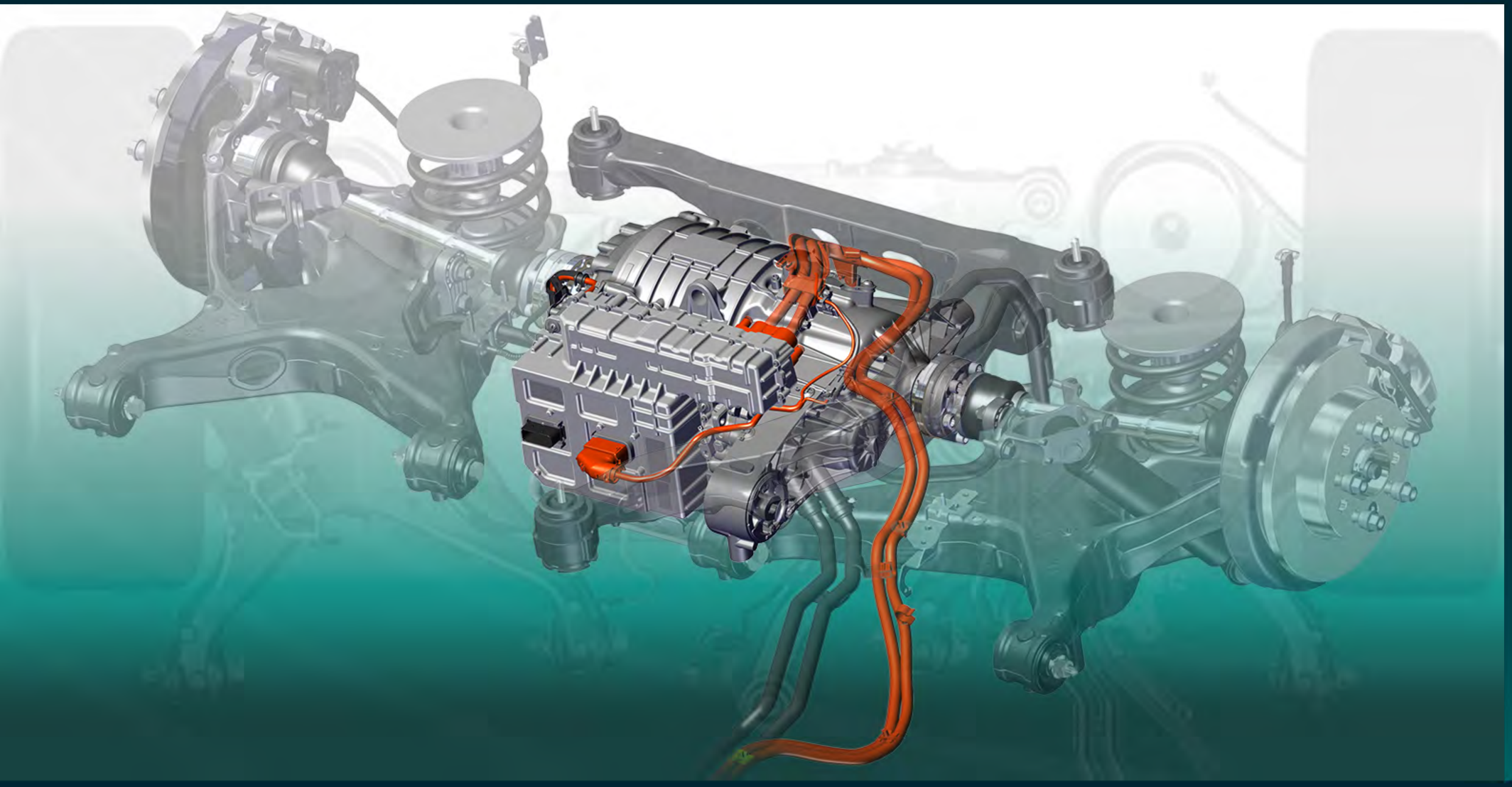
Der Multivan 2025 – Die elektrische Hinterachse



Vorwort

Erstmals setzt im Volkswagen Konzern mit dem Multivan 2025 eHybrid 4MOTION ein Allradantrieb in Verbindung mit einem hybriden Antriebskonzept ein. Realisiert wird dies durch einen elektrischen Hinterachsantrieb. Dieses fortschrittliche Antriebskonzept verbindet Innovation und Verbrauchsreduzierung.
Es sorgt für zusätzliche Traktion und Fahrstabilität, auch auf anspruchsvolleren Strecken wie Schotterpisten oder im Gebirge und das Ganze auch im Dauerbetrieb.





Hinweise

Vorwort

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

Die Antriebsstrategien im Überblick

Der Multivan 2025 eHybrid 4MOTION verfügt grundsätzlich über zwei Antriebsstrategien, den Verbrennungsmotor und den Elektroantrieb.
Beide Antriebsformen greifen ineinander und arbeiten kombiniert miteinander zusammen.
Im Modus des Elektroantriebes erfolgt der Hauptantrieb über den Drehstromantrieb VX54 an der Vorderachse.
Der Drehstromantrieb 2 VX97 an der Hinterachse wird fahrsituationsabhängig und fahrdynamisch, wenn es erforderlich ist, aktiviert. Bei geöffneter Kupplung läuft der Antrieb nahezu verlustfrei mit.



+ Merkmale
+ Vorteile

Die Antriebsstrategien im Überblick

Merkmale:

- Antriebskonzept: PHEV II Hybridantrieb
- Allradantrieb über separaten Elektroantrieb an der Hinterachse
- technische Realisierung 4MOTION nur in Verbindung mit Hybridantrieb
- Hybridantrieb ab PHEV II im Multivan 2025 ausschließlich als 4MOTION angeboten
- bestellbar für alle Modellvarianten im Multivan und California

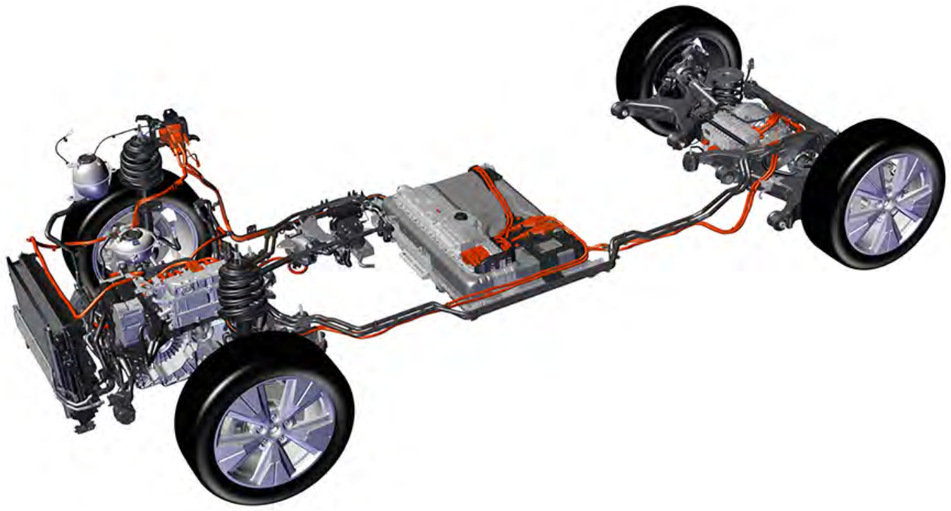
Die Antriebsstrategien im Überblick

Vorteile:

- **die 4MOTION Funktion**
  Der Allradantrieb wird über eine elektrisch angetriebene Hinterachse ermöglicht (keine mechanische Kraftübertragung).
- **dynamische Kraftverteilung**
  Die Steuerung der Hinterachse ermöglicht die Anpassung des Allradantriebs an die Fahrbedingungen.
- **verbesserte Traktion auf schlechten Wegen und im Offroad-Betrieb**
  Zuschaltung der Hinterachse bei Radschlupf
- **verbesserte Beschleunigung**
  Bei Beschleunigung wird die Hinterachse bis 65 km/h zugeschaltet.
- **sportliches Fahrerlebnis**
  Im Fahrmodus „S“/ESC-Button „OFF“ bleibt die elektrische Hinterachse bis 130 km/h aktiv.
- **zuverlässiger Allradantrieb**
  Der Allradantrieb bleibt auch bei niedrigem Ladezustand der Hochvoltbatterie verfügbar (Power-Split-Betrieb).

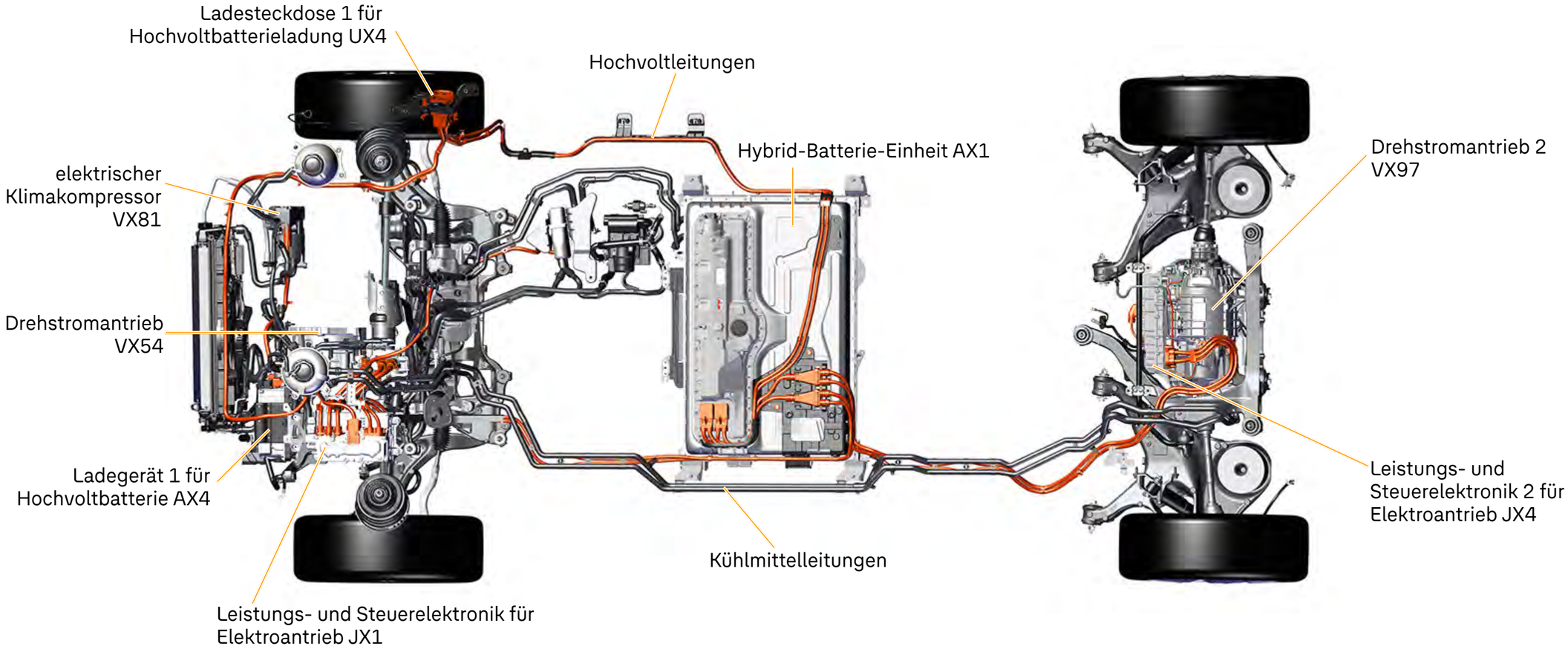
Die technischen Daten

Verbrenner:	1,5l-TSI-130 kW (EU6), EA211 EVO2
elektrische Leistung:	bis zu 85 kW
Systemleistung*:	maximal 180 kW
Systemdrehmoment*:	maximal 350 Nm
Netto-Batteriekapazität:	19,7 kWh
Höchstgeschwindigkeit:	200 km/h
Höchstgeschwindigkeit rein elektrisch:	130 km/h
Kraftübertragung:	6-Gang-Doppelkupplungsgetriebe DQ400e evo mit integriertem Fahrmotor für Elektroantrieb
elektrische Reichweite:	~ 90 bis 95 km
Tankvolumen Kraftstoff:	45 l
Anhängelast:	1600 kg



*Systemleistung/Systemdrehmoment = Verbrennungsmotor + elektrischer Antrieb

Die Hochvoltkomponenten



Die Hybrid-Batterie-Einheit AX1

Die Hybrid-Batterie-Einheit AX1 ist vor der Hinterachse unter dem Fahrzeug verbaut. Sie speichert die benötigte Energie für das Hochvoltsystem und ist über eine Potenzialausgleichsleitung mit der Fahrzeugkarosserie verbunden.

Sie versorgt folgende Hochvoltverbraucher:

- Drehstromantrieb VX54
- Drehstromantrieb 2 VX97
- Hochvoltheizung (PTC) ZX17
- elektrischer Klimakompressor VX81



Alle Arbeiten innerhalb der Hybrid-Batterie-Einheit AX1 dürfen nur von einem HVE (Hochvoltexperten) durchgeführt werden!





Achtung gefährliche elektrische Spannung!
Die Spannung der Batteriemodule liegt im betriebsbereiten Zustand über 60 Volt DC.

Technische Daten

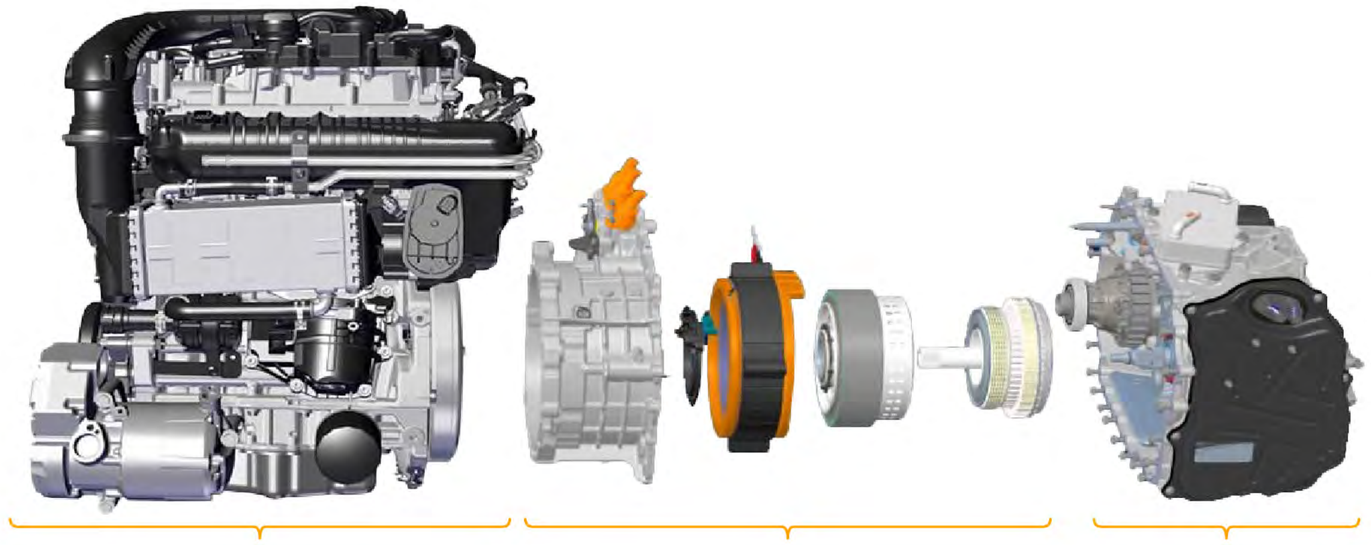
Die Hybrid-Batterie-Einheit AX1

Technische Daten

Gewicht:	171 kg
Batterietechnologie:	Lithium-Ionen-Zellen
Batteriezellen:	96 Stück
Konfiguration:	96s1p
Zellmodule:	4x24er
Kapazität:	72,9 Ah
Spannung:	353 Volt
Zellspannung:	3,68 Volt
Energieinhalt:	19,7 kWh (Netto) 25,7 kWh (Brutto)
Kühlsystem:	Flüssigkeitskühlung
Arbeitsbereich:	-28 °C bis 55 °C
Schutzklassen:	IP6K6, IP6K7, IP6K9K

Die Übersicht

Im Multivan 2025 eHybrid 4MOTION der zweiten Generation ist ein 1,5l-TSI-Motor der Baureihe EA211 EVO2 mit 130 kW Leistung verbaut. Des Weiteren wird der Drehstromantrieb VX54 mit einer Leistung von 85 kW und das 6-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DD DQ400e evo verbaut.



