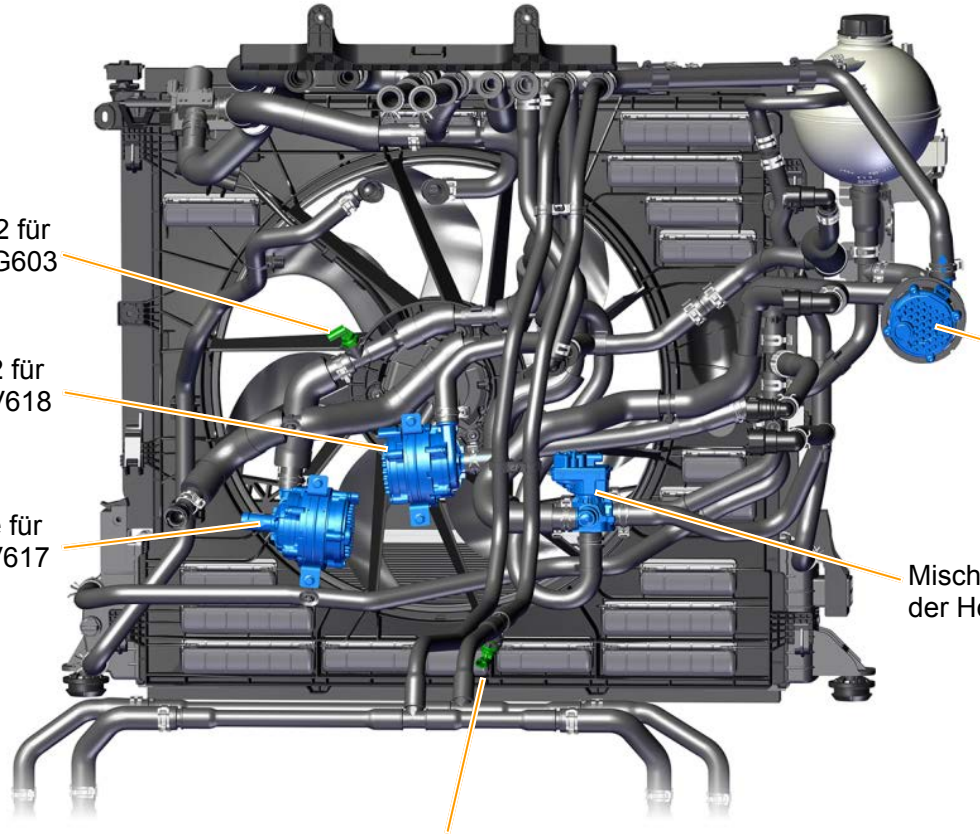
Der Kühlmitteltemperaturgeber G62 ermittelt die Kühlmitteltemperatur hinter der Kühlmittelpumpe für Heizkreis.
Der Kühlmitteltemperaturgeber 1 für Hochvoltbatterie G898 misst die Kühlmitteltemperatur im Kühlmittelvorlauf der Hochvoltbatterie.



Einbauorte der Regelelemente

Die Regelelemente des Thermomanagements

Einbauorte der Regelelemente



Das Thermomanagement

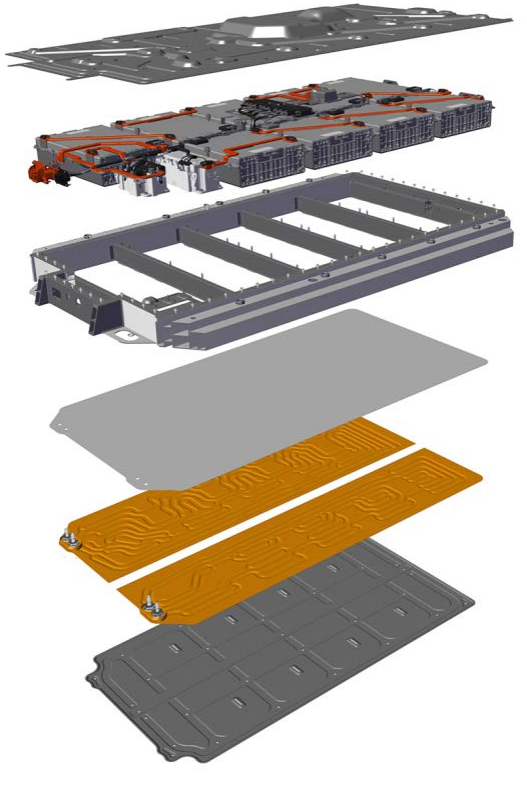
Die Kühlung der Hochvoltbatterie AX1

Aufbau des Kühlkörpers

Die Hochvoltbatterie im Transporter 2025 ist in das Thermomanagement eingebunden. Es kann die Hochvoltbatterie beheizen und kühlen. Die Regelung erfolgt über das Steuergerät für Batterieregelung J840.

Die unterschiedliche Größe der Batteriemodule erfordert eine Teilung des Kühlkörpers. So ist sichergestellt, dass je nach Betriebszustand eine effiziente Kühlung oder Heizung erfolgt. Die Kühlkörperhälften liegen zwischen Gehäuseboden und Unterfahrschutz. Ein Kontakt der Hochvoltbauteile im Batteriegehäuse mit dem Kühlmittel ist so ausgeschlossen.

Die Batteriemodule und die Kühlkörper sind mit einer Wärmeleitpaste mit dem Gehäuseboden verbunden. So wird ein optimaler Wärmeaustausch sichergestellt.



Gehäusedeckel

innenliegende elektrische Bauteile und neun Batteriemodule

Batterierahmen mit Querversteifungen

Gehäuseboden

geteilter Kühlkörper

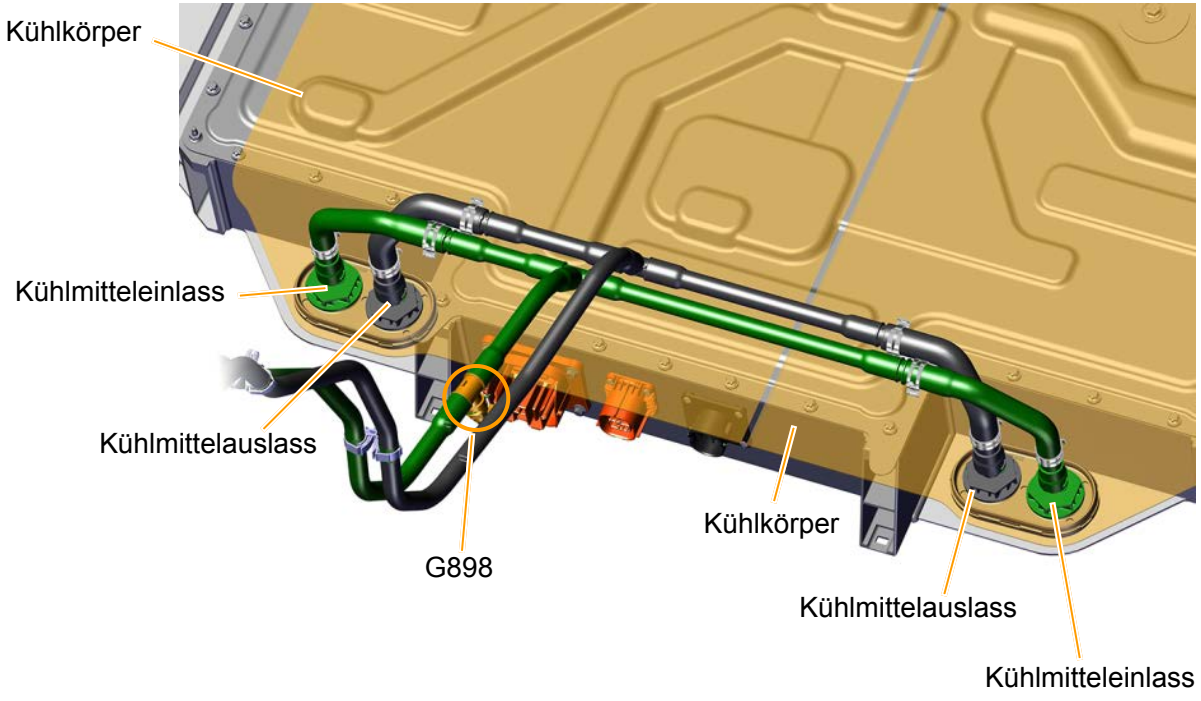
Unterfahrschutz

Die Kühlung der Hochvoltbatterie AX1

Anbindung an den Kühlmittelkreislauf

Die Zuführung des Kühlmittels erfolgt über eine gemeinsame Kühlmittelleitung zu den Kühlmittelanschlüssen für den geteilten Kühlkörper.

Die Temperatur der Hochvoltbatterie und die Heiz- bzw. Kühlleistung des Thermomanagements wird neben der in der Hochvoltbatterie integrierten Temperatursensorik mit dem Kühlmitteltemperaturgeber 1 für Hochvoltbatterie G898 überwacht.
Er ist in der Kühlmittelleitung zur Hochvoltbatterie 1 AX2 verbaut und an das Steuergerät für Batterieregelung J840 angeschlossen.



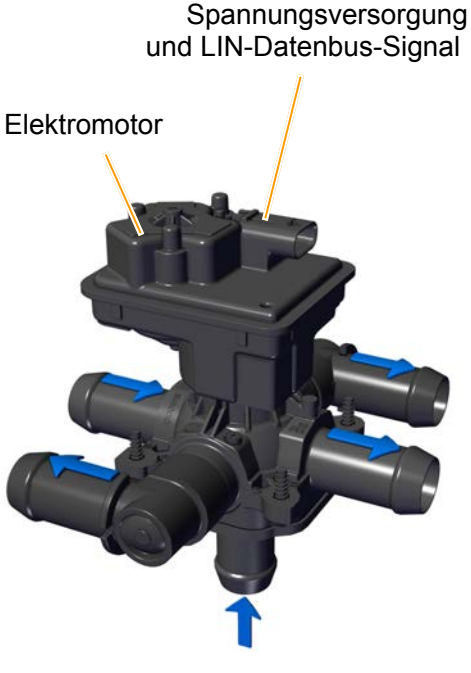
Das Thermomanagement

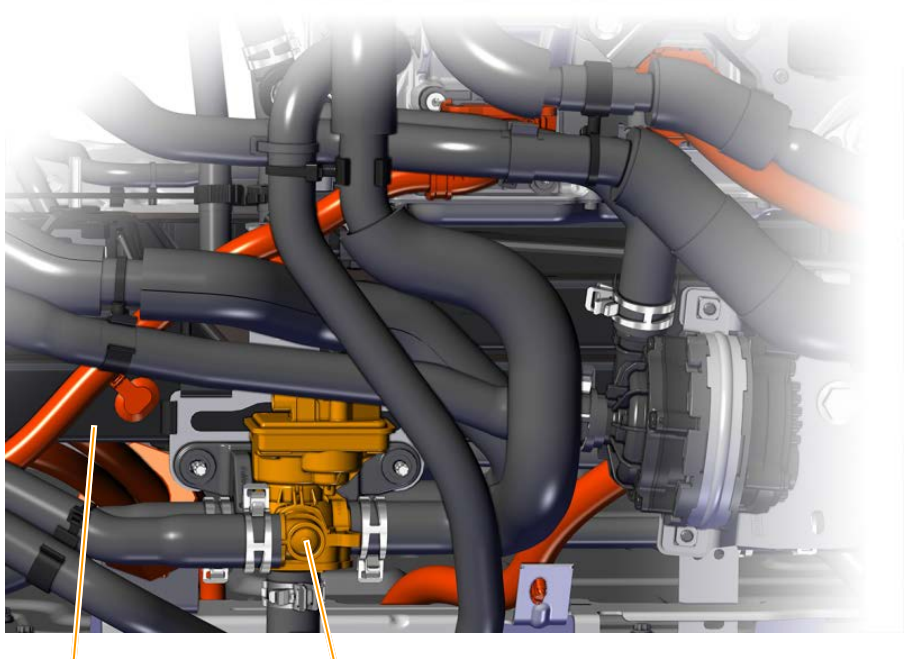
Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie V683

allgemeine Merkmale

Das Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie V683 ist am Trägerrahmen unterhalb des Ladegeräts 1 für Hochvoltbatterie AX4 mit einer Metallhalterung verschraubt.

Es wird über den LIN-Datenbus vom Steuergerät für Thermomanagement J1024 angesteuert. Das Mischventil kann die Wasserkreisläufe und die Verbindung zum Kühlmittelausgleichsbehälter je nach Thermomanagementanforderung koppeln oder trennen.





Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie V683

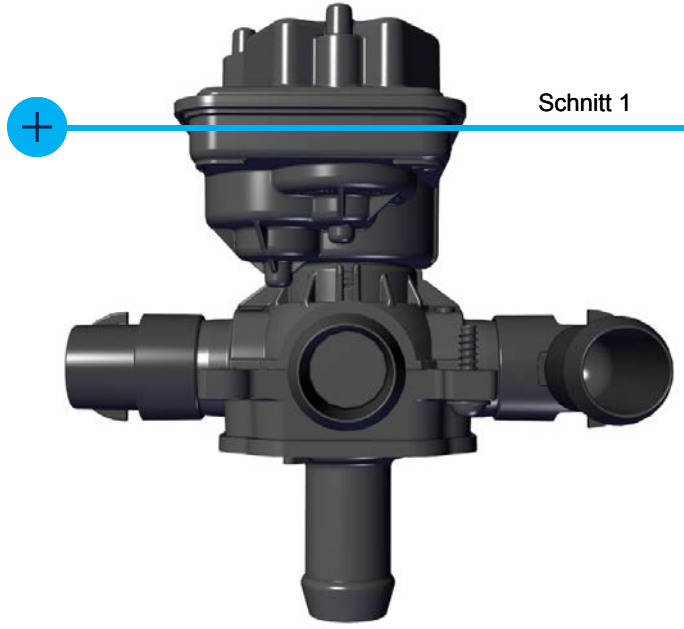
Aufbau

Im Kopf des Mischventils befindet sich eine Platine für die Steuerung und Überwachung der Verstellung zusammen mit einem Elektromotor.
Unterhalb der Platine arbeitet ein kleines Zahnradgetriebe, das die Drehzahl des Elektromotors heruntersetzt.
Der mit dem Getriebe verbundene Mischer sitzt im unteren Teil des Mischventils.



Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie V683

Aufbau

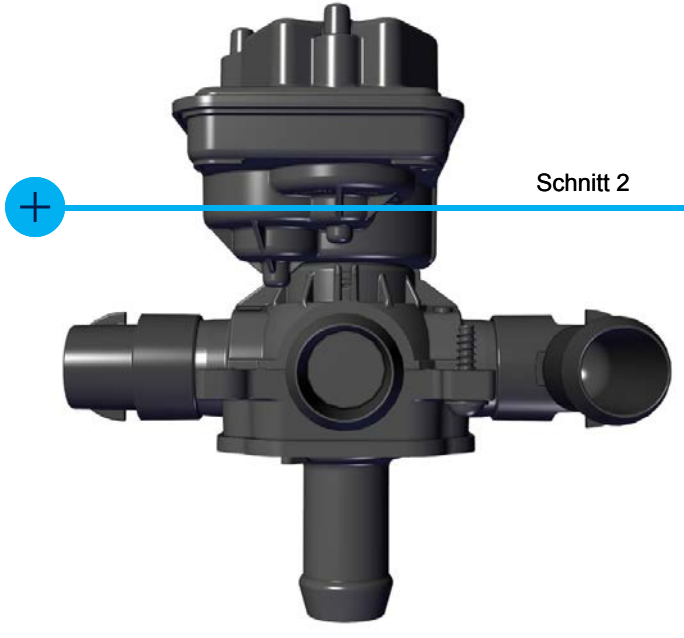


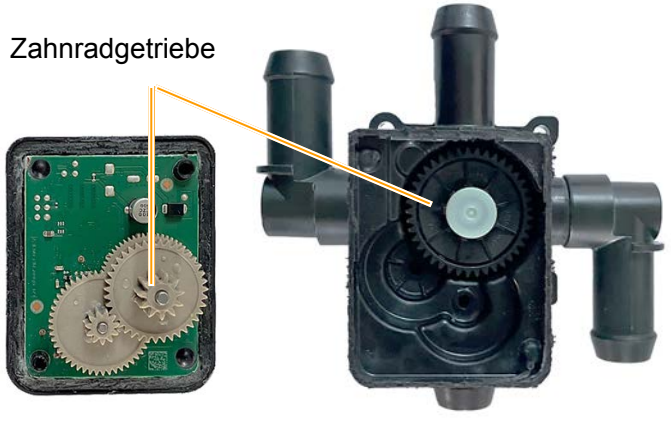


Die Verstellung des Mischventils wird über einen Geber auf der Platine überwacht.

Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie V683

Aufbau

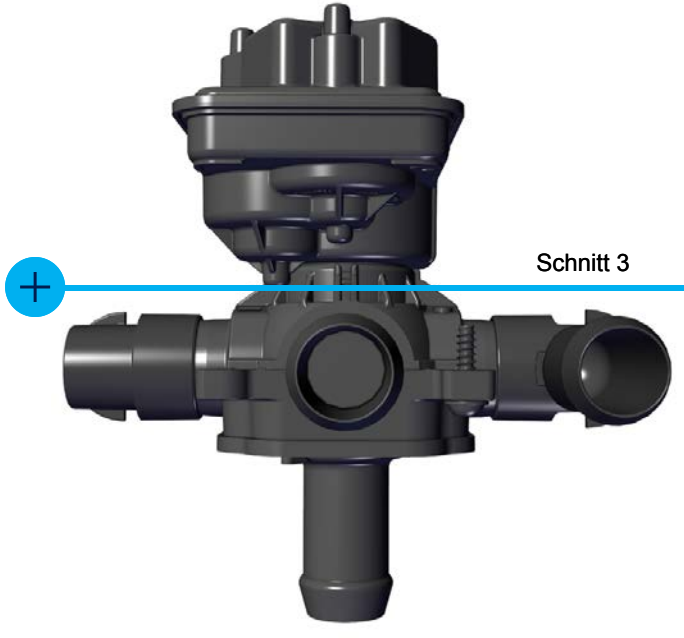




Über den Elektromotor und ein Zahnradgetriebe (schwarze/beige Zahnräder) wird das Mischventil verstellt.

Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie V683

Aufbau

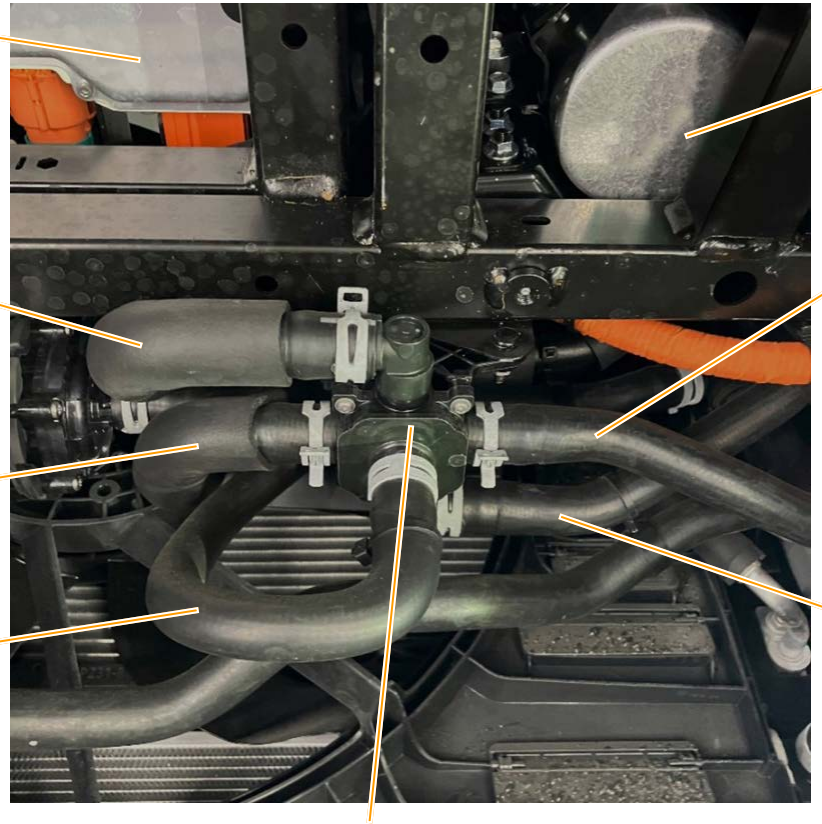




Die Verstellung des Mischventils hat einen maximalen Verstellwinkel von ca. 180° von Anschlag zu Anschlag.

Mischventil für Batterievorwärmung der Hochvoltbatterie V683

Verschlauchung



Das Ladekonzept

Die Lademöglichkeiten

Ladekabel und -stationen

Die maximale DC-Ladeleistung beim Transporter 2025 beträgt 125 kW.
Die Ladezeiten von E-Fahrzeugen werden von der Außentemperatur, dem Energiestand, dem Typ des Ladegeräts und dem Ladeort beeinflusst.



Für das Laden KEINE Verlängerungskabel verwenden!
Das Mode-2-Ladekabel verfügt über einen internen Temperatursensor. Bei einer Erwärmung wird die Ladeleistung reduziert, um ein Verschmelzen oder Brand zu verhindern.



Mode-2

- AC
- Haushaltsteckdose (Schuko)
- 1-phasig
- bis zu 3,6 kW
- integrierte ICCB



Mode-3

- AC
- 3-phasig
- abwärtskompatibel
- bis zu 11 kW



Mode-4

- DC
- fest an der Ladesäule verbaut
- zum Teil flüssigkeitsgekühlt
- bis zu 350 kW (HPC)

Das Ladekonzept

Die Lademöglichkeiten

Ladepunktkennzeichnung

Ladesäulen die öffentlich oder gewerblich genutzt werden, müssen eine Ladepunktkennzeichnung besitzen.
Die Kennzeichnung gibt Auskunft über die mit dem System kompatiblen Steckertypen.

Im Fahrzeug wird die gleiche Art der Kennzeichnung verwendet. Dies soll dabei helfen, den richtigen Ladestecker zu verwenden.
Je nach Umgebungsfarbe kann die Kennzeichnung in schwarz oder weiß ausgeführt sein.

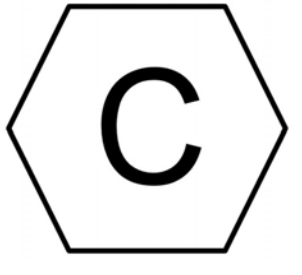
Sie ist sprachneutral und in der EU verpflichtend seit März 2021.





Beispiel Kennzeichnung in schwarz:
Ladesteckdose und/oder Ladestecker
geeignet für ≤ 480 Volt





Beispiel Kennzeichnung in weiß:
Ladesteckdose und/oder Ladestecker
geeignet für ≤ 480 Volt

+ Buchstabenschlüssel der Ladepunktkennzeichnung

Die Lademöglichkeiten

Ladepunktkennzeichnung

Buchstabenschlüssel der Ladepunktkennzeichnung

Ein Fahrzeug kann je nach Ausstattung über mehrere Ladepunktkennzeichnungen verfügen.

AC-Ladepunktkennzeichnung
A: nicht vergeben
B: 0 bis 250 Volt
C: 0 bis 480 Volt

DC-Ladepunktkennzeichnung
K: 50 bis 500 Volt
L: 200 bis 920 Volt
M: 50 bis 500 Volt
N: 200 bis 920 Volt
O: 50 bis 500 Volt

Die Hochvoltsicherheit

Die Hochvoltkennzeichnung

Farbliche Kennzeichnung
Alle Hochvoltstecker und -leitungen sind in hellorange eingefärbt.
Das dient der besseren und eindeutigen Erkennbarkeit dieser Bauteile.

Warnaufkleber
Alle Hochvoltbauteile sind mit vereinheitlichten Warnaufklebern gekennzeichnet.
Diese Warnaufkleber werden auch in der Hauptuntersuchung kontrolliert.