1,5l-130 kW-TSI-Motor EA211 EVO2

Drehstromantrieb VX54

6-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DD DQ400e evo

Weitere Informationen zum Drehstromantrieb VX54 finden Sie im Selbststudienprogramm 724 "Der Multivan 2022".
Allgemeine Informationen zum Plug-In-Hybritantrieb finden Sie im Selbststudienprogramm 751 "Plug-In-Hybridantriebe 2024".

Der 1,5l-TSI-Motor EA211 EVO2

Technische Anpassungen

Aufgrund der erhöhten Belastung beim Multivan 2025 eHybrid 4MOTION wurden am 1,5l-TSI-Motor EA211 EVO2 mit 130 kW Leistung technische Anpassungen durchgeführt.

Technische Anpassungen

- Die Abgasanlage wurde an die Bauraumverhältnisse angepasst.
- Anpassung der Luftführung und des Luftfilters
- aufgrund höherer Motorleistung, ein vergrößerter Ölkühler
- Entfall des aktiven Zylindermanagement
- Durch erhöhte Motorleistung wird der Abgasturbolader gekühlt.
- Kurbelgehäuseentlüftung mit aktivem Ölabscheider



Der 1,5l-TSI-Motor EA211 EVO2

Technische Daten

Motorkennbuchstabe:	DUCA
Bauart:	Vier-Zylinder-Reihenmotor
Hubraum:	1498 cm^3
Bohrung:	74,5 mm
Hub:	85,9 mm
Ventile pro Zylinder:	4
Verdichtungsverhältnis:	12,5 : 1
max. Leistung:	130 kW bei 5500–6000 1/min
max. Drehmoment:	250 Nm bei 1500–4000 1/min
Motormanagement:	Bosch MG 1
Kraftstoff:	Super Bleifrei ROZ 95
Abgasnachbehandlung:	motornaher 3-Wege-Katalysator und Ottopartikelfilter, eine Breitband-Lambdasonde vor und eine Sprunglambdasonde hinter dem 3-Wege-Katalysator, ein 3-Wege-Katalysator am Unterboden
Abgasnorm:	EU6 EB



Weitere Informationen zum Motor finden Sie im:

- Selbststudienprogramm 733 „Der 1,5l-110kW-TSI-Motor EA211 EVO2“
- Selbststudienprogramm 558 „Der motornahe Ottopartikelfilter“
- Selbststudienprogramm 590 „Der Unterboden-Ottopartikelfilter“

Der 1,5l-TSI-Motor EA211 EVO2

Technische Merkmale

- Zahnriementrieb
- Thermomanagement
- stufenlose Öldruckregelung
- Einlass-Nockenwellenverstellung
- Auslass-Nockenwellenverstellung
- Abgasturbolader mit variabler Turbinengeometrie (VTG)
- Kurbelgehäuseentlüftung mit aktivem Ölabscheider
- Miller-Brennverfahren
- Benzin-Direkteinspritzung mit bis zu 350 bar Einspritzdruck
- Motormanagement Bosch Motronic MG1

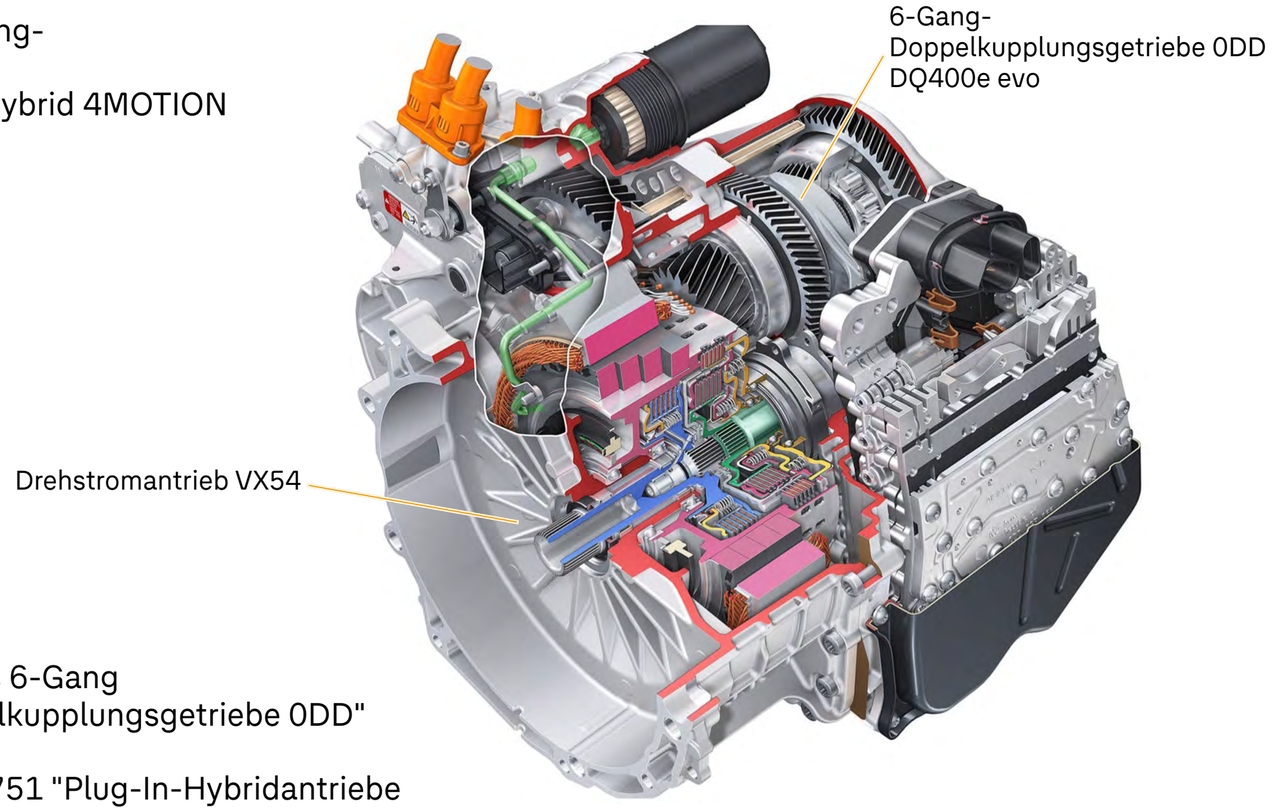




Weitere Informationen finden Sie im Selbststudienprogramm 733 "Der 1,5l-110kW-TSI-Motor EA211 EVO2".

Das 6-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DD DQ400e evo

Die Kraftübertragung an der Vorderachse erfolgt über das 6-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DD DQ400e evo.
Das Doppelkupplungsgetriebe wurde für den Multivan 2025 eHybrid 4MOTION angepasst.



Weitere Informationen zur Konstruktion und Funktion des 6-Gang Doppelkupplungsgetriebes, sind im SSP 538 "Das Doppelkupplungsgetriebe 0DD" beschrieben.
Informationen zu den Änderungen befinden sich im SSP 751 "Plug-In-Hybridantriebe 2024".

Technische Daten

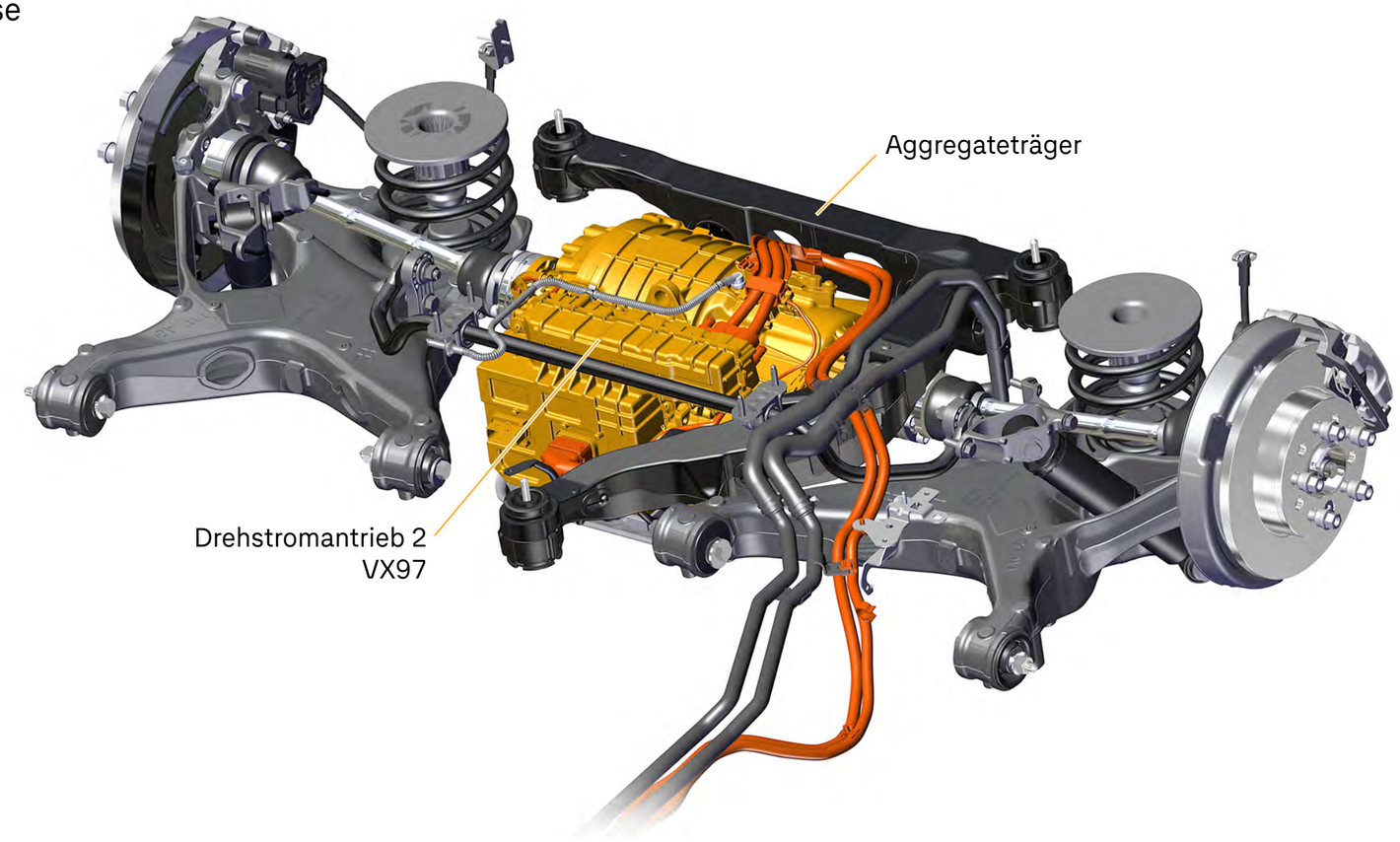
Das 6-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DD DQ400e evo

Technische Daten

E-Maschine:	Drehstromantrieb VX54
Leistung E-Maschine:	max. 85 kW
Drehmoment E-Maschine:	max. 330 Nm
Getriebe:	Doppelkupplungsgetriebe 0DD
Anzahl der Gänge:	6 Vorwärtsgänge, 1 Rückwärtsgang
Gewicht E-Maschine und Getriebe:	114 kg
Ölmenge DSG und Hybridmodul:	ca. 7,4 Liter
Anzahl der Antriebswellen:	2 Antriebswellen
Anzahl der Triebwellen:	2 Triebwellen
Anzahl der Kupplungen:	3 Nasskupplungen
Ölwechselintervall:	alle 60.000 km (siehe Elsa Pro)

Die Übersicht

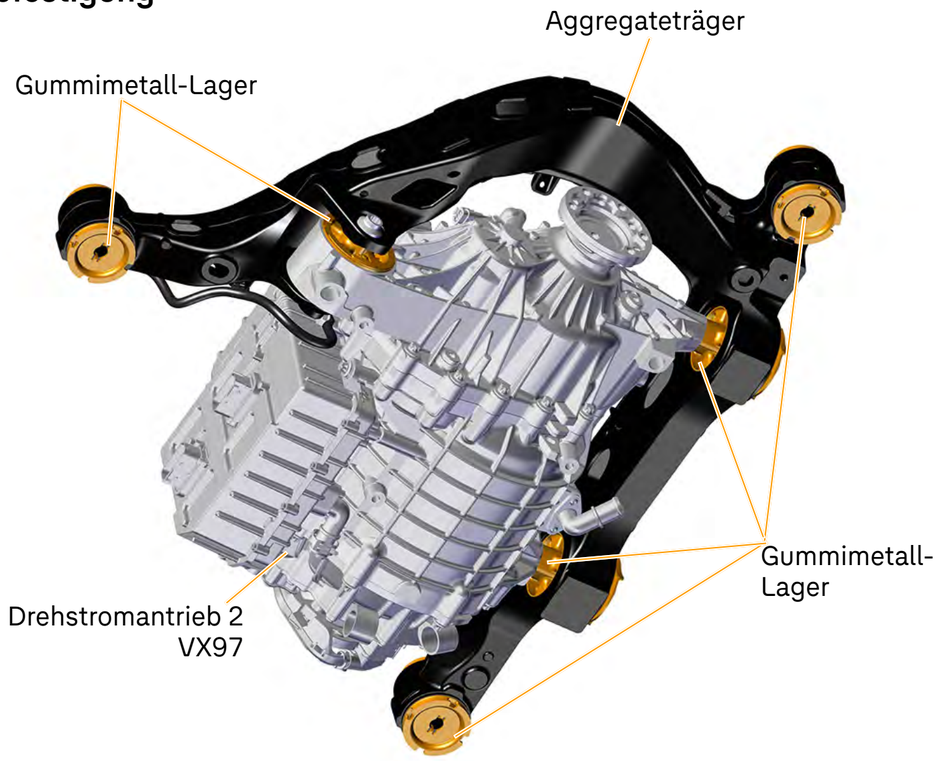
Der Drehstromantrieb 2 VX97 an der Hinterachse ist über einen Hilfsrahmen (Aggregateträger) zwischen den Achslenkern am Unterboden verschraubt.



- Befestigung
- Unterfahrschutz

Die Übersicht

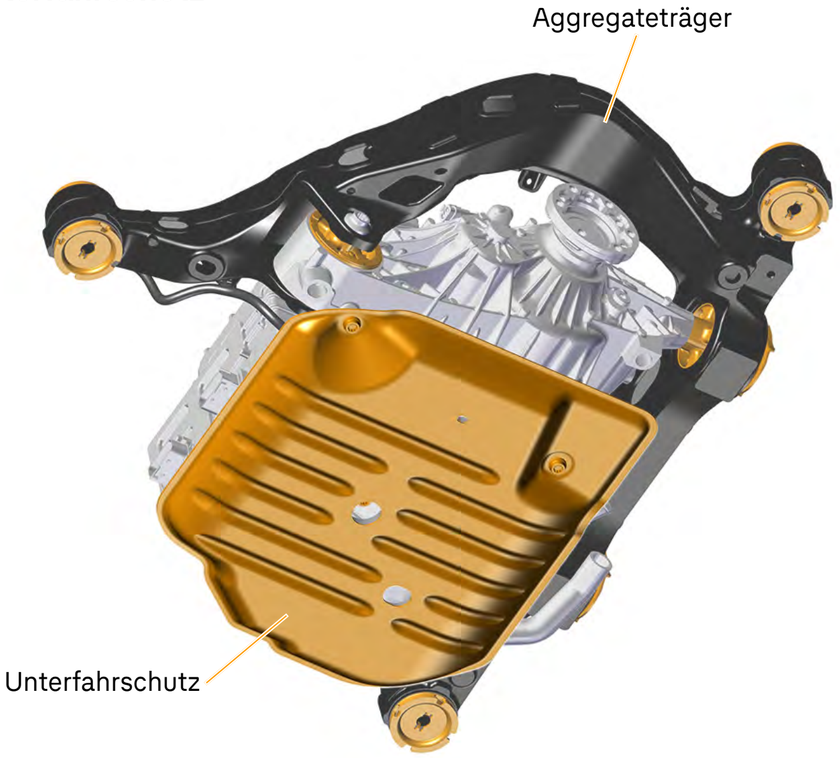
Befestigung



Die Anbindung des Aggregateträgers an die Karosserie, als auch die Lagerung des Drehstromantriebs 2 VX97 an der Hinterachse erfolgt über jeweils 3 Gummimetall-Lager.
Anpassungen an der Hinterachse, der Radaufhängung und an der Karosserie sind für die Realisierung des Allradantriebs nicht erforderlich.

Die Übersicht

Unterfahrschutz



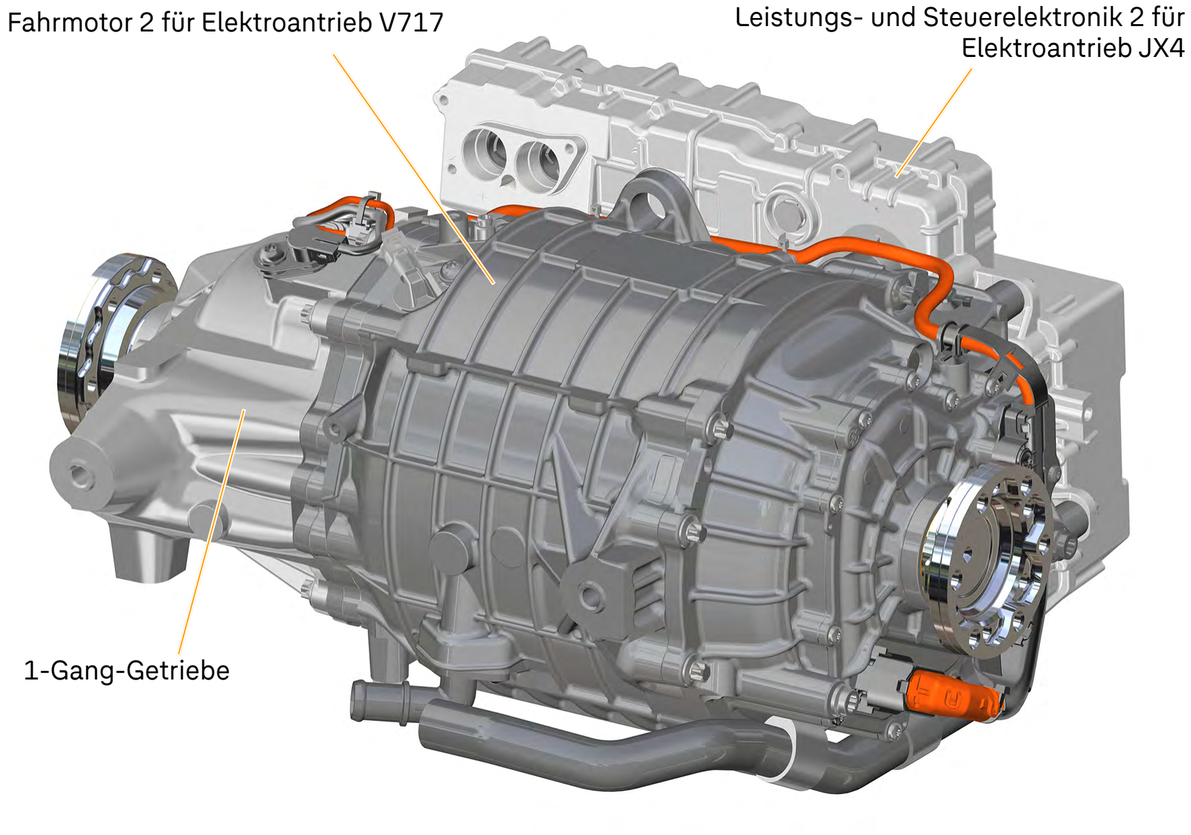
Zum Schutz gegen mechanische Einwirkungen und Steinschläge verfügt der elektrische Drehstromantrieb 2 VX97 an der Hinterachse über einen Unterfahrschutz aus Stahlblech.

Der Drehstromantrieb 2 VX97

Der Drehstromantrieb 2 VX97 besteht aus den Komponenten:

- Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717
- Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4
- 1-Gang-Getriebe

Das 1-Gang-Getriebe ist mit dem Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717 verschraubt. Beide Komponenten bilden eine Einheit.





Der Drehstromantrieb 2 VX97 wird nicht zur Erhöhung der Systemleistung eingesetzt.

Der Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717

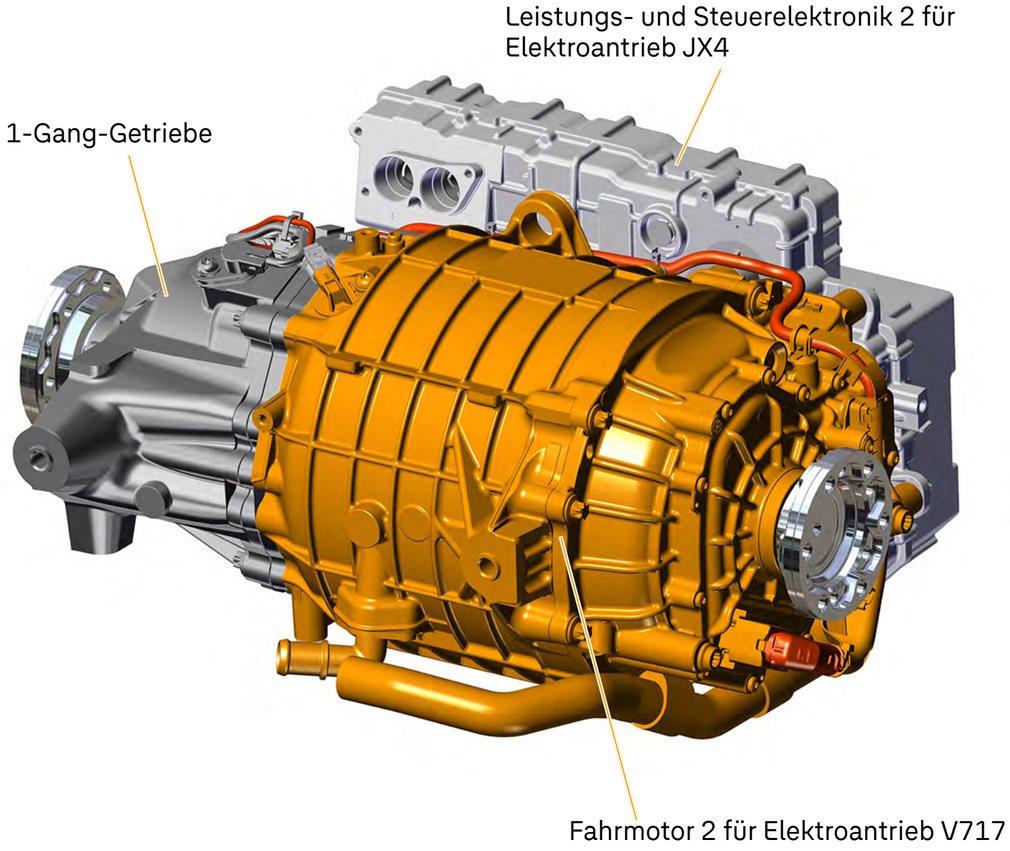
Übersicht

Technische Daten

Leistung:	Dauerleistung 60 kW maximale Leistung 100 kW (max. 60 s)
Drehmoment:	Dauerdrehmoment 125 Nm maximales Drehmoment 250 Nm (max. 60 s)
Drehzahlbereich:	0 bis 10500 1/min
Kühlung:	Flüssigkeitskühlung
Gewicht:	77,5 kg (kompletter Antrieb)
Hersteller:	GKN Automotive

Aufgrund des hohen Energiebedarfs werden die maximale Leistung und das maximale Drehmoment nur für eine kurze Zeit (von max. 60 s) zur Verfügung gestellt (Boost-Betrieb).

Der Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717 ist ein permanenterregter Synchronmotor.



Peakleistung / Dauerleistung

Der Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717

Übersicht

Peakleistung / Dauerleistung

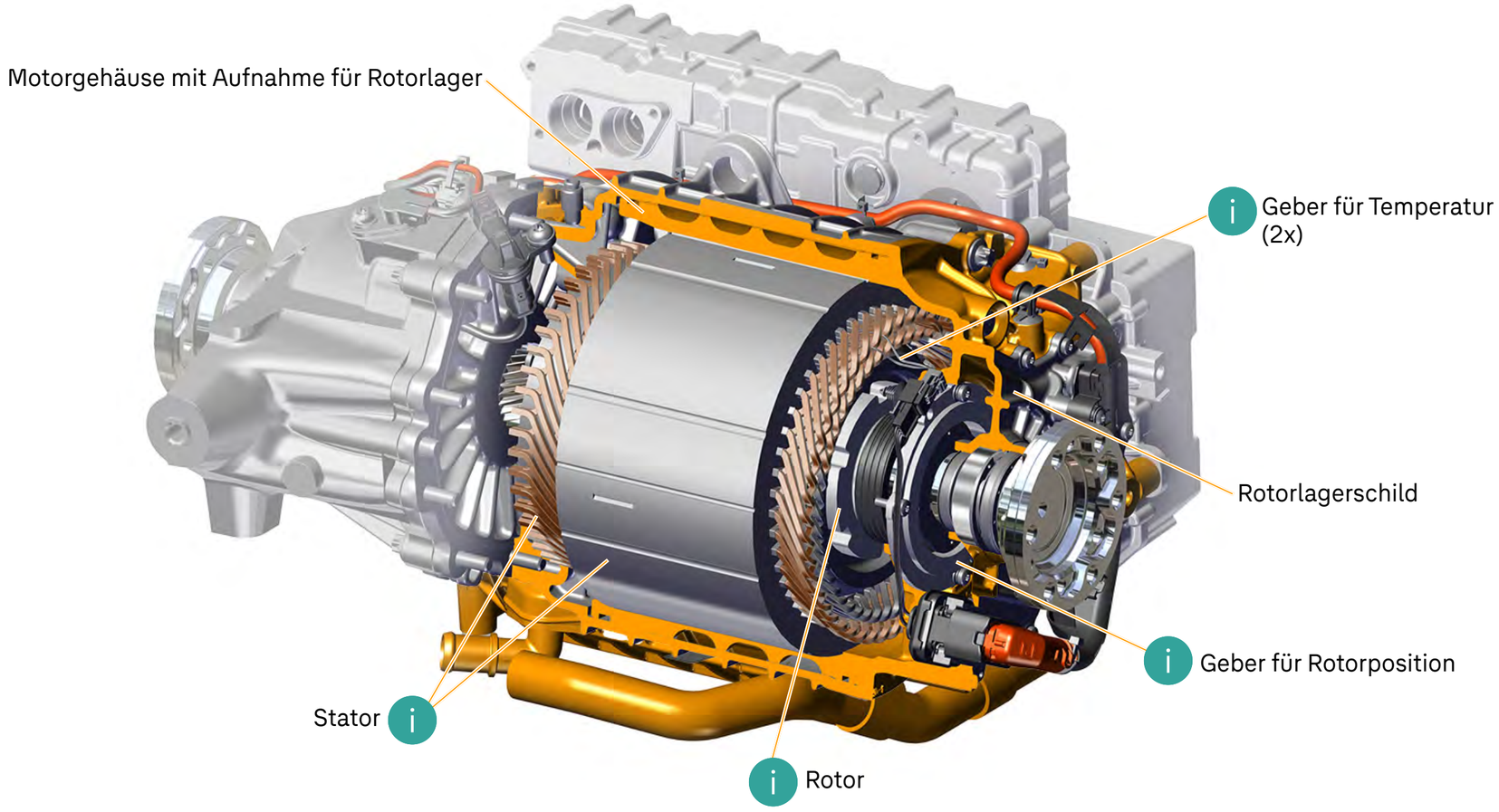
Peakleistung (max. Leistung) = Ist die kurzeitig maximale Leistung, die ein E-Motor abrufen kann.

Dauerleistung = Ist die Leistung, die ein E-Motor über einen längeren Zeitraum konstant erbringen kann.

Der Grund hierfür ist, dass bei einer hohen Leistungs- und Drehmomentanforderung (z. B. beim Überholen oder Beschleunigen) die thermische Belastung begrenzt ist, um die Hochvoltkomponenten vor Überhitzungsschäden zu schützen.

Der Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717

Aufbau

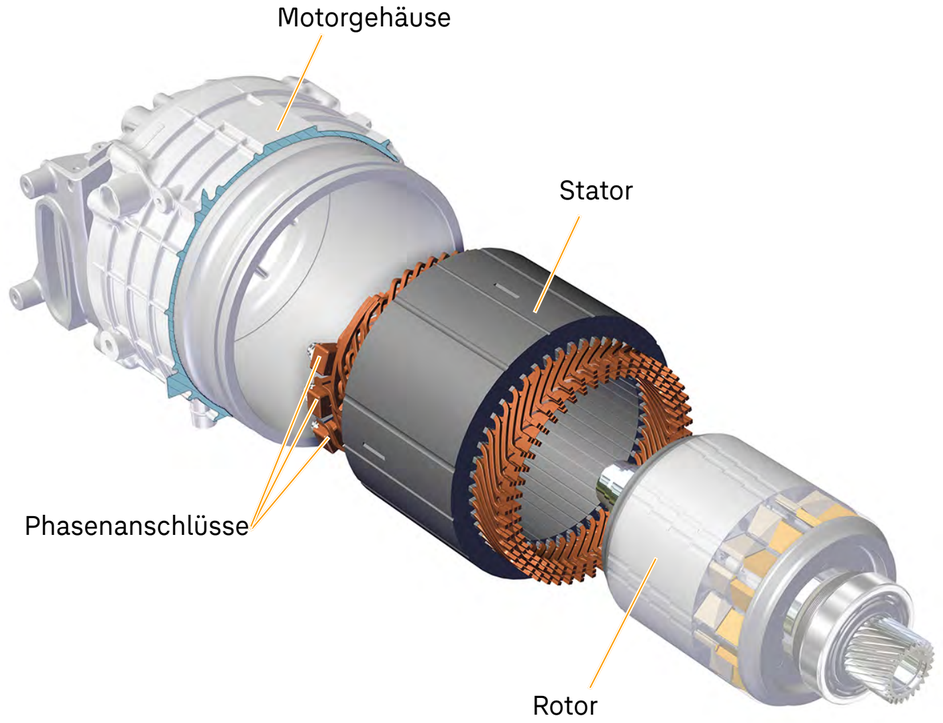


Der Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717

Aufbau

Stator

Der Stator besitzt drei voneinander unabhängige 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.
Zum Schutz gegen Überhitzung befinden sich an den Spulen zwei Temperaturgeber. Sie sind in den Wicklungspaketen integriert.