Farbliche Kennzeichnung



Warnaufkleber

Die Hochvoltsicherheit

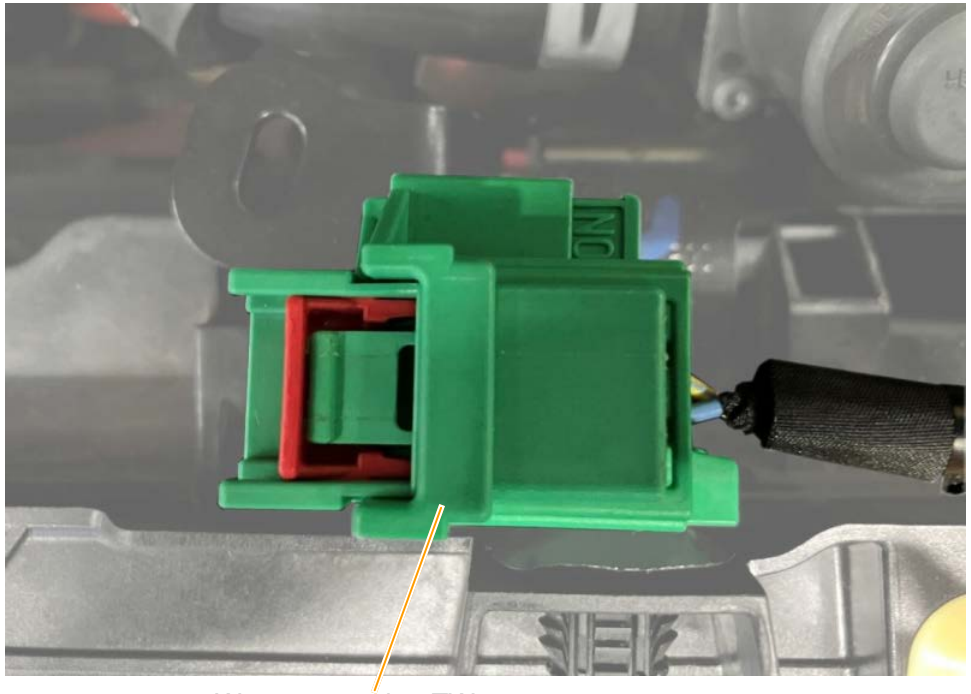
Der Wartungsstecker für Hochvoltsystem TW

Der Wartungsstecker befindet sich im Vorderwagen mittig unter der Fronthaube. Er verbindet im 12-Volt-Steuerstromkreis das Steuergerät für Batterieregelung J840 mit den Schaltkästen der Hochvoltbatterie Pluspol SX8 und Minuspol SX7.

Wird der Wartungsstecker TW geöffnet, so wird der 12-Volt-Steuerstromkreis der Leistungsrelais in der Hochvoltbatterie unterbrochen.
Die Hochvoltbatterie ist nun vom übrigen Hochvoltsystem getrennt.

Ist der Wartungsstecker TW geöffnet, muss er gegen Wiedereinschalten mit dem Vorhängeschloss T40262/1 gesichert werden.

Der Wartungsstecker TW ist nicht mit einem Hinweisschild gekennzeichnet.



Wartungsstecker TW

Die Hochvoltsicherheit

Die Sicherung 61 auf Sicherungshalter B (SB61)

Die Absicherung des 12-Volt-Steuerstromkreises erfolgt über die Sicherung 61 auf Sicherungshalter B (SB61).
Der Sicherungshalter B befindet sich in der Sicherungsbox über dem Motorsteuergerät J623 im Vorderwagen.

Der Steuerstromkreis ist über das Stromversorgungsrelais für Elektroantrieb J438 geschaltet und wird von der Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 angesteuert.

Die Sicherung auf Sicherungshalter B ist nicht mit einem Hinweisschild gekennzeichnet.



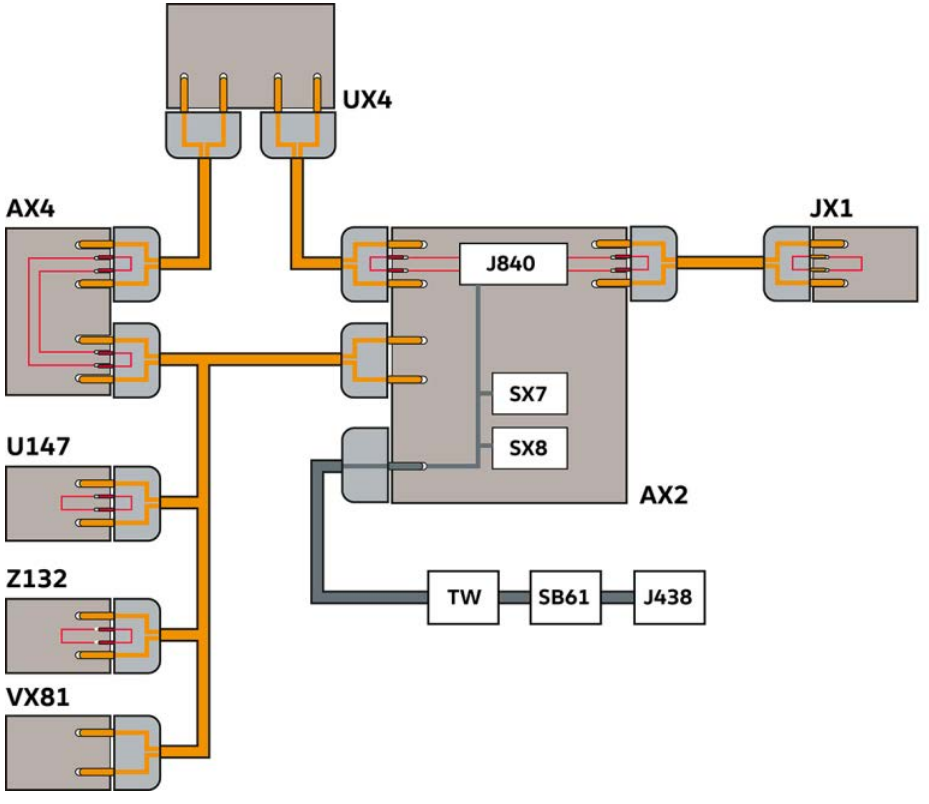
Die Hochvoltsicherheit

Die Pilotlinie

Eine Pilotlinie über mehrere Hochvoltbauteile ist nur an der Hochvoltbatterie1 AX2 verbaut.
Sie verläuft vom DC-Ladeanschluss und vom Anschluss des Hochvoltsteckers für die Steuer und Leistungselektronik für Elektroantrieb JX1 zum Steuergerät für Batterieregelung J840.

Eine andere Art von Pilotlinie ist in den Hochvoltsteckern als Kontaktbrücke zum Steckkontakt an den zugehörenden Hochvoltbauteilen ausgeführt.
Diese Hochvoltbauteile sind das Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4, der Wechselrichter U147 und das Heizelement 3 Z132.

Wird eine der Pilotlinien unterbrochen, indem ein Stecker mit interner Kontaktbrücke gezogen wird, erkennt das System die Unterbrechung und deaktiviert automatisch das Hochvoltsystem, um eine sichere Handhabung zu gewährleisten.



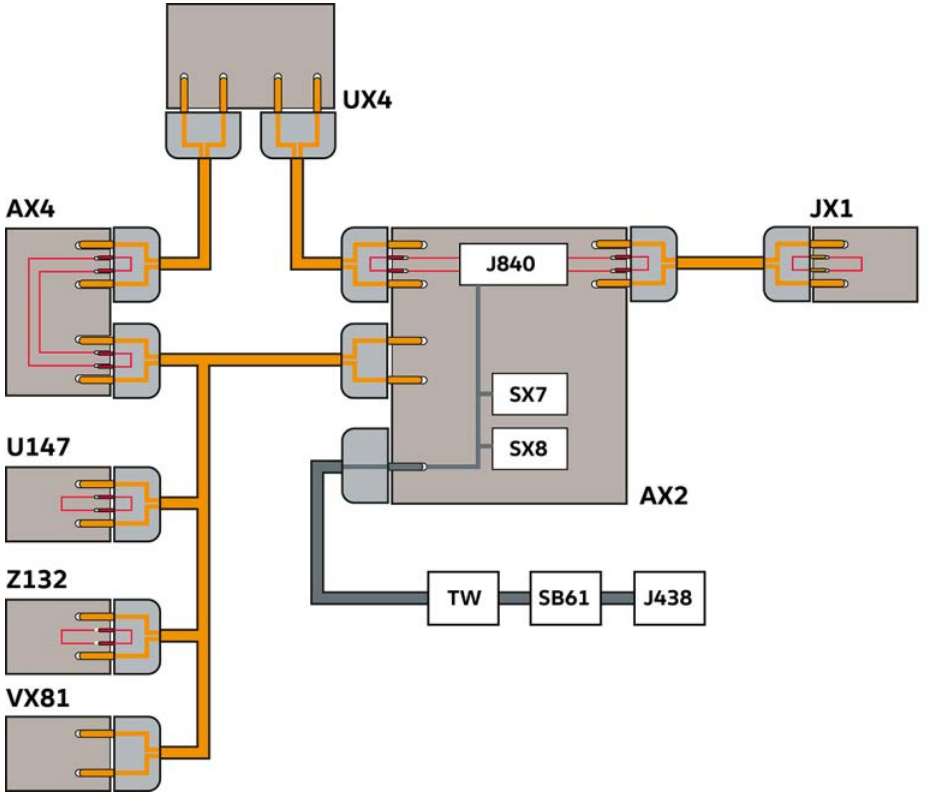
Legende

Hiermit öffnen Sie die Pilotlinie und deaktivieren das Hochvoltsystem

Die Pilotlinie

Legende

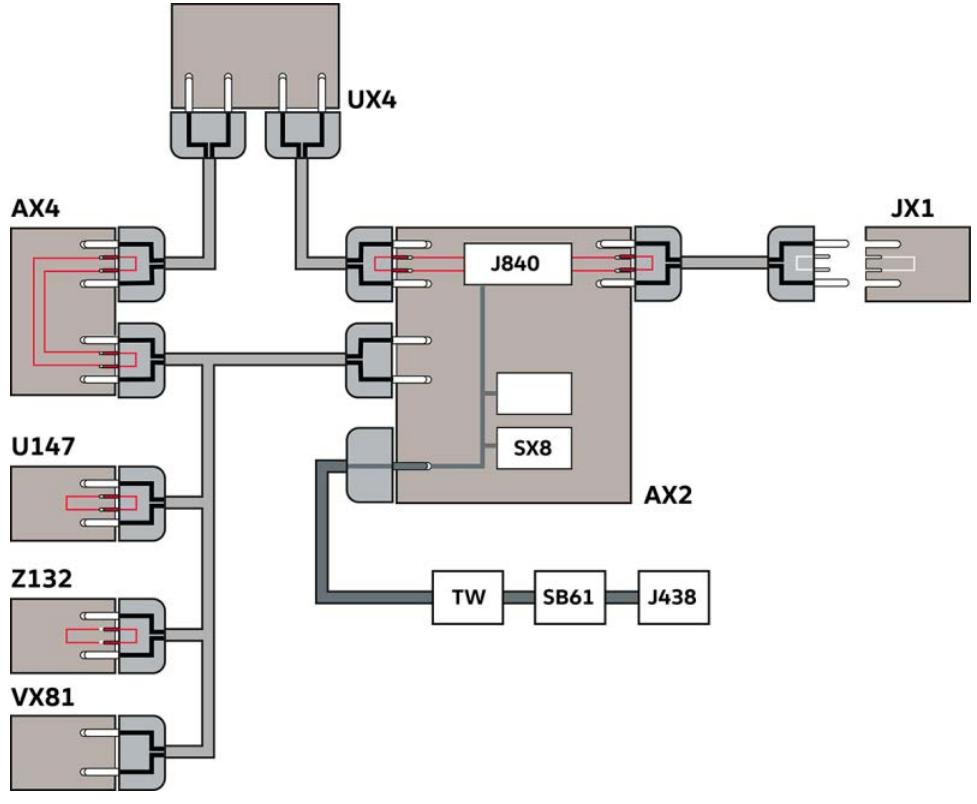
AX2	Hochvoltbatterie 1
AX4	Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie
J438	Stromversorgungsrelais für Elektroantrieb
J840	Steuergerät für Batterieregelung
JX1	Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb
SB61	Sicherung 61 auf Sicherungshalter B
SX7	Schaltkasten der Hochvoltbatterie, Minuspol
SX8	Schaltkasten der Hochvoltbatterie, Pluspol
TW	Wartungsstecker für Hochvoltsystem
U147	Wechselrichter ohne Steckdose, 400 V-230 V
UX4	Ladesteckdose 1 für Hochvoltbatterieladung
VX81	Klimakompressor
Z132	Heizelement (PTC) 3



Nutzfahrzeuge

Die Hochvoltsicherheit

Die Pilotlinie



Hiermit öffnen Sie die Pilotlinie
und deaktivieren das Hochvoltsystem

Die Hochvoltsicherheit

Allgemeine Sicherheitsregeln für Hochvoltfahrzeuge

Das Hochvoltsystem kann auch unter Spannung stehen, wenn das Fahrzeug abgestellt ist.
Zum Beispiel gilt dies:

- wenn die Hochvoltbatterie geladen wird
- wenn eine Standklimatisierung aktiv ist
- wenn die 12-Volt-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 fünf Sicherheitsregeln der Elektrotechnik.

Diese drei Arbeitsschritte müssen ausgeführt werden:

- Spannungsfreiheit herstellen
- Anlage gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen

Diese zwei Arbeitsschritte sind für Hochvoltfahrzeuge nicht relevant:

- das Erden und das Kurzschließen
- benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken



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.



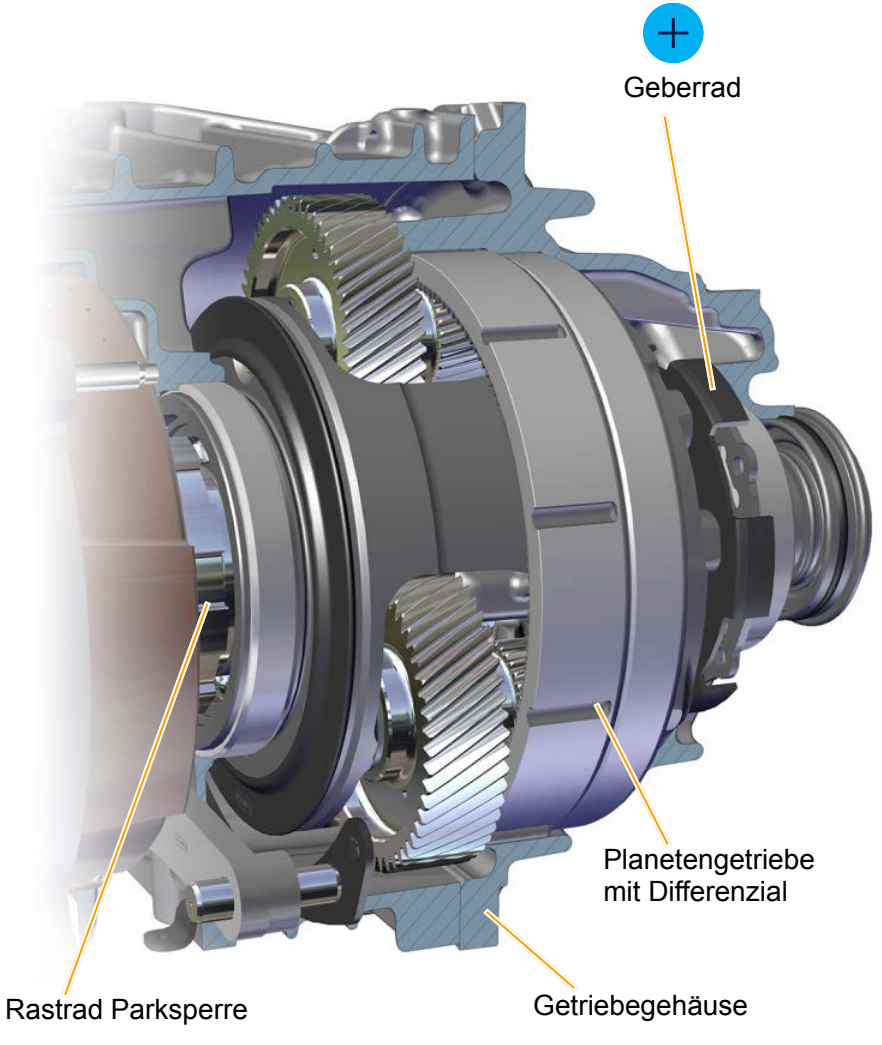
Führen Sie die Spannungsfreischaltung immer gemäß dem Prüfplan im Fahrzeugdiagnosetester durch. Spannungsfreischaltung und Arbeiten an der Hochvoltanlage dürfen nur von dafür qualifizierten Personen durchgeführt werden.

Das 1-Ganggetriebe 0HM

Der Getriebeaufbau im Überblick

Auf die Antriebsachse des Drehstromantriebs ist das 1-Gang-Getriebe über eine verzahnte Steckverbindung aufgeschoben.
Zwischen beiden ist das Rastrad der Parksperre auf der Antriebsachse angeordnet.
Das Ein-Gang-Getriebe besteht aus einem Planetengetriebe mit einfachem Planetensatz und dem Differenzial.

Das Getriebegehäuse ist mit dem Gehäuse des Drehstromantriebs verschraubt, so dass das Getriebe zugänglich ist, ohne den Drehstromantrieb komplett demontieren zu müssen.



Die Vorteile des 1-Gang-Getriebes 0HM

Der Getriebeaufbau im Überblick

Die Vorteile des 1-Gang-Getriebes 0HM

Die drei wesentlichen Vorteile sind:

- kompakte Bauweise und geringes Gewicht
- hohe Effizienz und wenig Energieverluste
- Drehmomentanpassung und optimale Drehzahl für den Elektromotor

Kompakte Bauweise und geringes Gewicht

- Planetengetriebe sind kleiner und leichter als herkömmliche Stirnradgetriebe mit vergleichbarer Leistung.
- Durch ihre Bauweise verteilen sie die Kräfte auf mehrere Zahnräder, was eine hohe Leistungsdichte ermöglicht.
- Die platzsparende Bauweise ist besonders wichtig in einem Elektrofahrzeug, da Batterien und andere Komponenten viel Raum einnehmen.

Hohe Effizienz und wenig Energieverluste

- Elektrofahrzeuge benötigen eine hohe Energieeffizienz, um die maximale Reichweite aus der Batterie herauszuholen.
- Planetengetriebe haben geringere Reibungsverluste und eine effiziente Kraftübertragung, was den Energieverbrauch minimiert.

Drehmomentanpassung und optimale Drehzahl für den Elektromotor

- Elektromotoren arbeiten mit sehr hohen Drehzahlen (oft über 10.000 bis 20.000 U/min), während die Räder eine viel geringere Drehzahl benötigen.
- Ein Planetengetriebe sorgt für eine Übersetzung und reduziert die Drehzahl des Motors auf ein passendes Niveau für die Räder.
- Dadurch wird das Drehmoment effizient verstärkt, was für gute Beschleunigung und Leistung sorgt.

Das 1-Ganggetriebe 0HM

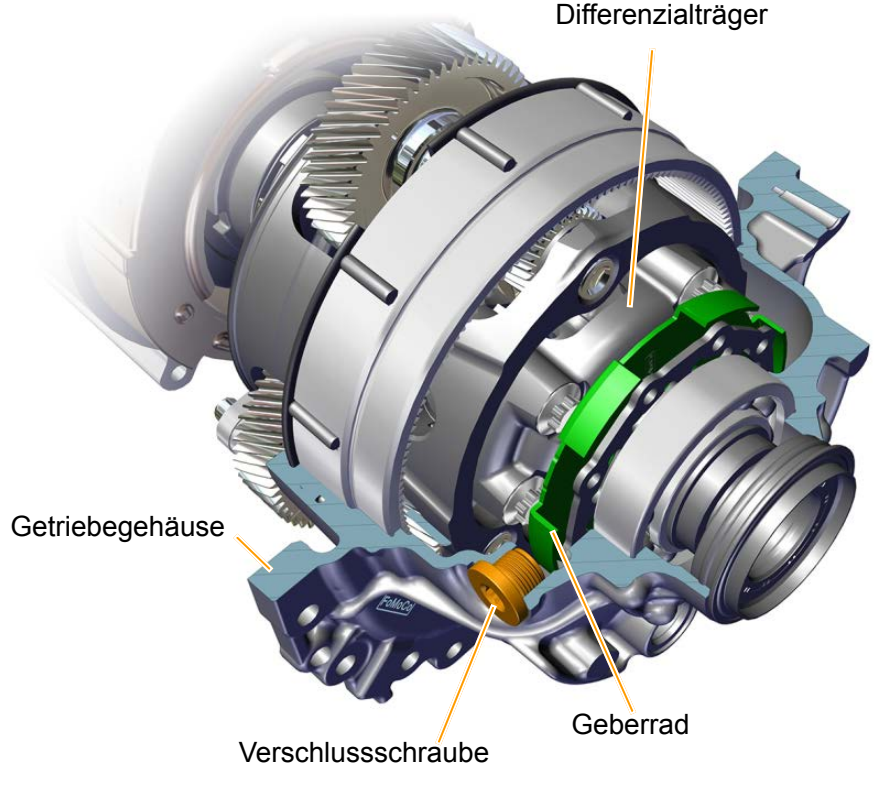
Der Getriebeaufbau im Überblick

Das Geberrad

Am Differentialträger ist ein Geberrad integriert, das für eine nachträgliche Erfassung der Getriebeausgangsdrehzahl vorgesehen ist, beispielsweise für den nachträglichen Einbau eines Fahrtenschreibers.

Um das Signal auswerten zu können, muss ein geeigneter Sensor in die dafür vorgesehene Einbauposition eingesetzt werden.
Dazu ist die werkseitig verbaute Verschlussschraube zu entfernen und durch den Sensor zu ersetzen.

Der Drehstromantrieb VX54 wird serienmäßig ohne vormontierten Sensor am 1-Gang-Getriebe ausgeliefert.



Das 1-Ganggetriebe 0HM

Das Planetengetriebe

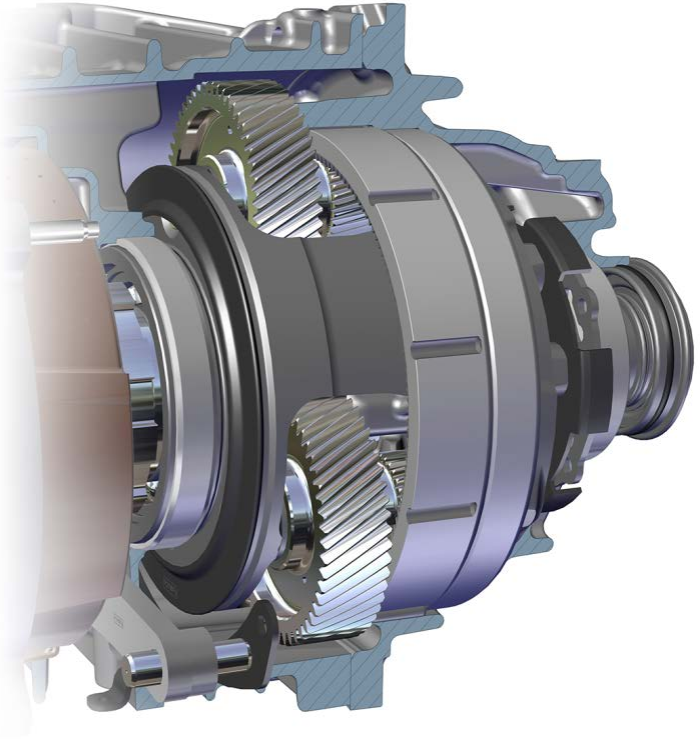
allgemeine Merkmale

Das Getriebe der elektrischen Antriebseinheit hinten besteht aus einem in den Differenzialträger integrierten Planetenradsatz.

Planetengetriebe sind kleiner und leichter als herkömmliche Stirnradgetriebe mit vergleichbarer Leistung. Durch ihre Bauweise verteilen sie die Kräfte auf mehrere Zahnräder, was eine hohe Leistungsdichte ermöglicht.
Die platzsparende Bauweise ist besonders wichtig in einem Elektrofahrzeug, da Batterien und andere Komponenten viel Raum einnehmen.