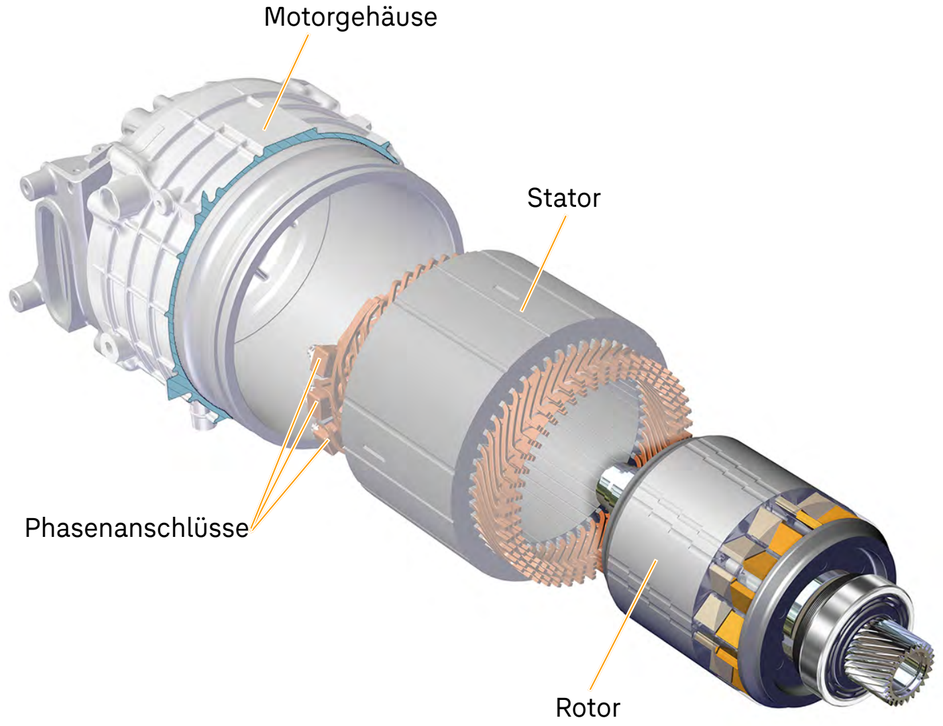


Der Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717

Aufbau

Rotor

Der Rotor ist mit Permanentmagneten ausgestattet und wird mit zwei Lagern in Position gehalten.
Zur Verstärkung des Magnetfelds sind die Magnete in einem Blechpaket aus einzelnen Blechelementen verbaut.



Der Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717

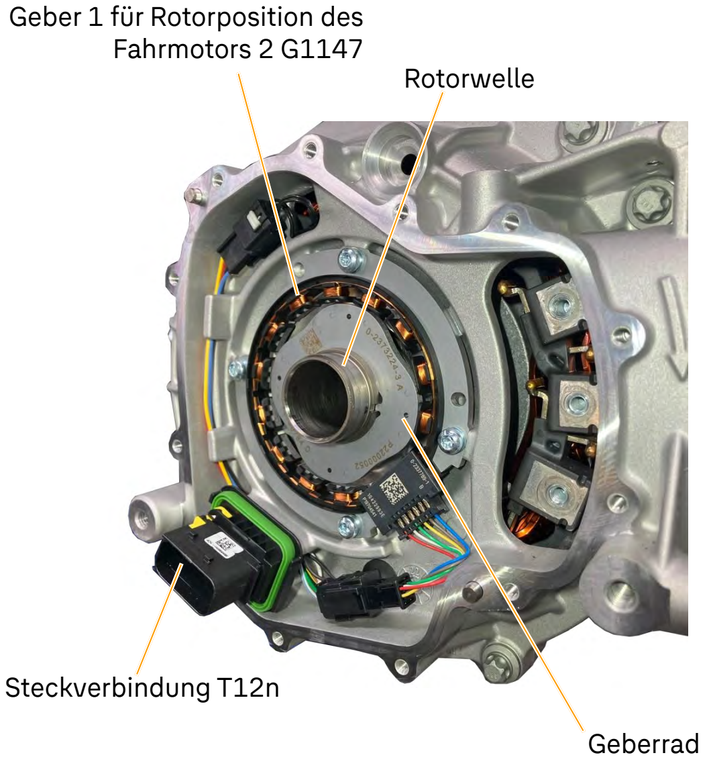
Aufbau

Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors 2 G1147

Der Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors 2 G1147 befindet sich am Drehstromantrieb 2 VX97 und arbeitet als Induktivgeber mit erweiterter Auswertung.
Er ist über die Steckverbindung T12n direkt mit der Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4 verbunden.
Das Geberrad ist fest am Rotor des Fahrmotors verbaut und wird von ihm angetrieben.
Der Geber erfasst:

- Position
- Drehzahl
- Drehrichtung des Rotors
- Bauteiltoleranzen

Bei Signalausfall wird kein Ersatzwert verwendet. Es erfolgt keine Ansteuerung des Elektroantriebs.
Der Geber für Rotorposition kann einzeln ersetzt werden.

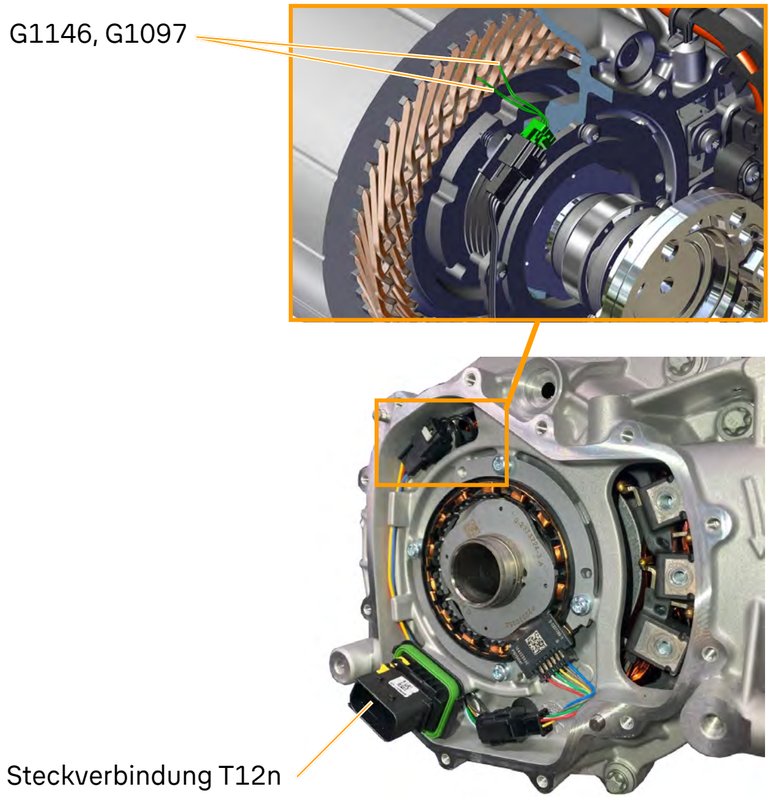


Der Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717

Aufbau

G1146 und G1097

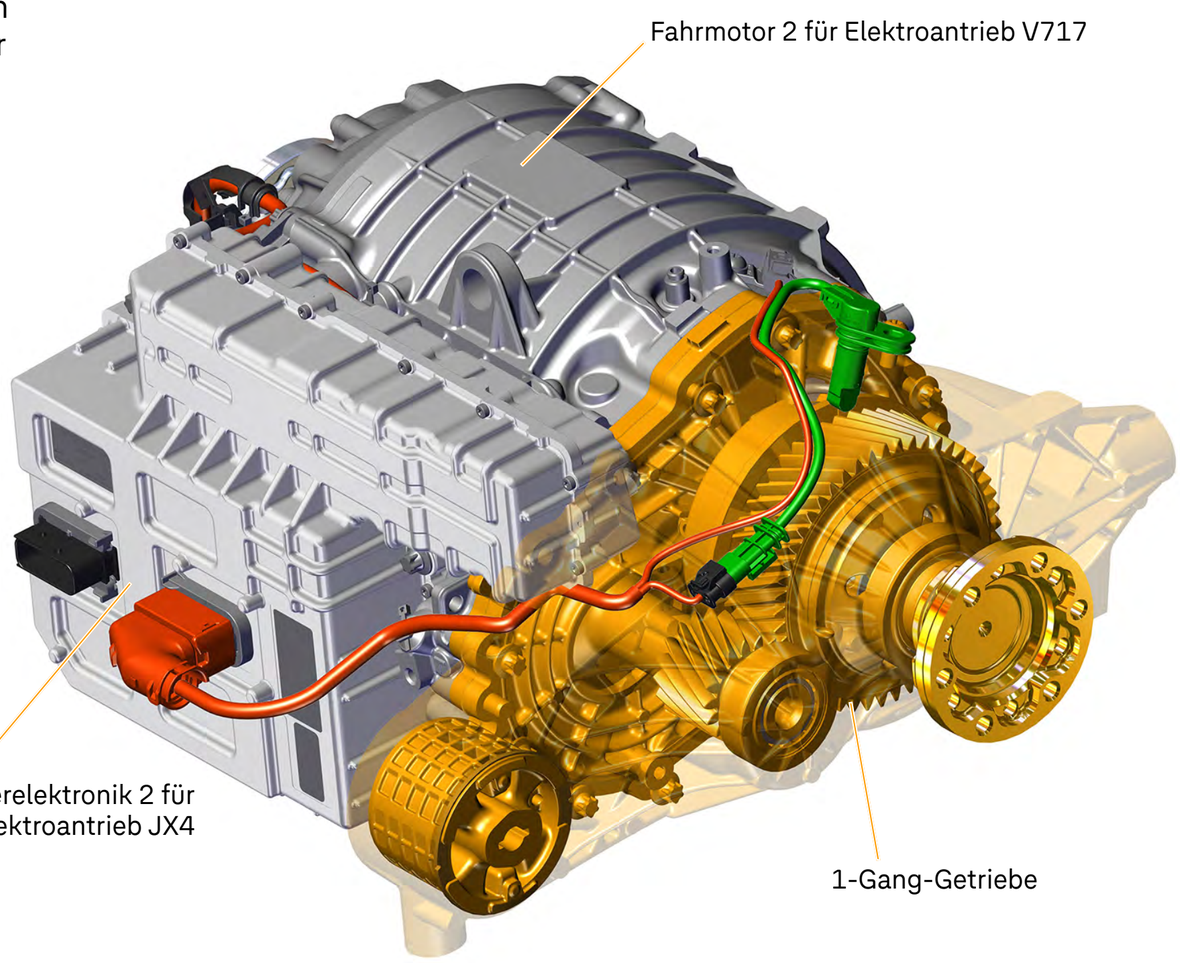
Die Geber für Temperatur des Fahrmotors G1146 und G1097 sitzen zur besseren Signalerfassung an zwei Statorspulen. Sie sind NTC-Sensoren und melden die Temperatur über die Steckverbindung T12n an die Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4.
Das Signal wird benötigt, um ein Überhitzen des Fahrmotors 2 für Elektroantrieb V717 zu verhindern.
Ab einer Statortemperatur von ca. 165 °C beginnt das Steuergerät für Elektroantrieb J841 die Leistung des Fahrmotors 2 für Elektroantrieb V717 zu drosseln.
Bei ca. 180 °C wird der Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717 nicht weiter angesteuert.
Bei Signalausfall wird kein Ersatzwert verwendet. Es erfolgt keine Ansteuerung des Elektroantriebs.



Das 1-Gang-Getriebe

Die Übersicht

Bei der Bauart des 1-Gang-Getriebes handelt es sich um ein abkoppelbares Stirnradgetriebe mit koaxialer Wellenanordnung.



Technische Daten

Das 1-Gang-Getriebe

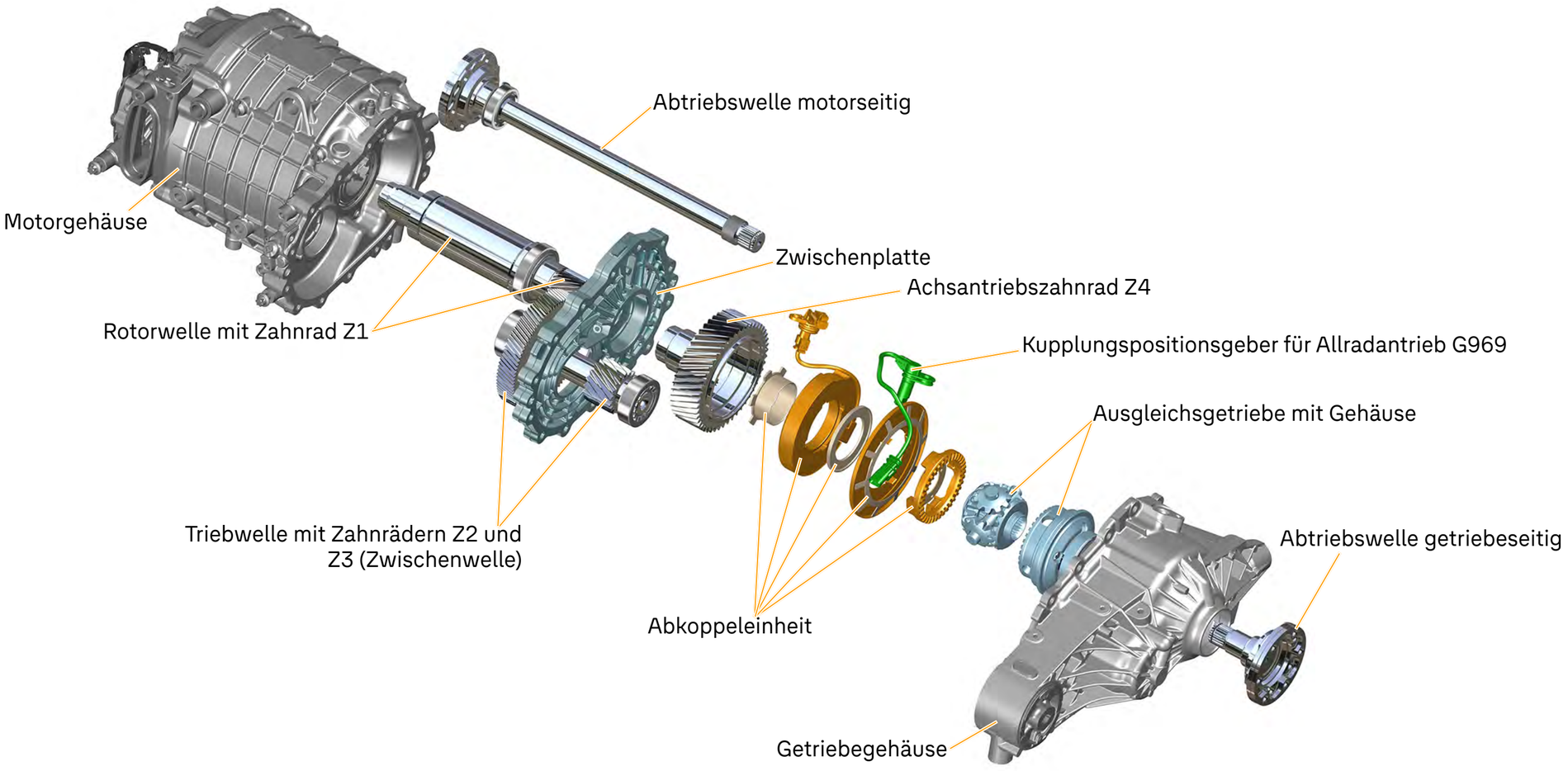
Die Übersicht

Technische Daten

Anzahl der Gänge:	1
Übersetzungsstufen:	2
Eingangsdrehmoment:	max. 134 Nm
Dauerachsdrehmoment:	1250 Nm
Peak-Achsmoment:	2500 Nm 100 kW (max. 60 s)
Höchstgeschwindigkeit:	200 km/h
Drehzahlbereich:	0 bis 10500 1/min
Übersetzungsverhältnis:	9,97 : 1
Kühlung:	Flüssigkeitskühlung
Antriebswellen:	geschraubt
Hersteller:	GKN Automotive

Das 1-Gang-Getriebe

Der Aufbau



Komponenten

Das 1-Gang-Getriebe

Der Aufbau

Komponenten

Folgende Komponenten sind in dem Getriebe verbaut:

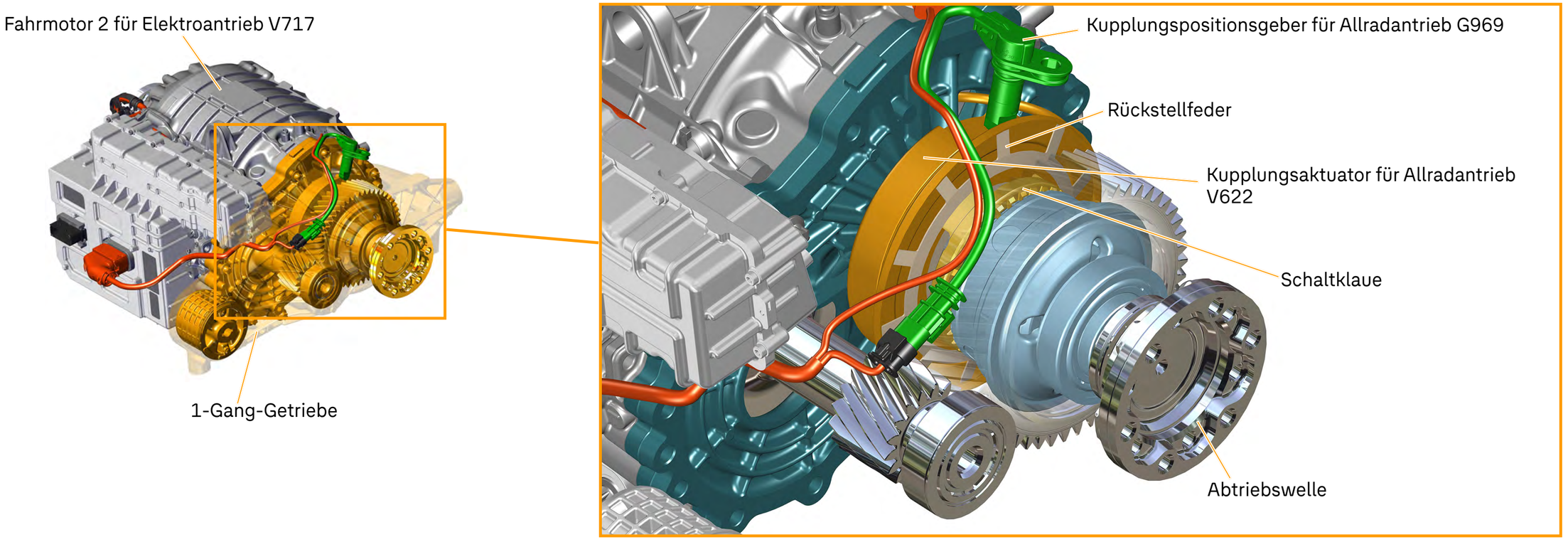
- Ausgleichsgetriebe
- Achsantriebszahnrad Z4
- Triebwelle mit den Zahnrädern Z2 und Z3
- Abkoppeleinheit
- Zwischenplatte des Getriebes
- Rotorwelle mit Zahnrad Z1 (Ausführung als Hohlwelle)
- Abtriebswelle getriebeseitig (mit Schraubflansch für die Antriebswelle)
- Abtriebswelle motorseitig (mit Schraubflansch für die Antriebswelle)

Die motorseitige Abtriebswelle wird durch die Hohlwelle der Rotorwelle geführt.

Das 1-Gang-Getriebe

Die Abkoppeleinheit

Übersicht



Hinweis

Das 1-Gang-Getriebe

Die Abkoppeleinheit

Übersicht

Hinweis

Der im Multivan 2025 eHybrid 4MOTION verbaute elektrische Allradantrieb ist ein System, welches bei Bedarf mechanisch zugeschaltet wird.
Die mechanische An- und Abkopplung des elektrischen Hinterachsantriebs erfolgt über eine Abkoppeleinheit, bestehend aus Kupplungsaktuator, Schaltklaue und Rückstellfeder.

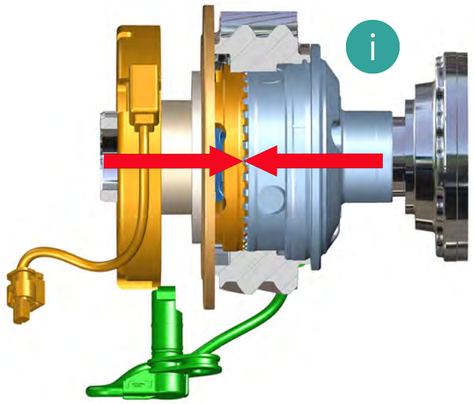
Der Allradantrieb kann bis zu einer Geschwindigkeit von bis zu 130 km/h angekoppelt werden, und ist bei Geschwindigkeiten >130 km/h zum Zwecke des Bauteileschutzes generell abgekoppelt.

Das 1-Gang-Getriebe

Die Abkoppeleinheit

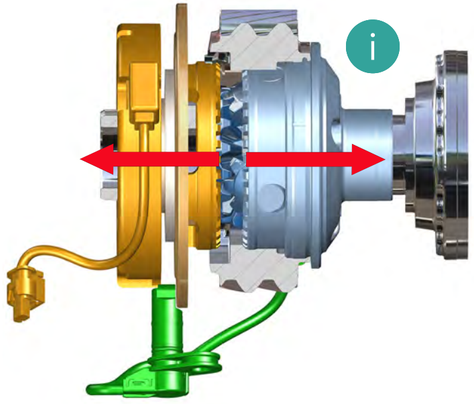
Funktion

Getriebe angekoppelt



Besteht die Anforderung nach Allradantrieb, wird je nach Fahrsituation, Fahrmodi und Geschwindigkeit die Abkoppeleinheit mechanisch angekoppelt (geschlossen). Dadurch wird der Kraftfluss zwischen dem Elektroantrieb, Getriebe und den Abtriebswellen vorbereitet.
Besteht vom ESC weiterhin die Anforderung nach Allradantrieb, wird im zweiten Schritt der Elektroantrieb in Folge bestromt und erzeugt ein Drehmoment auf der Hinterachse. Der Allradantrieb ist damit nun aktiv.

Getriebe abgekoppelt



Bei abgekoppeltem Getriebe ist der Kraftfluss unterbrochen, und die Abtriebswellen drehen frei im Ausgleichgetriebe. Der Elektroantrieb und die Getriebewellen stehen still. Dies minimiert die Schleppverluste im Antrieb.

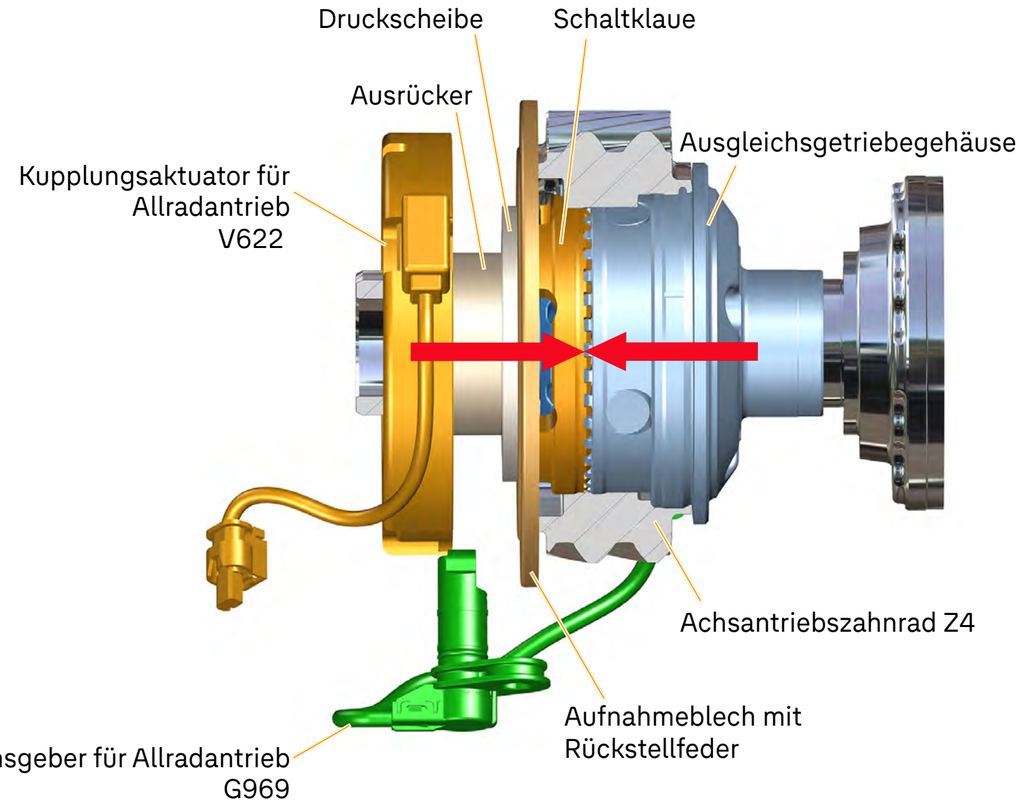
Das 1-Gang-Getriebe

Die Abkoppeleinheit

Funktion

Getriebe angekoppelt

Die mit 12 Volt bestromte Magnetspule im Kupplungsaktuator für Allradantrieb V622 verschiebt die Schaltklaue zum Ausgleichsgetriebegehäuse und schafft über die ineinandergreifenden Verzahnungen eine feste Verbindung zum Ausgleichsgetriebegehäuse. Der Kraftfluss ist geschlossen.



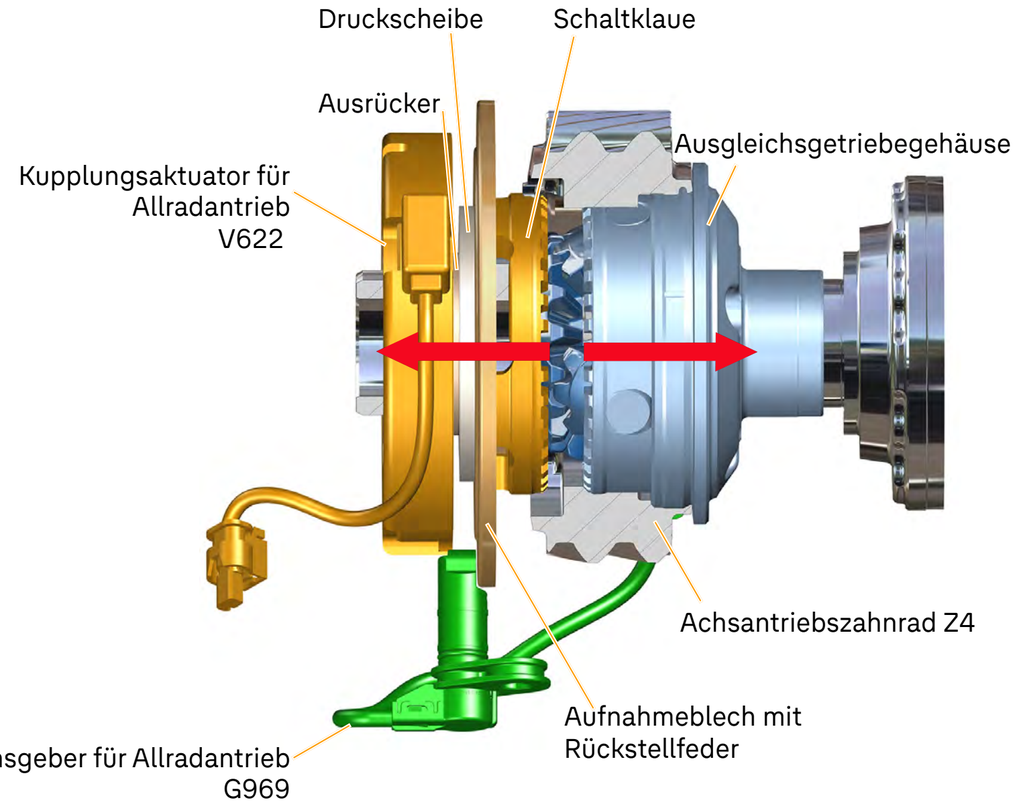
Das 1-Gang-Getriebe

Die Abkoppeleinheit

Funktion

Getriebe abgekoppelt

Der Kupplungsaktuator für Allradantrieb V622 wird nicht mehr bestromt. Über die Rückstellfeder wird die Schaltklaue zurückgezogen und über die Federkraft in der Ruheposition gehalten.
Der Kupplungspositionsgeber für Allradantrieb G969 erfasst die Position der Druckscheibe. Er übermittelt die Position an die Leistungs- und Steuerungselektronik JX4. Der G969 ist als Hallgeber ausgeführt.
Beim Ausfall des G969 oder des V622 bleibt der Allradantrieb deaktiviert.
Der Kupplungspositionsgeber kann ersetzt werden.



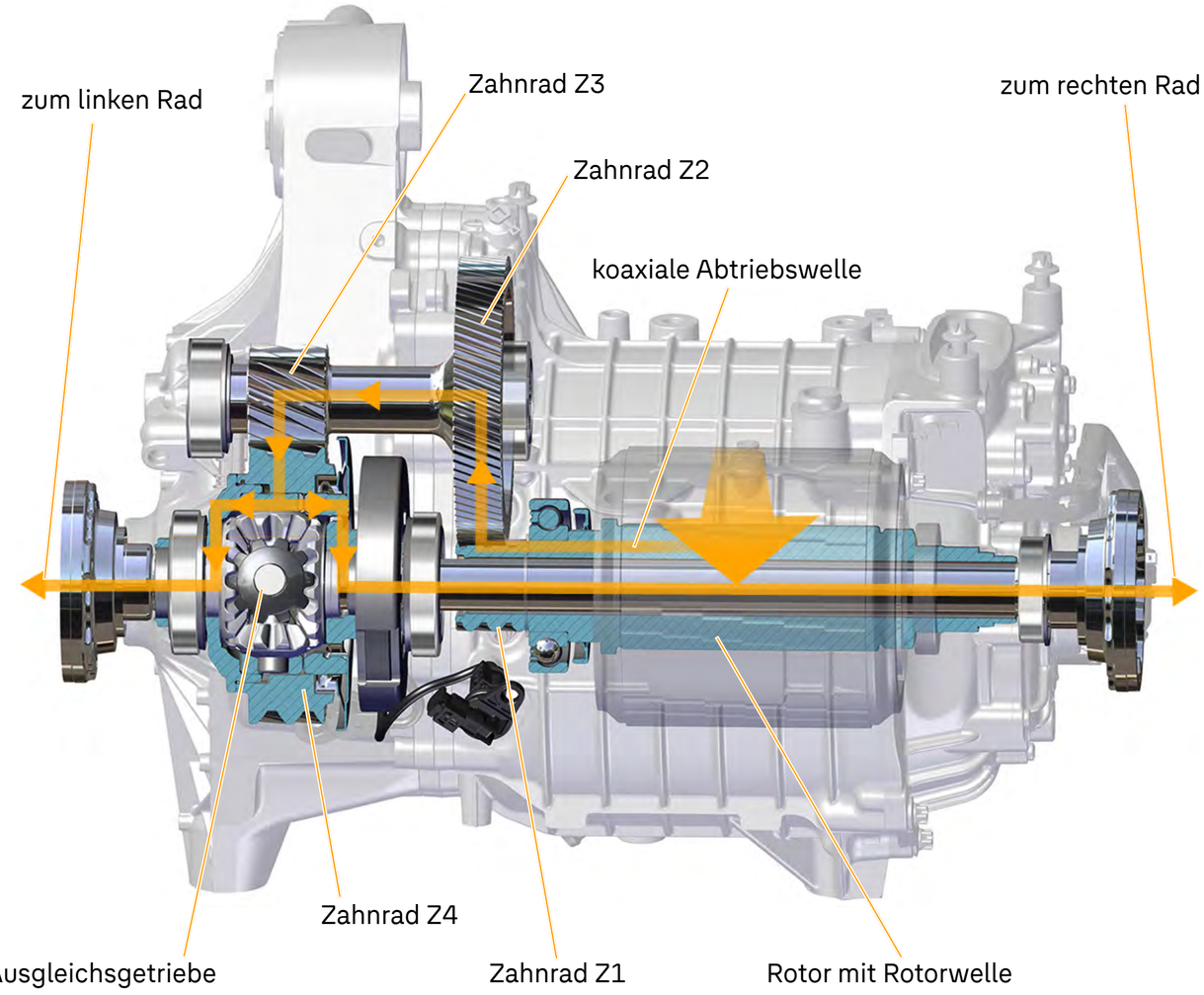
Das 1-Gang-Getriebe

Der Kraftverlauf

Das Getriebe arbeitet mit zwei Übersetzungsstufen.