Die drei wesentlichen Vorteile sind:

- eine kompakte Bauweise und geringes Gewicht
- eine hohe Effizienz und wenig Energieverluste
- eine Drehmomentanpassung und optimale Drehzahl für den Elektromotor



Das 1-Ganggetriebe 0HM

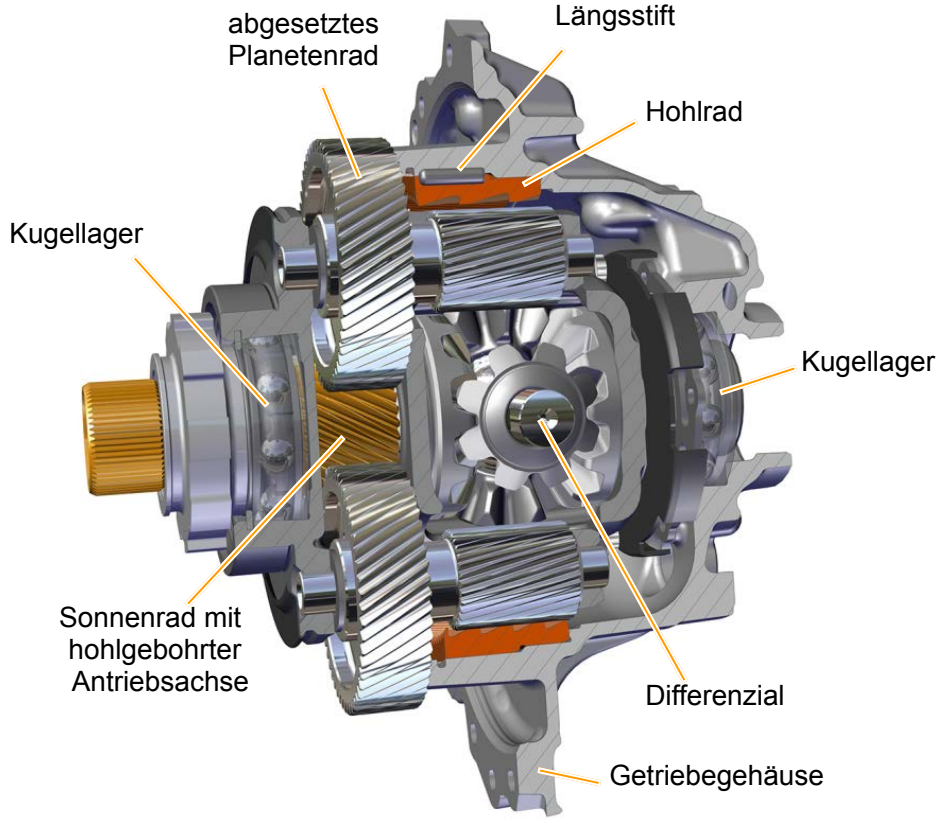
Das Planetengetriebe

innere Aufbau im Detail

Das Sonnenrad und die Welle des Antriebsmotors bilden eine Einheit. Jedes der drei abgesetzten Planetenräder besteht aus zwei Zahnrädern mit unterschiedlichen Durchmessern. Das größere Zahnrad greift in das Sonnenrad und das kleinere in das Hohlrad.

Das Hohlrad ist über eine formschlüssige Verbindung mithilfe von Längsstiften mit dem Getriebegehäuse verbunden.

Das Planetengetriebe mit dem Differenzial ist in zwei Kugellagern gelagert.



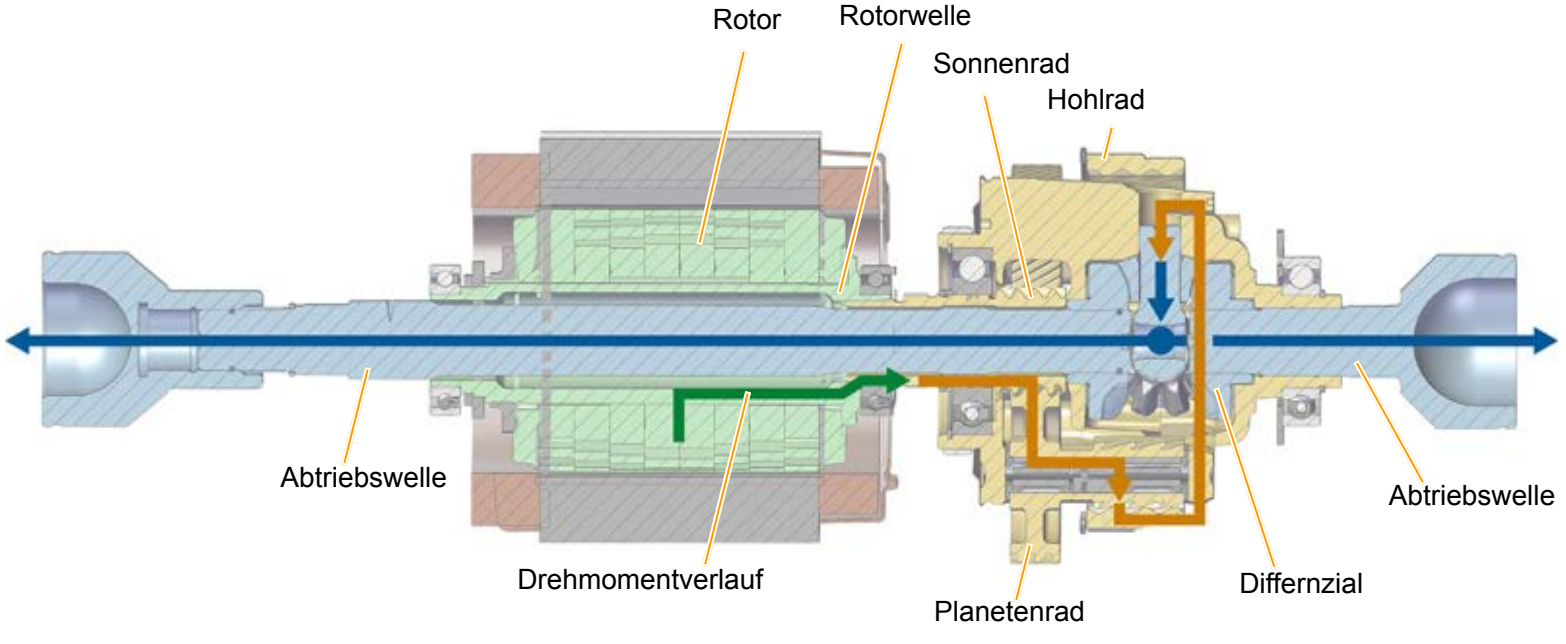
Das 1-Ganggetriebe 0HM

Der Drehmomentverlauf

Das Antriebsdrehmoment wird von der hohlgebohrten Rotorwelle des Rotors auf das aufgesteckte und ebenfalls hohlgebohrte Sonnenrad des Planetengetriebes in das Planetengetriebe geleitet.

Dort wird es von den Planetenrädern und dem Hohlrad, das sich am Getriebegehäuse abstützt auf das Differenzial übertragen.

Im Differenzial geht das Antriebsdrehmoment dann auf die beiden Abtriebswellen und von dort schlussendlich auf die Hinterräder über.



Das 1-Ganggetriebe 0HM

Die Ölversorgung des Getriebes

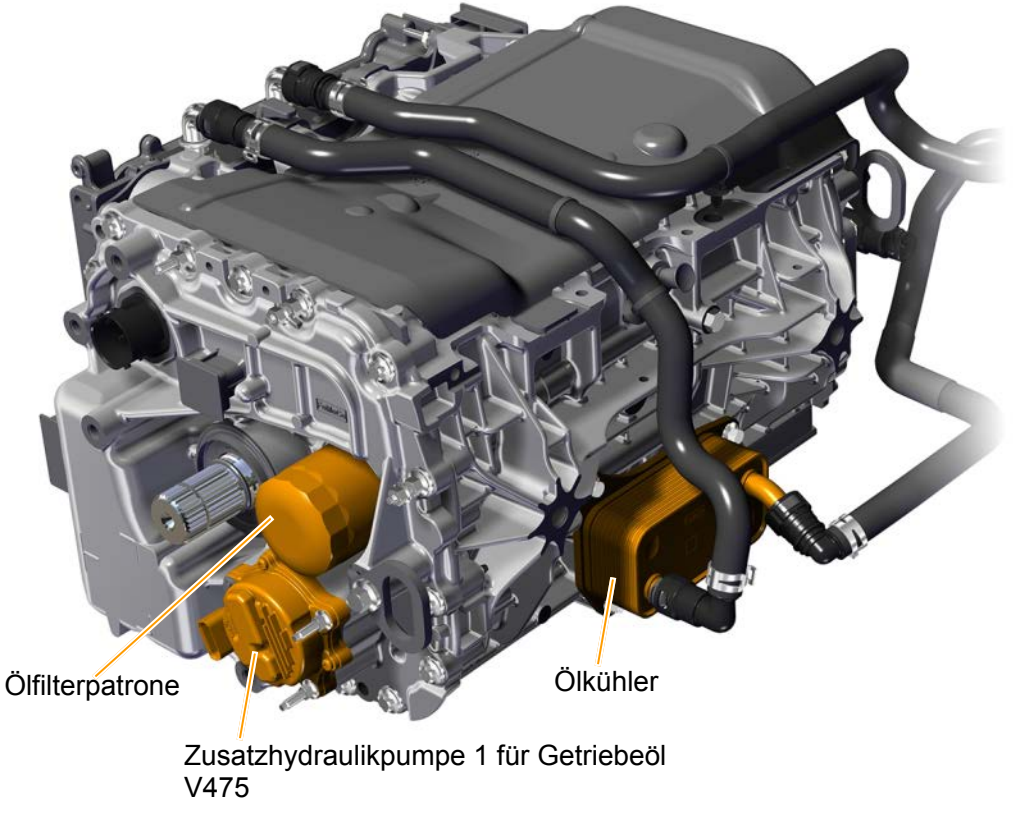
allgemeine Merkmale

Der Drehstromantrieb mit Ein-Gang-Getriebe verfügt über einen eigenen, internen Ölkreislauf.
Dazu gehören:

- die Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475
- ein Ölkühler
- eine Ölfilterpatrone

Alle drei Bauteile sind von außen mit dem Gehäuse des Drehstromantriebs verschraubt. Die interne Führung des Getriebeöls erfolgt über Bohrungen im Gehäuse.

Das Getriebeöl schmiert die beweglichen Bauteile im Inneren und übernimmt die Kühlung des Ein-Gang-Getriebes.
Der Ölkühler ist in Reihe mit der Steuer- und Leistungselektronik im Kühlkreislauf eingebunden.



Das 1-Ganggetriebe 0HM

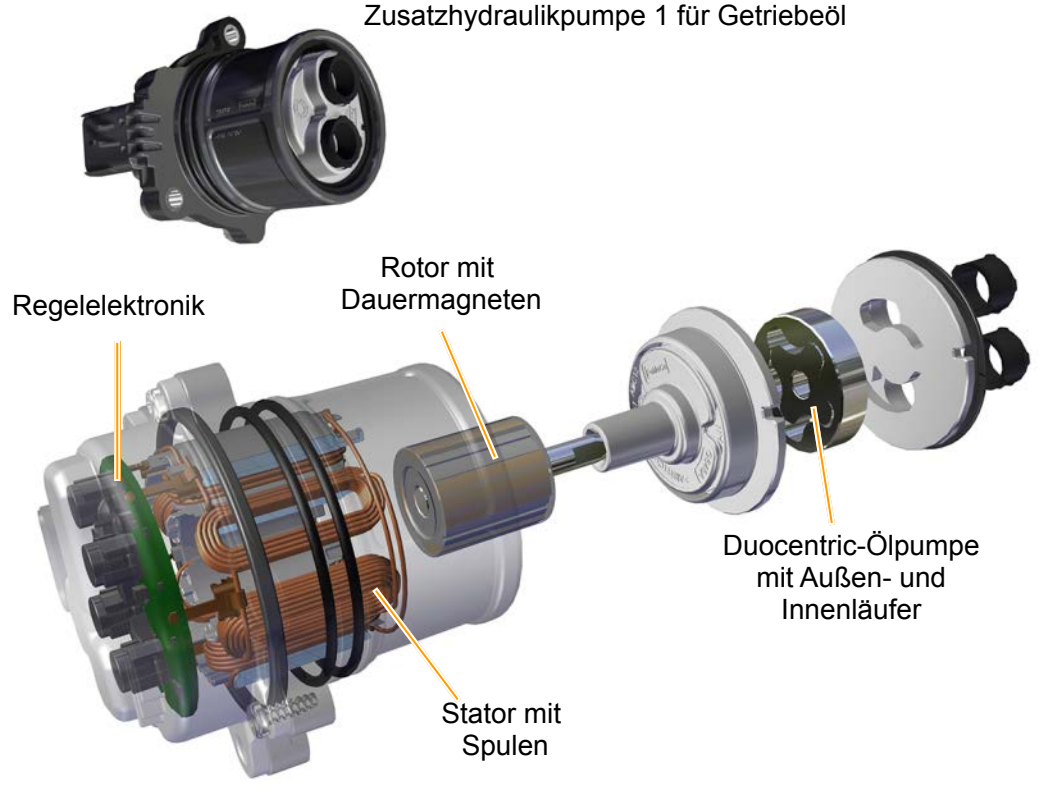
Die Ölversorgung des Getriebes

Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475

Die elektrische Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl ist eine Duocentric-Ölpumpe mit Außen- und Innenläufer. Sie ist unterhalb der Ölfilterpatrone in das Gehäuse des Drehstromantriebs eingesetzt und verschraubt.
Der maximale Öldruck beträgt 5 bar.

Der Antrieb erfolgt über einen bürstenlosen Synchronmotor.
Der Stator trägt die Spulen, die das Magnetfeld erzeugen.
Der Rotor besitzt Permanentmagnete in seinem Inneren.

Die Regelelektronik ist im Kopf der Hydraulikpumpe integriert.
Sie wird bedarfsgerecht über LIN-Datenbus angesteuert.



+ Auswirkung bei Funktionsstörungen

Die Ölversorgung des Getriebes

Zusatzhydraulikpumpe 1 für Getriebeöl V475

Auswirkung bei Funktionsstörungen

Tritt während des Fahrbetriebs eine Störung der Förderleistung auf, betreibt das System die Pumpe für 10 Sekunden mit der zuletzt übermittelten Soll-Drehzahl.

Besteht die Störung danach weiterhin, wird die Drehzahl entweder auf 80 % des Maximalwerts oder auf die maximal erreichbare Drehzahl angehoben.

Der Fahrer erhält eine Warnung, und es erfolgt ggf. eine Leistungsreduktion oder Abschaltung, um thermische und mechanische Schäden am Drehstromantrieb zu vermeiden.

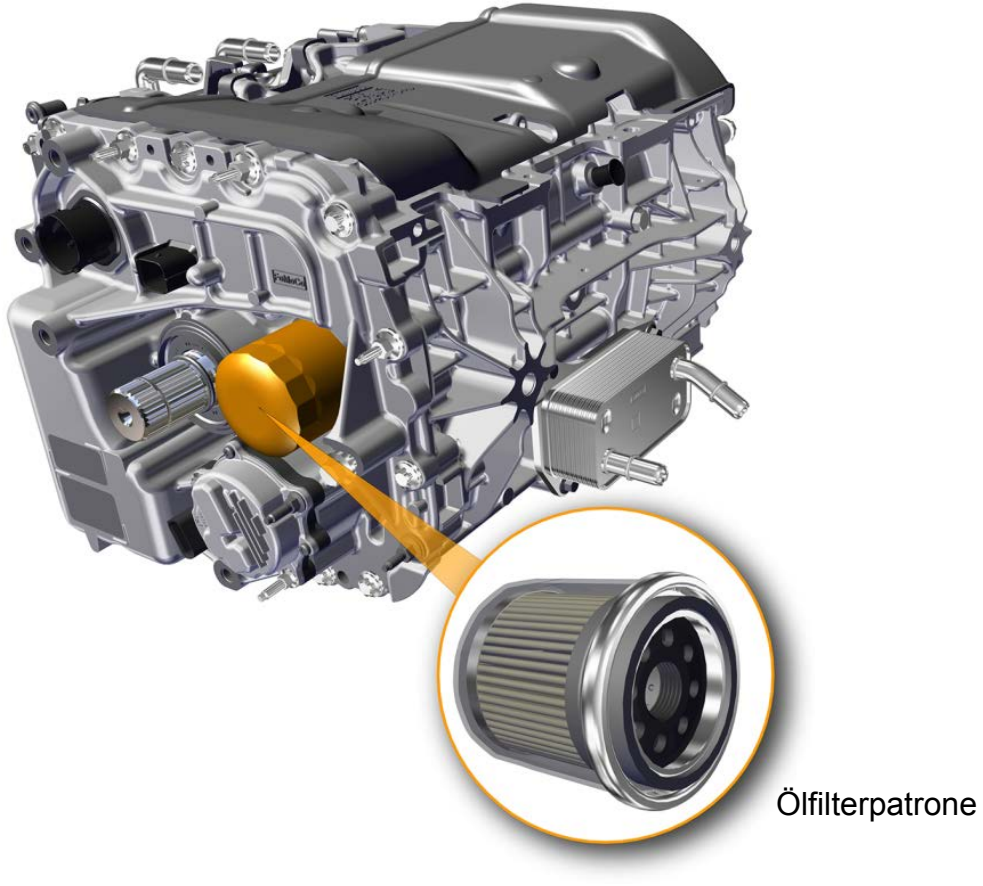
Das 1-Ganggetriebe 0HM

Die Ölversorgung des Getriebes

Ölfilterpatrone

Beim Ölfilterwechsel wird die alte Ölfilterpatrone entsorgt und durch eine neue ersetzt.

Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Dichtfläche der Ölfilterpatrone leicht mit Getriebeöl benetzt wird.



Ölfilterpatrone

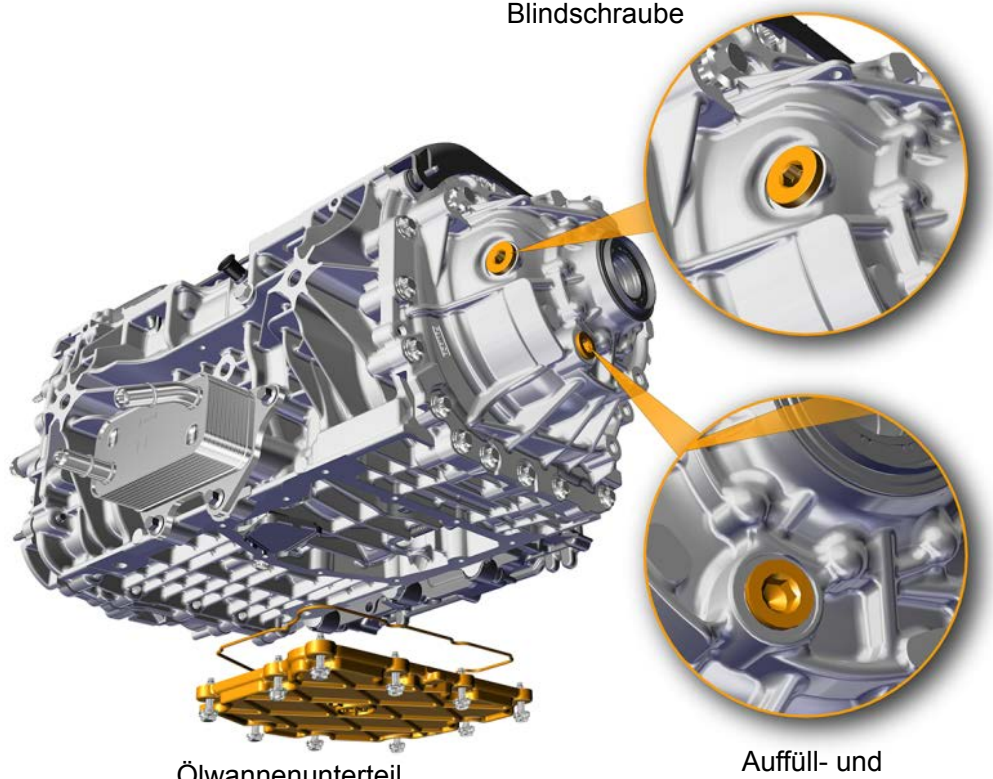
Das 1-Ganggetriebe 0HM

Die Ölversorgung des Getriebes

Servicearbeiten

An der Unterseite des Getriebes ist das Ölwannenunterteil aus Kunststoff mit dem Getriebegehäuse verschraubt.

Zum Ablassen des Getriebeöls muss das Ölwannenunterteil entfernt werden.
Es ist keine Ölablassschraube im Unterteil vorhanden.



+ Die Füllstandskontrolle

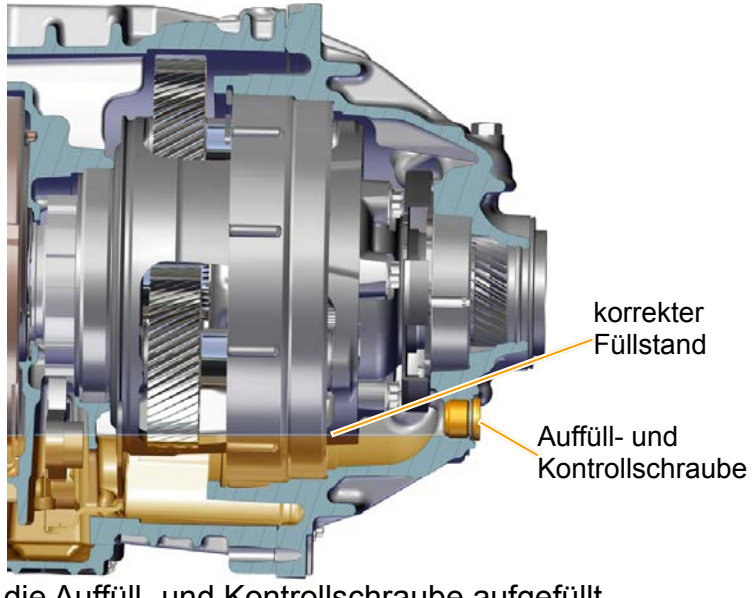
+ Das Filtersieb in der Ölwanne

Das 1-Ganggetriebe 0HM

Die Ölversorgung des Getriebes

Servicearbeiten

Die Füllstandskontrolle



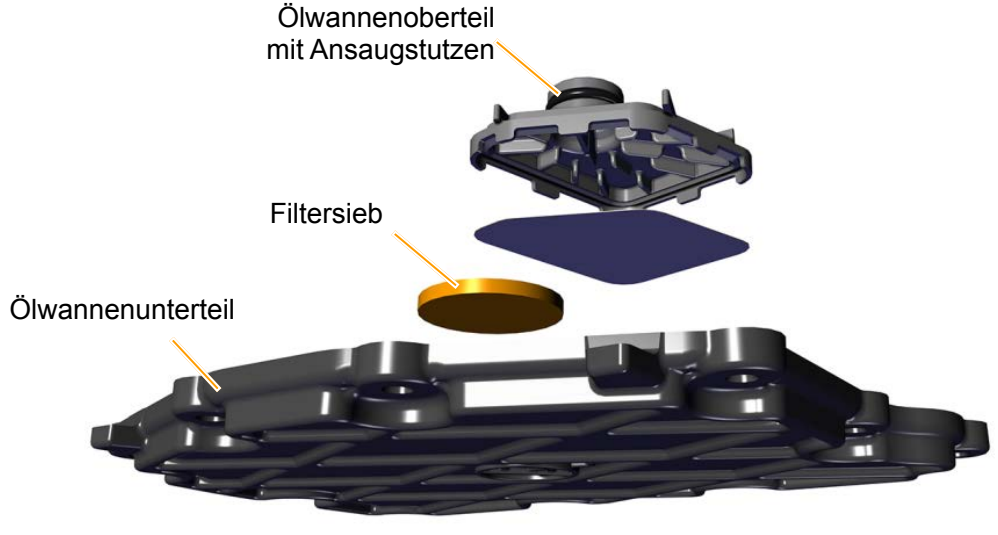
Das Getriebeöl wird über die Auffüll- und Kontrollschraube aufgefüllt.
Tritt Getriebeöl beim Auffüllen aus, ist der korrekte Ölstand in Drehstromantrieb und Getriebe erreicht.