Übersetzungsstufe 1
Die Rotorwelle mit Zahnrad Z1 treibt das Zahnrad Z2 der Triebwelle an.

Übersetzungsstufe 2
Das Zahnrad Z3 der Triebwelle treibt das Achsantriebszahnrad Z4 mit dem Ausgleichgetriebe an.
Von hier wird das Drehmoment vom Motor auf die linke Abtriebswelle und auf der rechten Seite über die koaxiale Abtriebswelle übertragen.
Die Rad-Antriebswellen sind an die Abtriebswellen des Getriebes geschraubt.



+ Übersetzungsverhältnis

Das 1-Gang-Getriebe

Der Kraftverlauf

Übersetzungsverhältnis

Stufe 1: 3,46 (Z1 = 26; Z2 = 90)

Stufe 2: 2,88 (Z3 = 17; Z4 = 49)

Gesamtübersetzung = 9,97

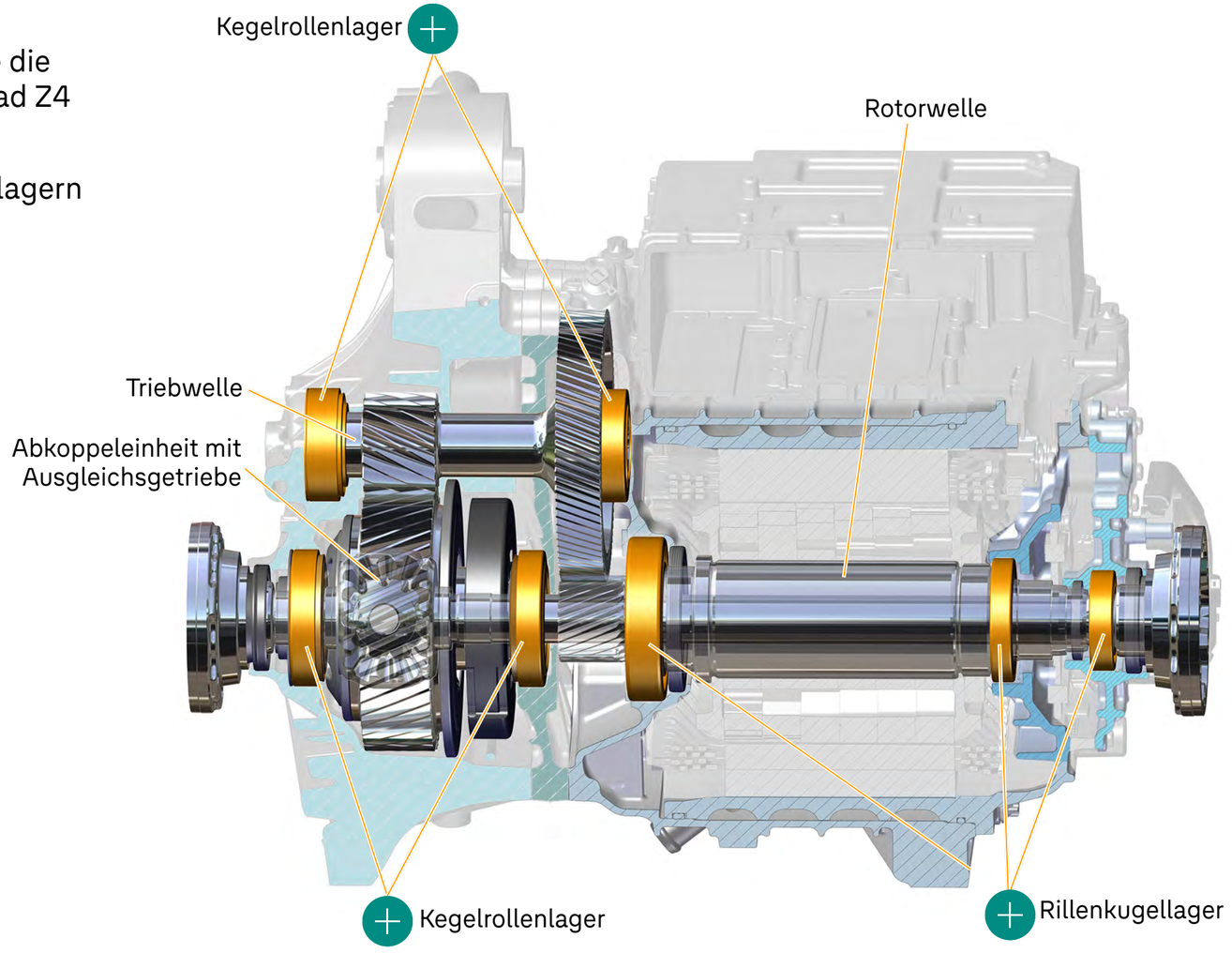
Das 1-Gang-Getriebe

Die Wellenlagerung

Wellenlagerung

Die Triebwelle mit den Zahnrädern Z2 und Z3 sowie die Abkoppeleinheit mit Ausgleichsgetriebe und Zahnrad Z4 werden mit Kegelrollenlagern gelagert.

Die Rotorwelle mit Zahnrad Z1 wird mit Rillenkugellagern gelagert.



Legende:

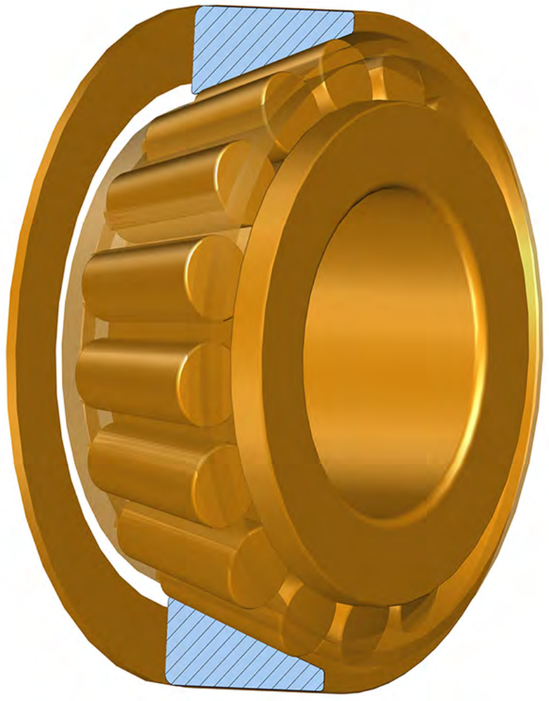
- Getriebegehäuse
- Zwischenplatte
- Motorgehäuse
- Rotorlagerschild
- Lagerschild

Das 1-Gang-Getriebe

Die Wellenlagerung

Wellenlagerung

Schnitt Kegelrollenlager



Das 1-Gang-Getriebe

Die Wellenlagerung

Schnitt Rillenkugellager



Das 1-Gang-Getriebe

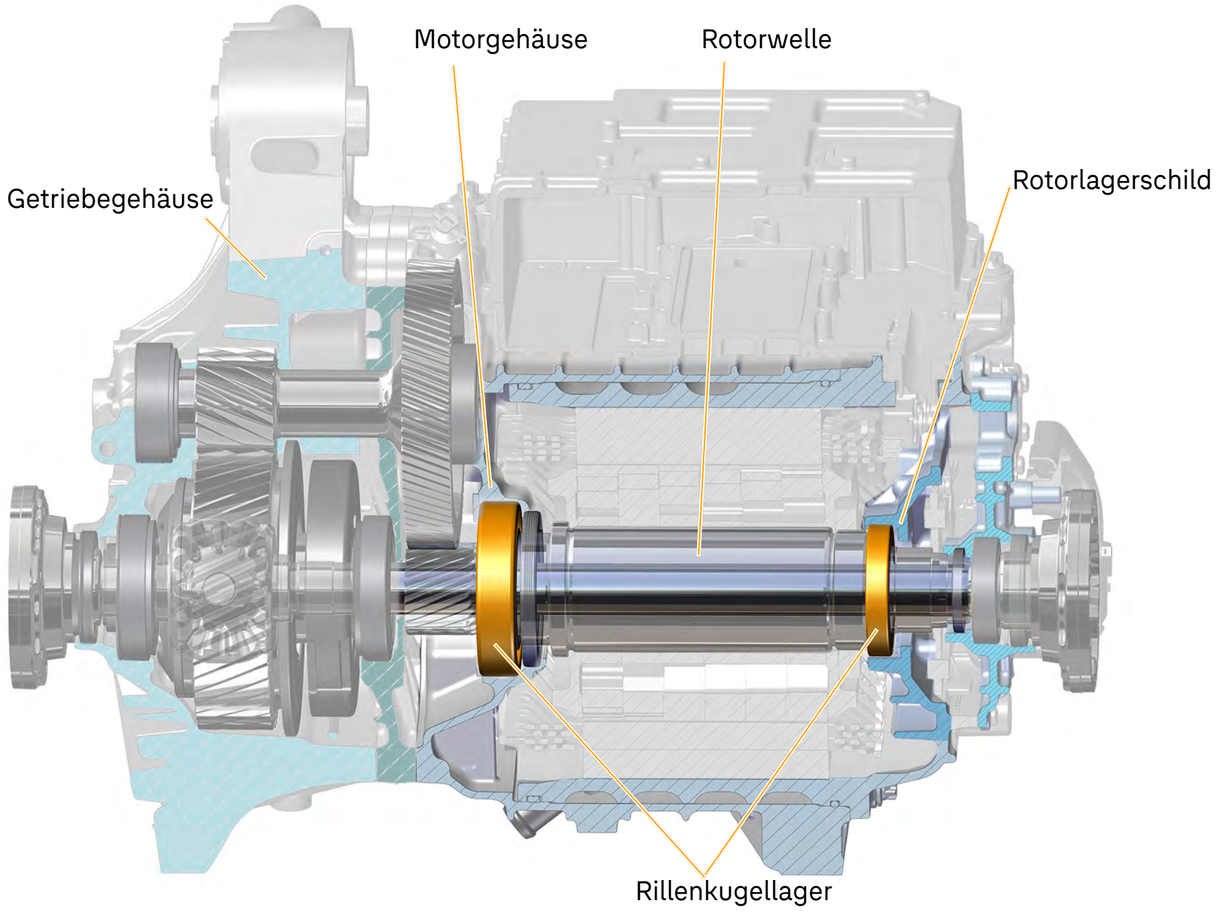
Die Wellenlagerung

Rotorwellenlagerung

Die Rotorwelle ist beidseitig mit Rillenkugellagern gelagert und auf der Getriebeseite axial durch einen Sicherungsring fixiert. Diese Lagerung dient als Loslager.

Auf der gegenüberliegenden Seite ist das Rillenkugellager im Rotorlagerschild verbaut und als Festlager ausgeführt.
Die axiale Festlegung erfolgt über eine Passung im Rotorlagerschild.

Durch diese Kombination aus Fest– und Loslagerung ist die Rotorwelle spannungsfrei und somit reibungsoptimiert verbaut.



Legende:

- Getriebegehäuse
- Zwischenplatte
- Motorgehäuse
- Rotorlagerschild
- Lagerschild

Das 1-Gang-Getriebe

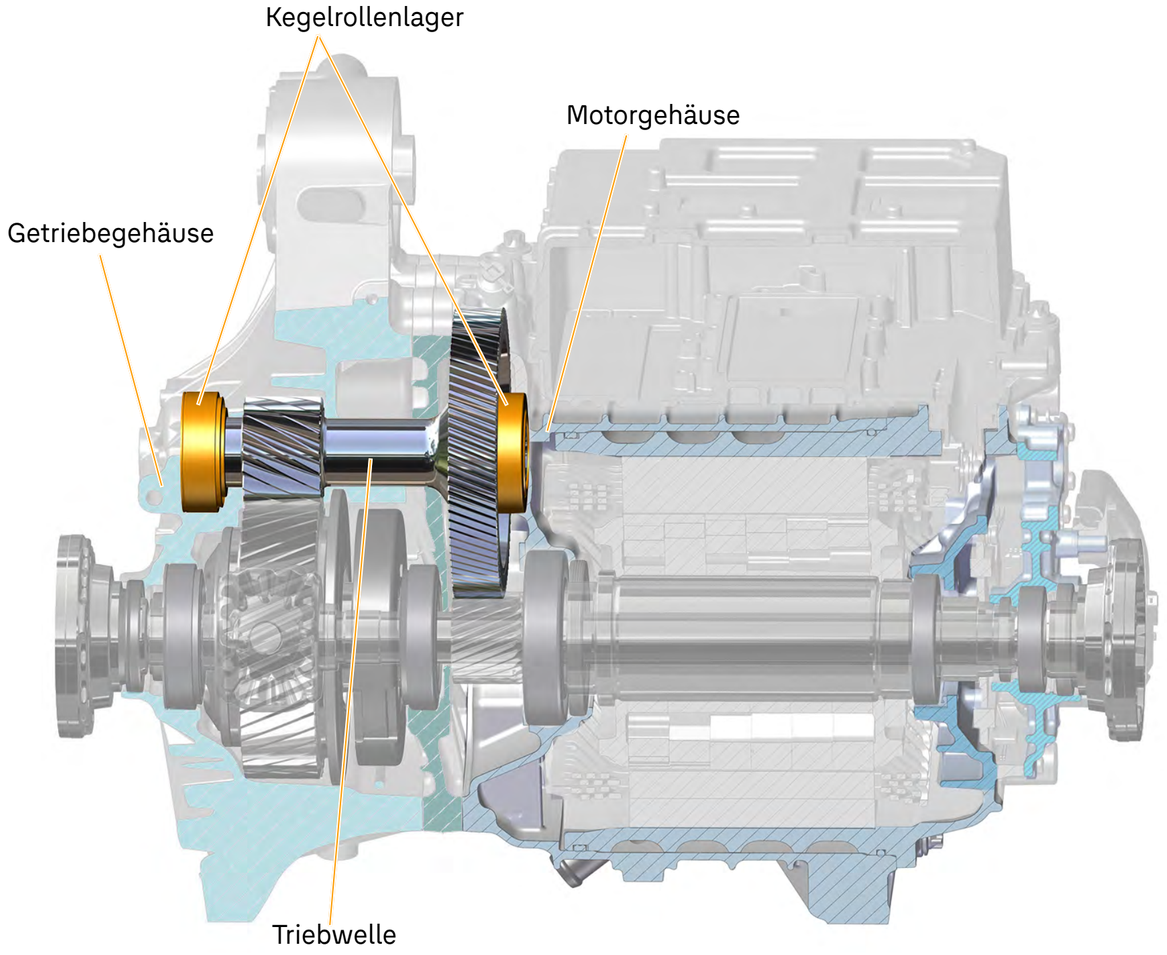
Die Wellenlagerung

Die Triebwelle wird durch zwei Kegelrollenlager im Motor- und Getriebegehäuse geführt.

Dadurch ist die Triebwelle nach dem Festlager-Konzept gelagert und mit Vorspannung verbaut.

Kegelrollenlager können aufgrund ihrer größeren Kontaktfläche höhere Kräfte aufnehmen.