Das 1-Ganggetriebe 0HM

Die Ölversorgung des Getriebes

Servicearbeiten

Das Filtersieb in der Ölwanne



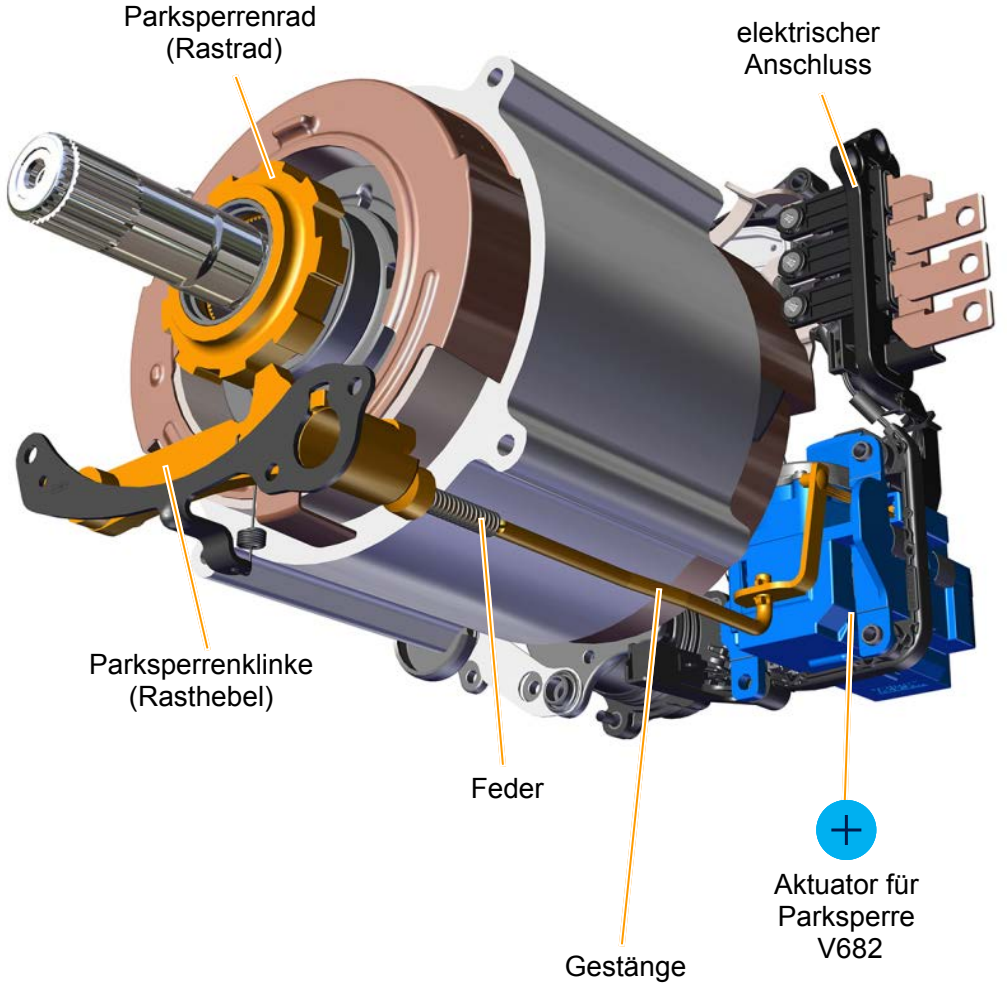
Das Filtersieb in der Ölwanne wird bei einem Ölwechsel einer Sichtprüfung unterzogen und gegebenenfalls gereinigt.

Das 1-Ganggetriebe 0HM

Die elektrische Parksperre

Auch bei vollelektrischen Fahrzeugen ist die Parksperre ein präzises und sicheres System, das aus mechanischen und elektronischen Komponenten zusammengesetzt ist. Die Parksperre blockiert die Antriebswelle durch ein Parksperrenrad und eine Parksperrenklinke. Das System wird elektronisch überwacht gegebenenfalls durch die elektrische Feststellbremse ergänzt. Diese redundante Absicherung verhindert außerdem ein Wegrollen des Fahrzeugs an starken Steigungen.

Der Aktuator für Parksperre V682 wird über ein PWM-Signal von der Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 angesteuert.
Bei Spannungsausfall wird ein Magnetschalter im Aktuator deaktiviert und die Feder drückt die Parksperrenklinke zurück in die Parkstellung.
Ein manuelles Lösen der Parksperre ist nicht möglich.



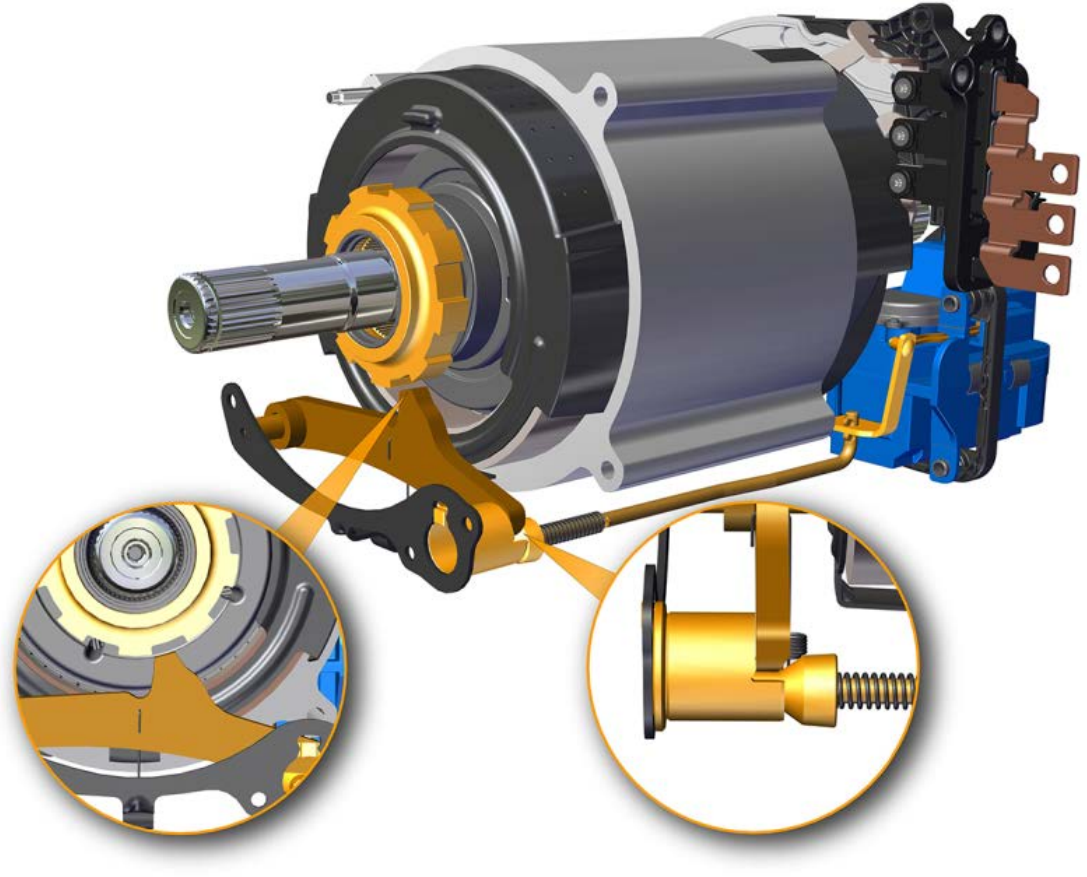
Parksperre geöffnet

Parksperre geschlossen

Das 1-Ganggetriebe 0HM

Die elektrische Parksperre

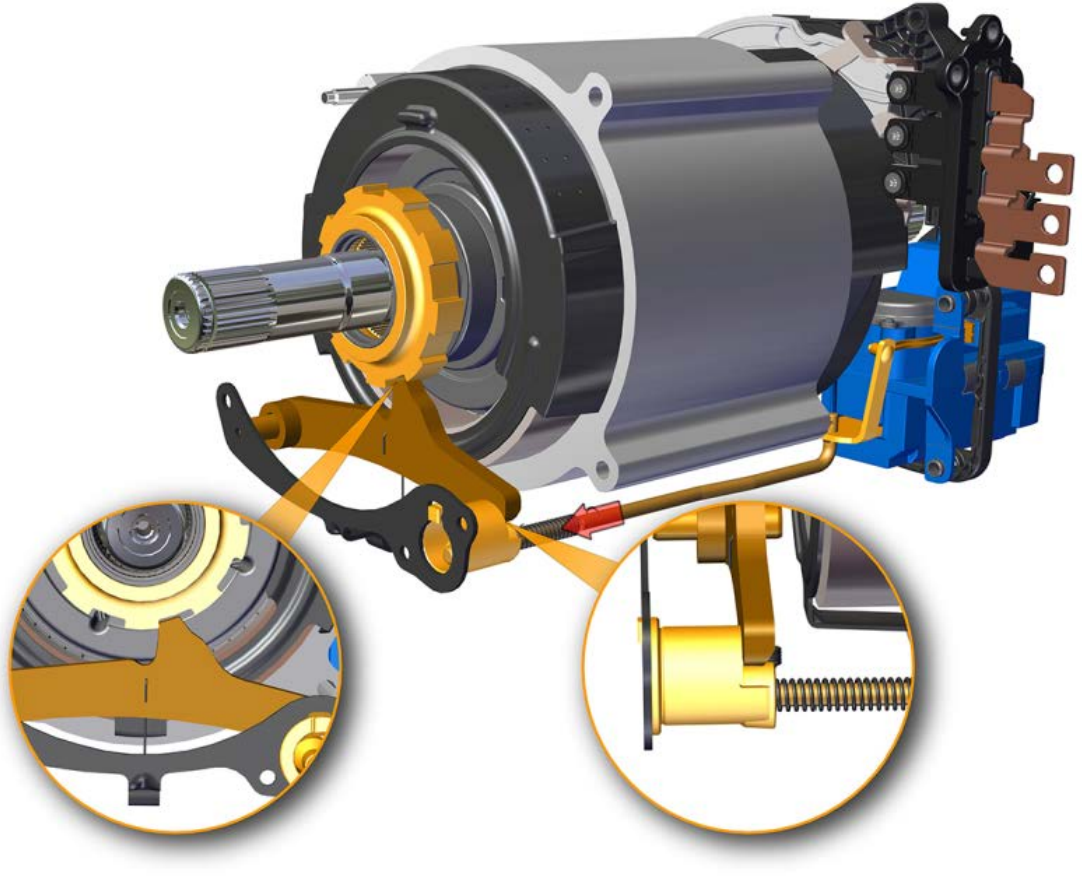
Parksperre geöffnet



Das 1-Ganggetriebe 0HM

Die elektrische Parksperre

Parksperre geschlossen



Das 1-Ganggetriebe 0HM

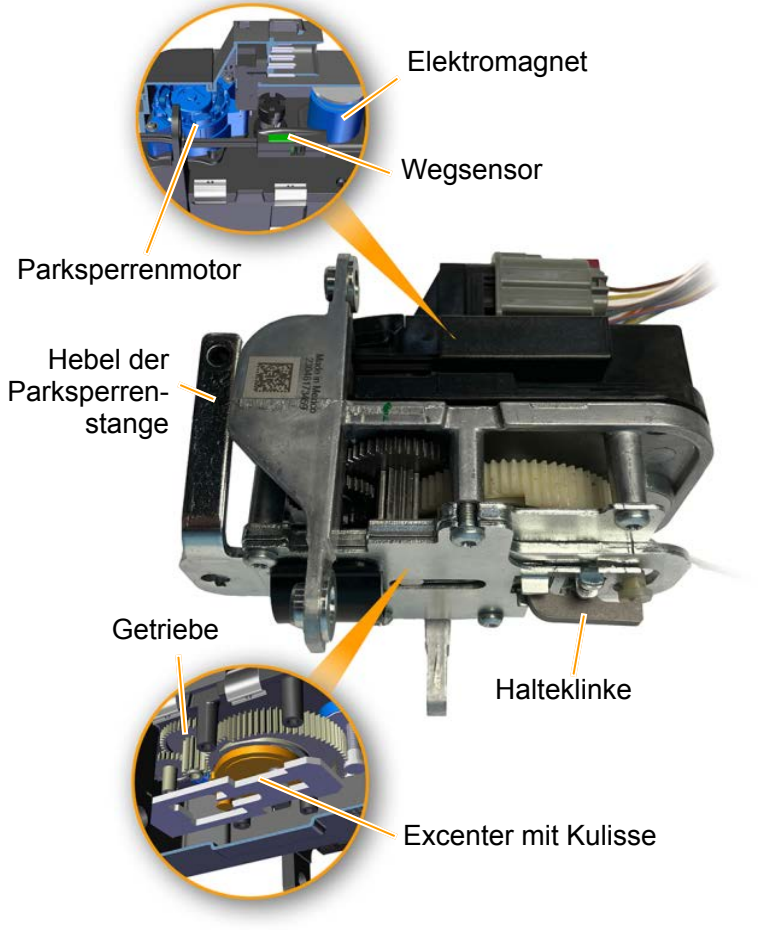
Die elektrische Parksperre

Der Aktuator für Parksperre V682

Beim Deaktivieren der Parksperre verstellt der Parkstellmotor über das Getriebe ein Excenter mit einer Kulisse. Die Kulisse schiebt den Hebel der Parksperrenstange aus ihrer Position.
Durch einen integrierten Wegsensor wird die Position des Hebels überwacht.

Sobald die Kulisse die maximale Stellung außerhalb der Parkposition erreicht, hält ein Elektromagnet über eine Halteklinke die Kulisse und den Hebel in Position. Der Motor bewegt sich danach zurück in die Parkstellung, während der Hebel von der Halteklinke weiter gehalten wird, solange der Magnet bestromt ist.

Wird der Elektromagnet deaktiviert, lässt die Halteklinke den Hebel los und eine Feder drückt ihn in die Ausgangsposition zurück und aktiviert so die Parkstellung.
Der Parkstellmotor wird mit einem 12-Volt-PWM-Signal von der Leistungselektronik angesteuert.