Beide Lager sind axial und radial belastbar.



Legende:

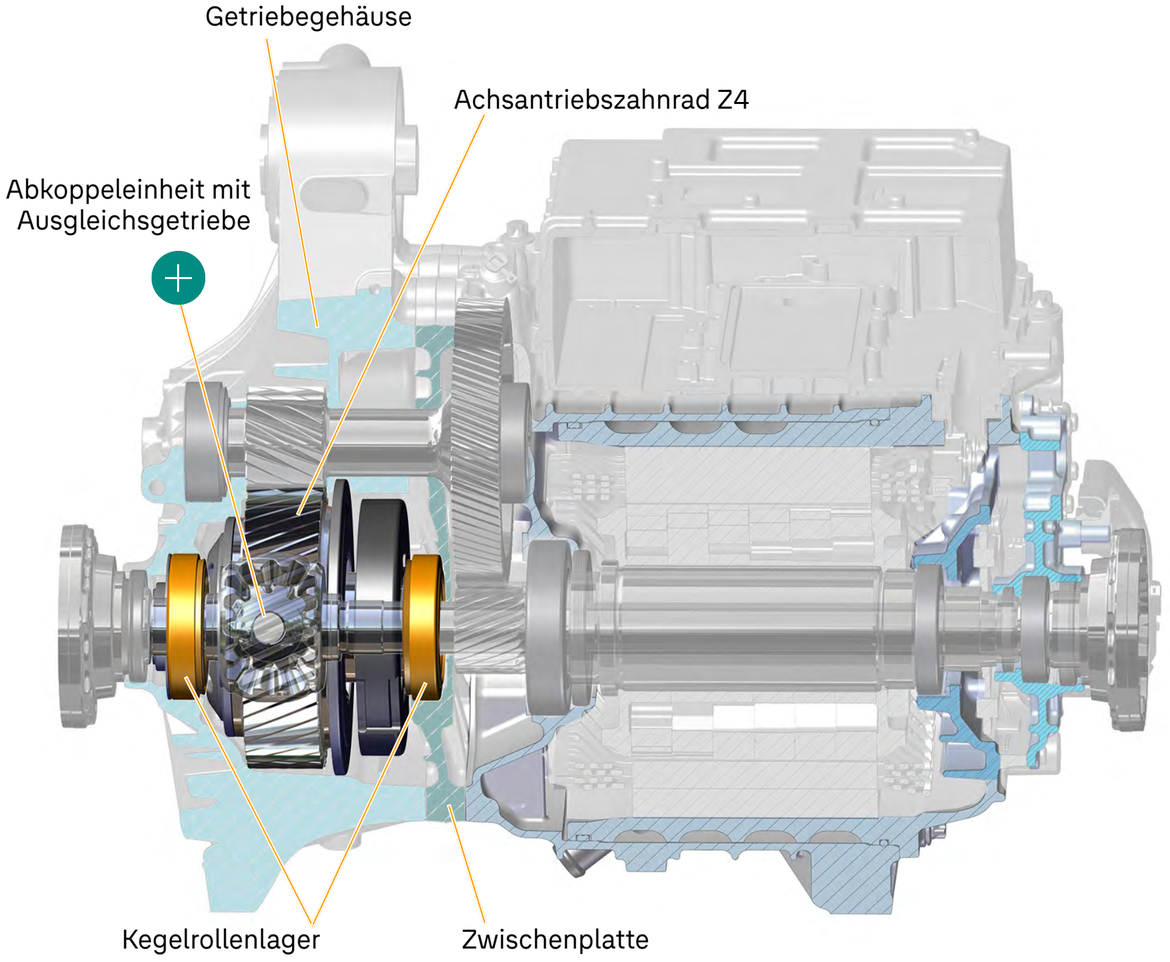
- Getriebegehäuse
- Zwischenplatte
- Motorgehäuse
- Rotorlagerschild
- Lagerschild

Das 1-Gang-Getriebe

Die Wellenlagerung

Die Abkoppeleinheit mit Ausgleichsgetriebe und Achsantriebszahnrad ist mit zwei Kegelrollenlagern in der Zwischenplatte und dem Getriebegehäuse gelagert.

Die Zwischenplatte ist am Motorgehäuse verschraubt. Beide Lager sind axial und radial belastbar.



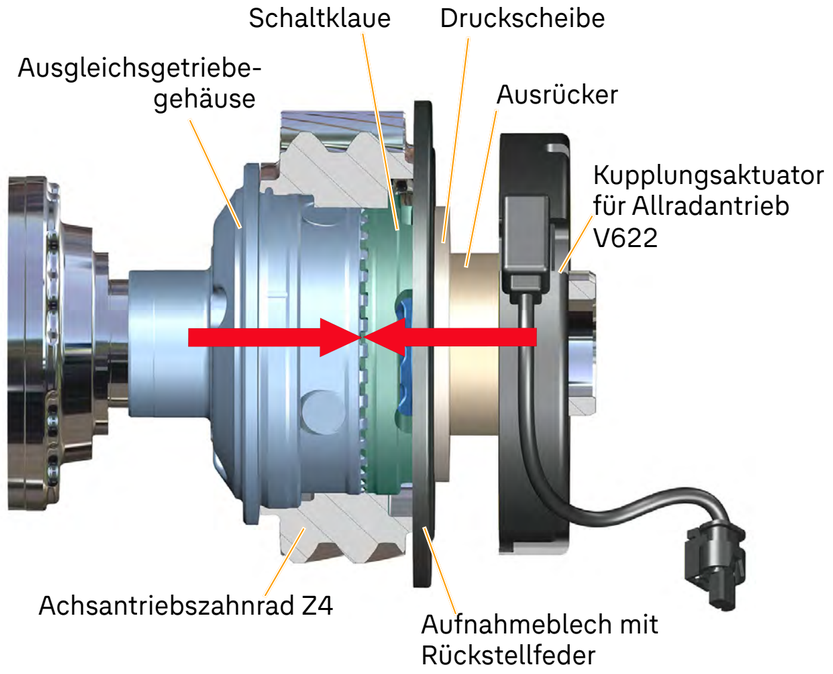
Legende:

- Getriebegehäuse
- Zwischenplatte
- Motorgehäuse
- Rotorlagerschild
- Lagerschild

Das 1-Gang-Getriebe

Die Wellenlagerung

Abkoppeleinheit mit Ausgleichsgetriebe



Das 1-Gang-Getriebe

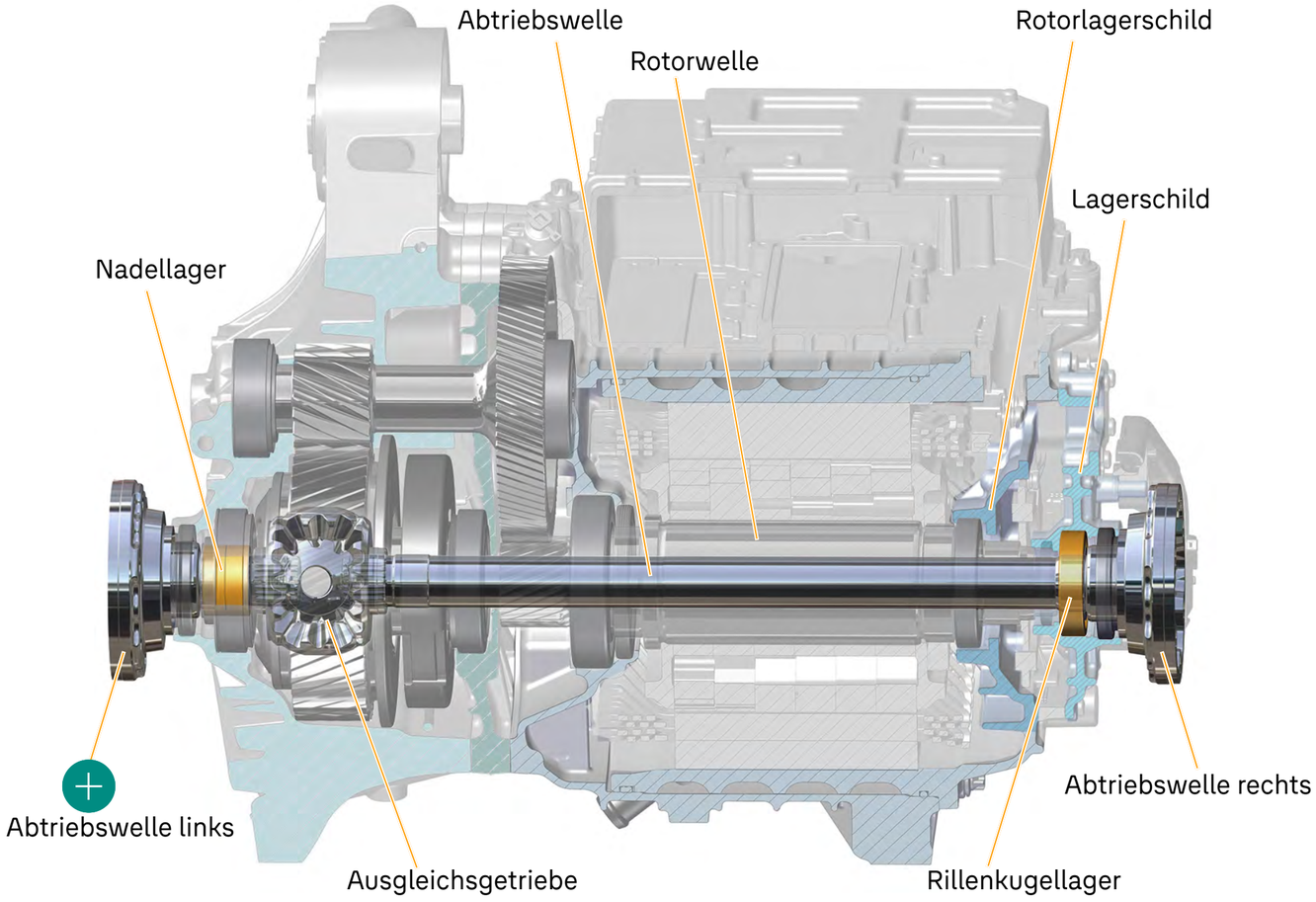
Die Wellenlagerung

Die Abtriebswelle rechts wird außen in einem Rillenkugellager geführt und verläuft durch die Rotorwelle.

Das Rillenkugellager ist im Lagerschild außen durch einen Sicherungsring gesichert.

Das Lagerschild ist an das Rotorlageschild geschraubt.

Auf der Getriebeseite wird die Abtriebswelle im Ausgleichsgetriebe in einer Steckverzahnung mit Nadellager im Achswellenkegelrad geführt.



Legende:

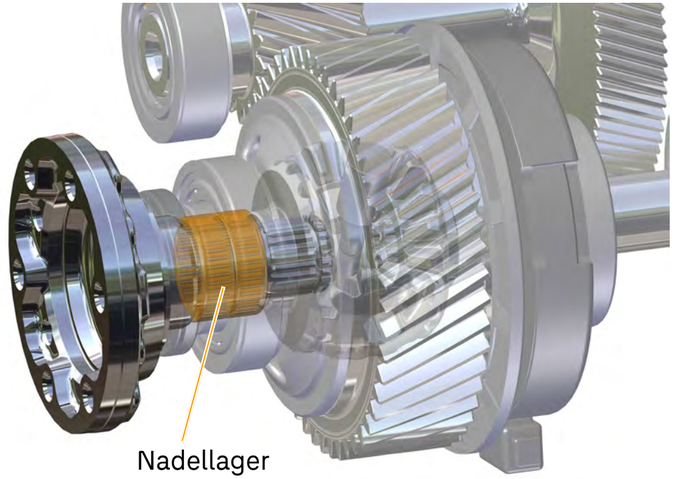
- Getriebegehäuse
- Zwischenplatte
- Motorgehäuse
- Rotorlagerschild
- Lagerschild

Das 1-Gang-Getriebe

Die Wellenlagerung

Abtriebswelle links

Die Abtriebswelle links wird in einem Nadellager geführt und ist im Ausgleichsgetriebe in einer Steckverzahnung im Achswellenkegelrad geführt.



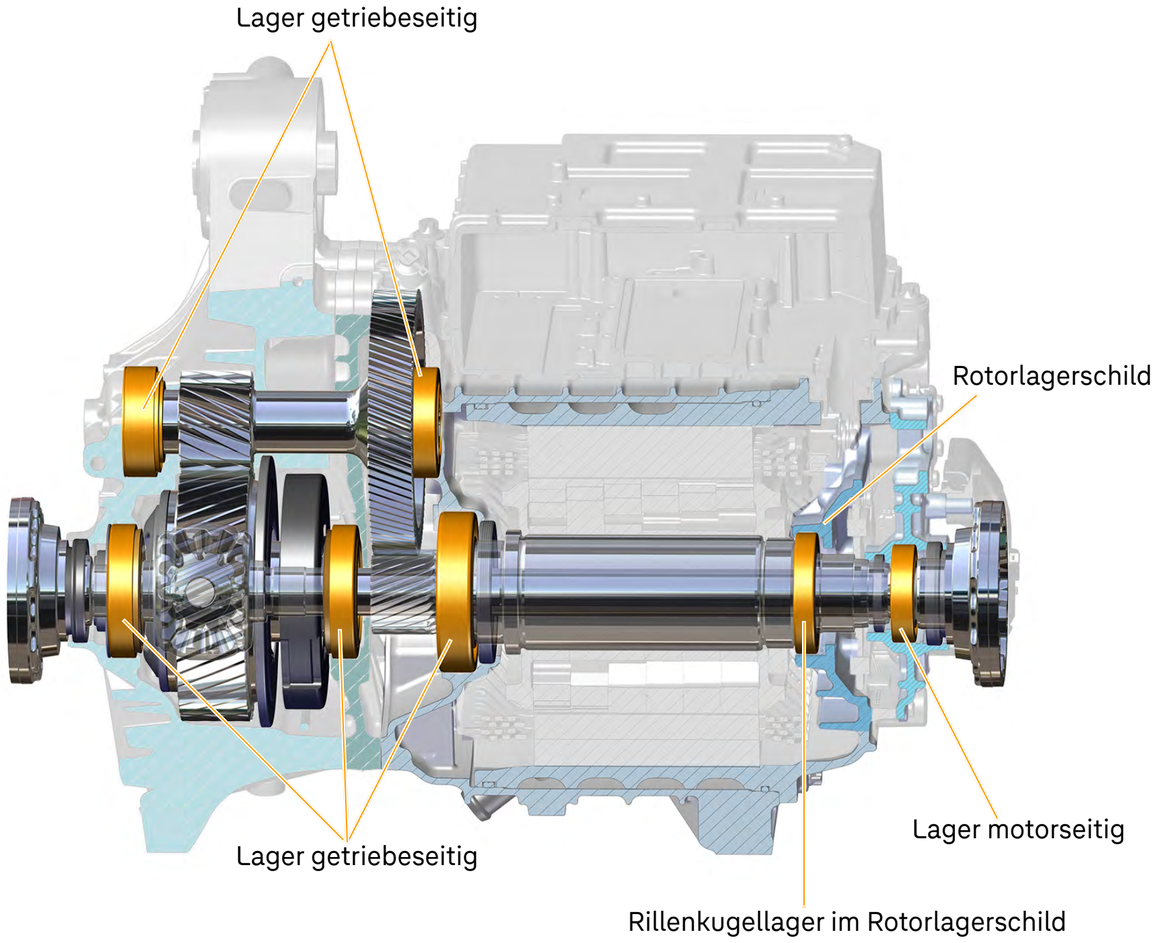
Das 1-Gang-Getriebe

Die Ölversorgung

Die Ölbohrungen für die Schmierung der Lager auf der Getriebeseite werden durch Schleuderöl aus dem Ölsumpf versorgt.

Bei dem äußeren motorseitigen Rillenkugellager erfolgt die Ölversorgung über die hohle Rotorwelle.