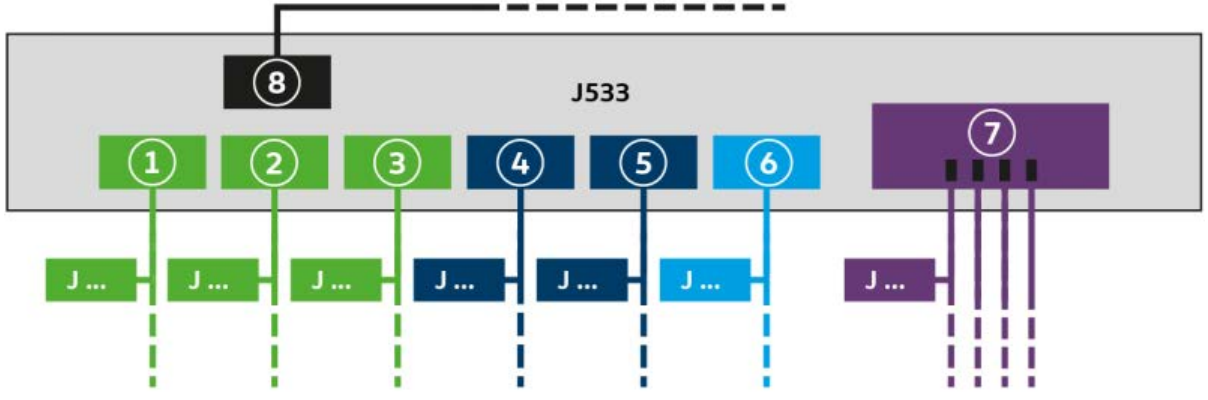
Die Vernetzung

Die Datenbusvernetzung im Überblick

Das Vernetzungskonzept des Transporter 2025 BEV (Battery Electric Vehicle) weist acht Kommunikationsnetzwerke auf.



Umfassende Informationen zur Datenbus-Topologie finden Sie im Selbststudienprogramm 764 „Der Transporter 2025 – Fahrerassistenzsysteme, Elektrik und Infotainment“.



Legende

1. CAN-Datenbus FD 1
(Steuergerätenetzwerk mit flexibler Datenrate bis zu 2 MBit/s)
2. CAN-Datenbus FD 2
(Steuergerätenetzwerk mit flexibler Datenrate bis zu 2 MBit/s)
3. CAN-Datenbus FD 3
(Steuergerätenetzwerk mit flexibler Datenrate bis zu 2 MBit/s)
4. CAN-Datenbus HS 2
EV (High-Speed-CAN 2, Datenrate 500 kBit/s;
entfällt beim Transporter mit Dieselmotor)
5. CAN-Datenbus HS 3
(High-Speed-CAN 3, Datenrate 500 kBit/s)
6. CAN-Datenbus MS 1
(Mid-speed-CAN, Datenrate 125 kBit/s)
7. Ethernet
(Datenrate von bis zu 100 MBit/s)
8. CAN-Datenbus Diagnose
(Datenrate 500 kBit/s)

Das 12-Volt-Bordnetz

Das 12-Volt-Bordnetz des Transporters 2025 mit Hochvoltsystem unterscheidet sich nur geringfügig von dem des Transporters 2025 mit Verbrennungsmotor.

Detaillierte Informationen zum 12-Volt-Bordnetz des Transporters 2025 finden Sie in den Selbststudienprogrammen:
760 „Der Transporter 2025“ und
764 „Der Transporter 2025 – Fahrerassistenzsysteme, Elektrik und Infotainment“.

Weiterführende Informationen zum Zusammenspiel von 12-Volt-Bordnetz und Hochvoltsystem am Beispiel ID.4 finden Sie im Selbststudienprogramm 718 „Der ID.4“.



Das Anzeigenkonzept in der Schalttafel

Das Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285



Das Aussehen ähnlich der früheren, analogen Anzeigetechnik mit runden Hauptskalen für Leistung und Geschwindigkeit.



Ein weiteres Beispiel für die verschiedenen Designs für die Anzeige im Schalttafeleinsatz, hier mit Navigationsfeld zwischen den beiden runden Skalen.



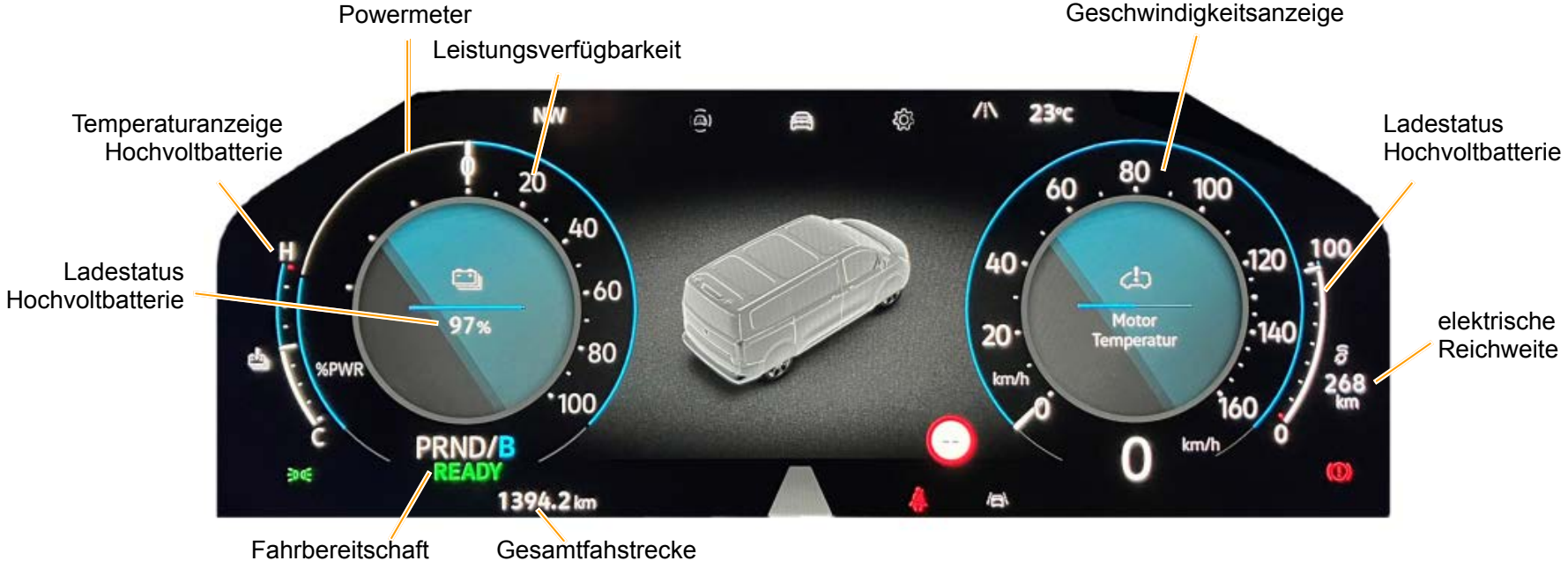
Detaillierte Informationen zu den verschiedenen Designs und Anzeigeoptionen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum Transporter 2025.

Das Anzeigenkonzept in der Schalttafel

Die Anzeigen im Schalttafeleinsatz

Die Inhalte bzw. Einstellungen links und rechts im Schalttafeleinsatz, können über die rechten Bedientasten am Multifunktionslenkrad geändert werden und sind individuell einstellbar.

Detaillierte Informationen zu den verschiedenen Designs und Anzeigeoptionen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum Transporter 2025.



+ Fahrstufenanzeige

+ Betätigung und Anzeige Parkbremse

+ Anzeige der Rekuperation

Das Anzeigenkonzept in der Schalttafel

Die Anzeigen im Schalttafeleinsatz

Die aktiv eingelegte Fahrstufe wird unten im Display des Schalttafeleinsatzes blau angezeigt.
Nicht-aktive Fahrstufen sind weiß.



In dieser Beispieldarstellung ist die Fahrstufe B“ eingelegt.

Die Anzeigen im Schalttafeleinsatz

Der Taster für die elektrische Parkbremse (EPB) E538 befindet sich mittig auf der Instrumententafel, zwischen den Luftausströmern.
Bei aktivierter Parkbremse erscheint ein entsprechender Hinweis im Kombiinstrument und das Symbol für die aktivierte Parkbremse leuchtet rot.



E538



Symbol für
aktive Parkbremse

Das Anzeigenkonzept in der Schalttafel

Die Anzeigen im Schalttafeleinsatz

Über die Bedientasten am Multifunktionslenkrad lässt sich im Innenbereich des Powermeters die Rekuperationsleistung anzeigen.



Der Transportmodus



Das Ausschalten der Transportsicherung muss über einen Diagnosetester ausgeführt werden.
Dazu sind alle Vorgaben und Abläufe, wie sie in der Werkstatt-Literatur beschrieben sind, einzuhalten.
Nur wenn die Deaktivierung über den Diagnosetester nicht gelingt,
darf die Abschaltung der Transportsicherung über eine Pedalroutine erfolgen!

Der Transportmodus hat folgende Aufgaben:

- Er erhält die Startfähigkeit des Fahrzeugs.
- Mit dem Transportmodus wird die Entladung der Batterie eingeschränkt, indem elektrische Verbraucher abgeschaltet werden.
- Bestimmte Funktionen des Fahrzeugs sind während des Fahrzeugtransports entbehrlich. Diese werden im Interesse der Batterielebensdauer bei aktiviertem Transportmodus ausgeschaltet. Beispiele dafür sind das Radio oder die Diebstahlwarnanlage, die beim Fahrzeugtransport ausgelöst werden könnte.



Die Pedalroutine zum Ausschalten des Transportmodus beinhaltet folgende Schritte, die nacheinander ausgeführt werden müssen:

- Den Antrieb ausschalten.
- Sicherstellen, dass die 12-Volt-Batterie vollständig geladen ist.
- Den Antrieb einschalten.
- Das Bremspedal 5x treten und loslassen und dann den Warnblinkschalter 2x drücken und loslassen. Diese beiden Schritte müssen innerhalb von 10 Sekunden ausgeführt werden.
- Den Antrieb einschalten und die Fahrbereitschaft herstellen.
- Den Antrieb ausschalten.
- Der Transportmodus ist nun deaktiviert.

Service

Das Wartungskonzept

Die Übersicht zeigt das Wartungskonzept, des Transporters 2025 mit Hochvoltsystem.

Transporter 2025						
Jahre	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Kilometer/ Meilen	Es gibt keine Kilometer-/ bzw. Meilenbegrenzungen.					
Inspektionen		✓		✓		✓

Europa
Das Inspektionsintervall beträgt zwei Jahre, ohne Kilometerbegrenzung und ist zeitgleich mit dem Wechsel der Bremsflüssigkeit und dem Staub- und Pollenfilter.

Transporter 2025						
Jahre*	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Kilometer/ Meilen*	Je nach Land oder Region gibt es unterschiedliche Kilometer-/ bzw. Meilenbegrenzungen.					
Inspektionen		✓		✓		✓

Länder mit marktspezifischen Abweichungen
In Ländern mit erschwerten Betriebsbedingungen, wie Temperaturen und Staub gibt es jedes Jahr eine Inspektion.
Differenzierungen gibt es bei den zeit- und laufleistungsabhängigen Zusatzarbeiten.
Je nach Land gibt es unterschiedliche Kilometerbegrenzungen.



Weitere Informationen entnehmen Sie bitte aus den „Wartungstabellen“ und aus „Instandhaltung genau genommen“ in ElsaPro.

Die Spezialwerkzeuge



Hochvolt-Prüfadapter VAS 6558A/54-1
Der Hochvolt-Prüfadapter VAS 6558A/54-1 wird zum Feststellen der Spannungsfreiheit des Hochvolt-Systems zwischen HV-Batterie und Pulswechselrichter benötigt.



Hochvolt-Prüfadapter VAS 6558A/55-1
Der Hochvolt-Prüfadapter VAS 6558A/55-1 wird zum Feststellen der Spannungsfreiheit des Hochvolt-Systems zwischen HV-Batterie und Nebenaggregaten benötigt.



Hochvolt-Prüfadapter VAS 6558A/57-1
Der Hochvolt-Prüfadapter VAS 6558A/57-1 wird zum Feststellen der Spannungsfreiheit des Hochvolt-Systems zwischen HV-Batterie und dem DC-Schnellladekontakt benötigt.

Nutzfahrzeuge

Vielen Dank für Ihr Interesse.