Das Rillenkugellager im Rotorlagerschild auf der Motorseite besitzt eine Dauerfettbefüllung und wird nicht vom Ölkreislauf geschmiert.



- Ölsumpf
- Dichtringe
- motorseitiges Rillenkugellager
- Schleuderschmierung

Das 1-Gang-Getriebe

Die Ölversorgung

Ölsumpf

Die Einfüll- und Kontrollschraube befindet sich seitlich am Getriebegehäuse.

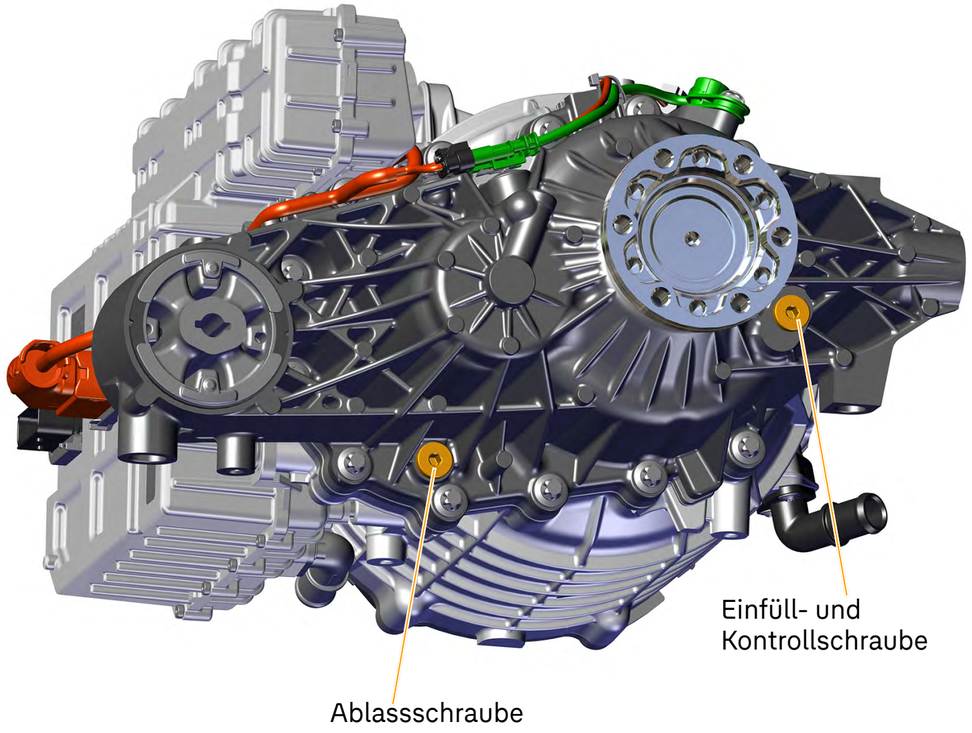
Die Ablassschraube befindet sich unten am Getriebegehäuse.

Der Ölstand kann nach dem Herausdrehen der Einfüll- und Kontrollschraube geprüft werden.

Steht das Getriebeöl an der Kontrollbohrung, ist der Ölstand in Ordnung.



Ein Ölwechselintervall ist zurzeit nicht vorgesehen. Aktuelle Informationen entnehmen Sie bitte der IGG (Instandhaltung genau genommen).

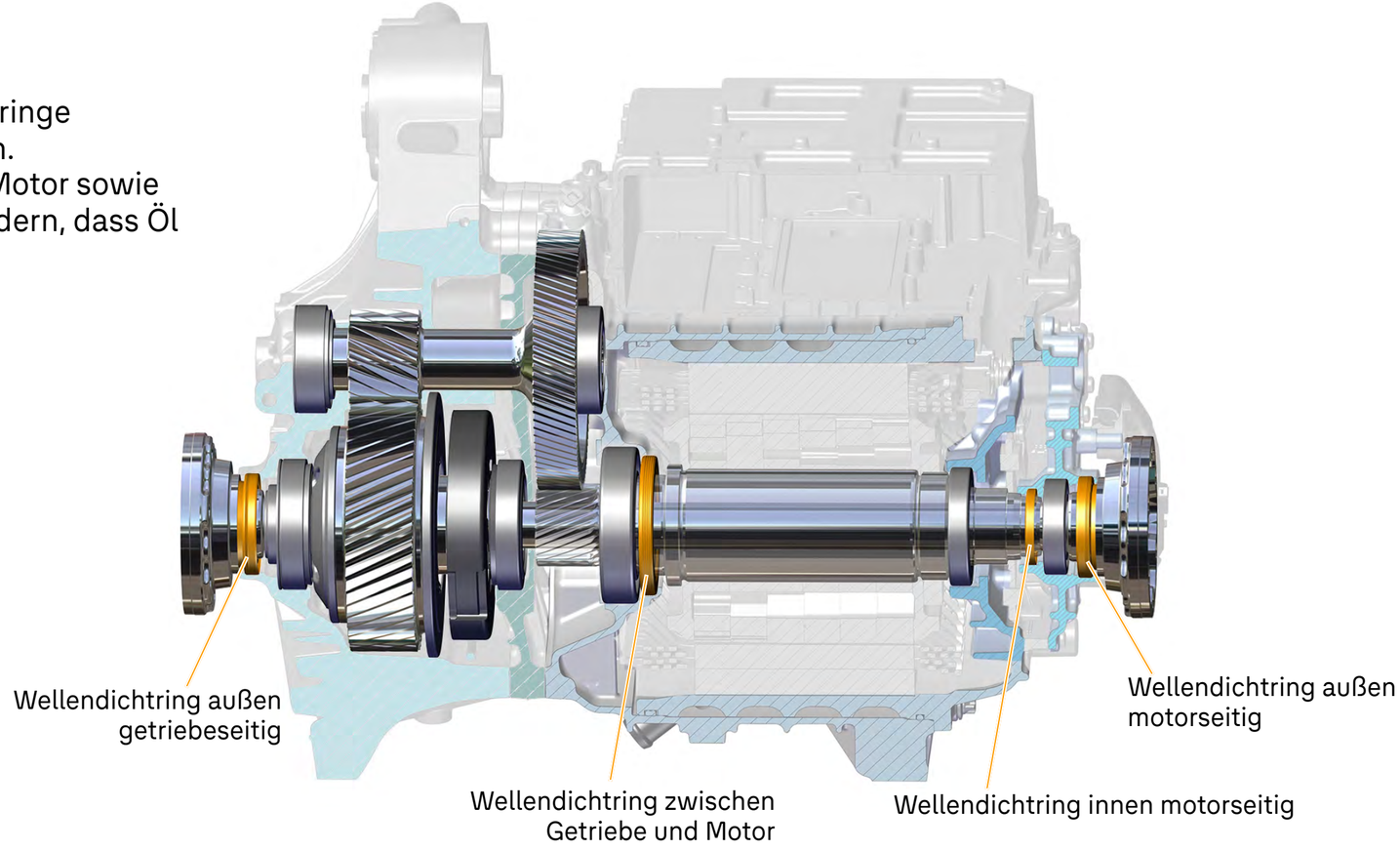


Das 1-Gang-Getriebe

Die Ölversorgung

Dichtringe

Die beiden jeweils ganz äußeren Wellendichtringe verhindern das Austreten des Öls nach außen.
Der Wellendichtring zwischen Getriebe und Motor sowie der Wellendichtring innen motorseitig verhindern, dass Öl in den Motorraum gelangt.



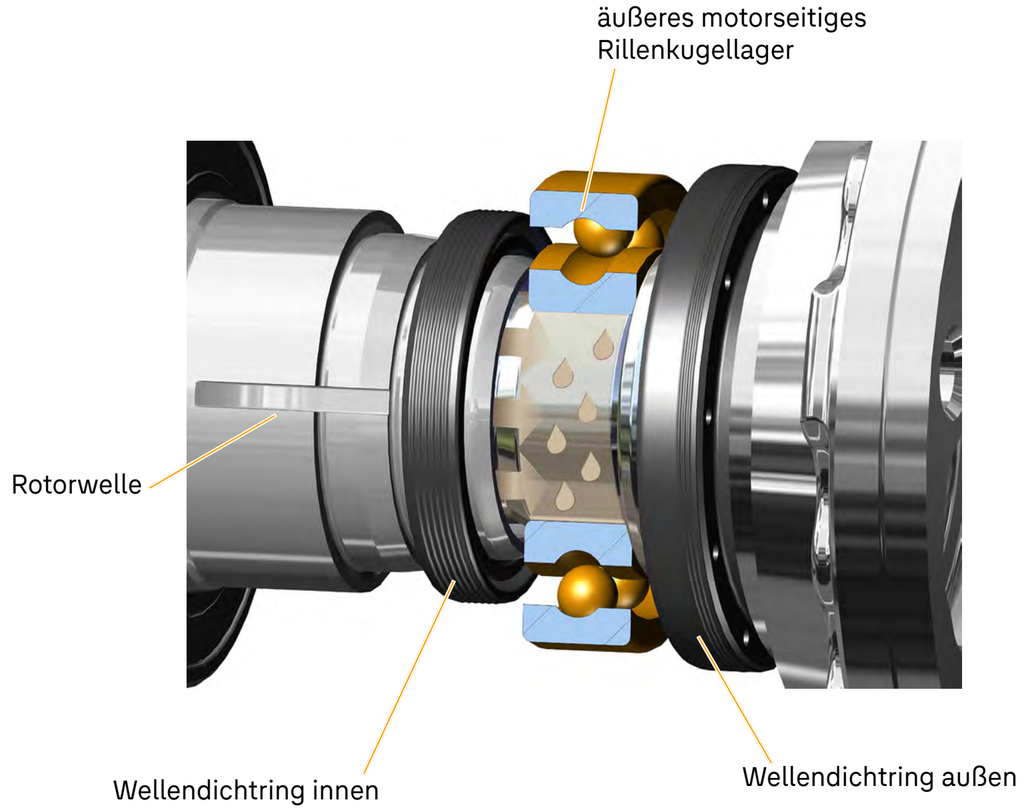
Das 1-Gang-Getriebe

Die Ölversorgung

Die Ölversorgung des motorseitigen Rillenkugellagers

Aus dem Inneren der hohlen Rotorwelle heraus fließt das Öl tröpfchenweise zum äußeren motorseitigen Rillenkugellager im Lagerschild.

Die beiden Wellendichtringe im Lagerschild verhindern einen Ölaustritt nach außen und innen zum Drehstromantrieb.



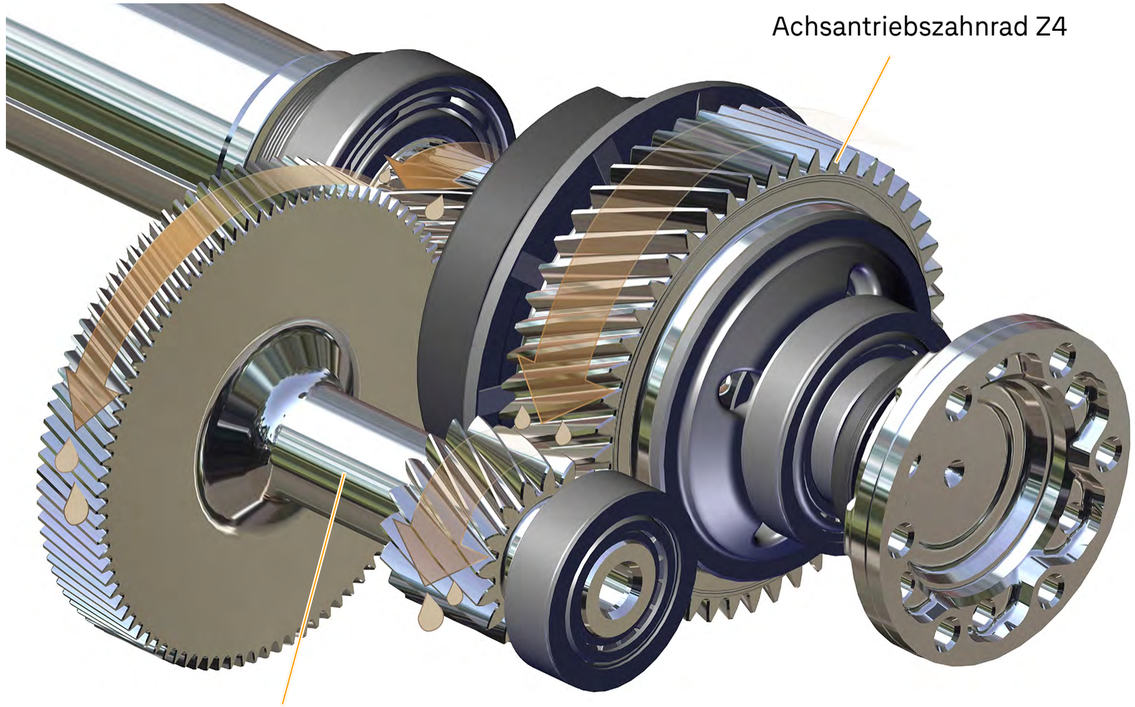
Das 1-Gang-Getriebe

Die Ölversorgung

Schleuderschmierung

Die Ölversorgung des Getriebes erfolgt über die sich im Ölsumpf drehenden Zahnräder Z2 auf der Triebwelle und dem Achsantriebszahnrad Z4.

Die drehenden Zahnräder wirken wie Schaufelräder und fördern das Öl zu den Lagern und Wellen im Getriebegehäuse und der hohlen Rotorwelle zum äußeren Lager des Drehstromantriebs.



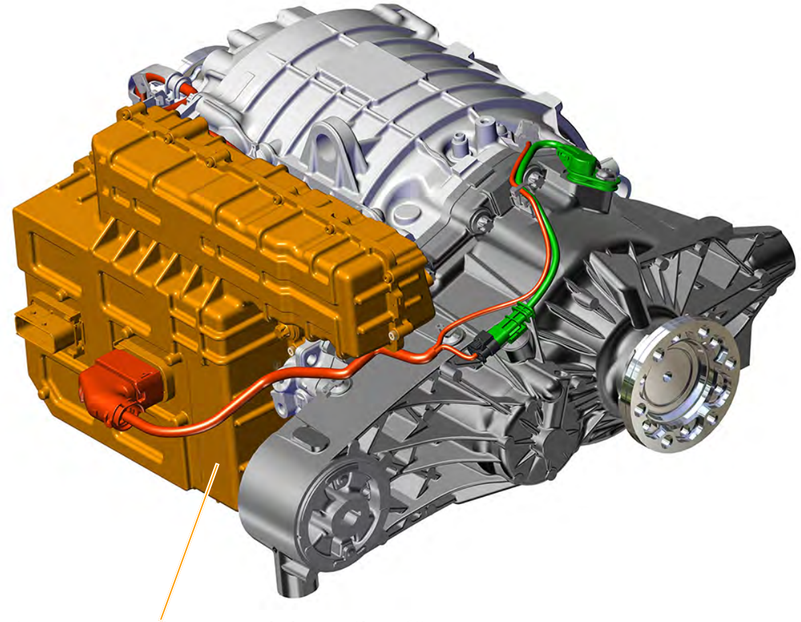
Das 1-Gang-Getriebe

Die Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4

Die Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4 ist am Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717 verbaut.
Sie versorgt den Drehstromantrieb 2 VX97 mit einer 3-phasigen Wechselspannung und beinhaltet den DC/AC-Wandler. Zudem ist die Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4 im Kühlkreislauf für Hochvoltkomponenten eingebunden und kann separat ersetzt werden.
Eine Reparatur ist nicht vorgesehen.

Die Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4 besteht aus mehreren Einzelkomponenten:

- Steuergerät 2 für Elektroantrieb J944
- Wechselrichter für Fahrmotor 2 A55 für Fahrmotor 2 für Elektroantrieb V717
- Zwischenkreiskondensator
- EMV- Filter



Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4

Steuergerät 2 für Elektroantrieb J944

Technische Daten

Das 1-Gang-Getriebe

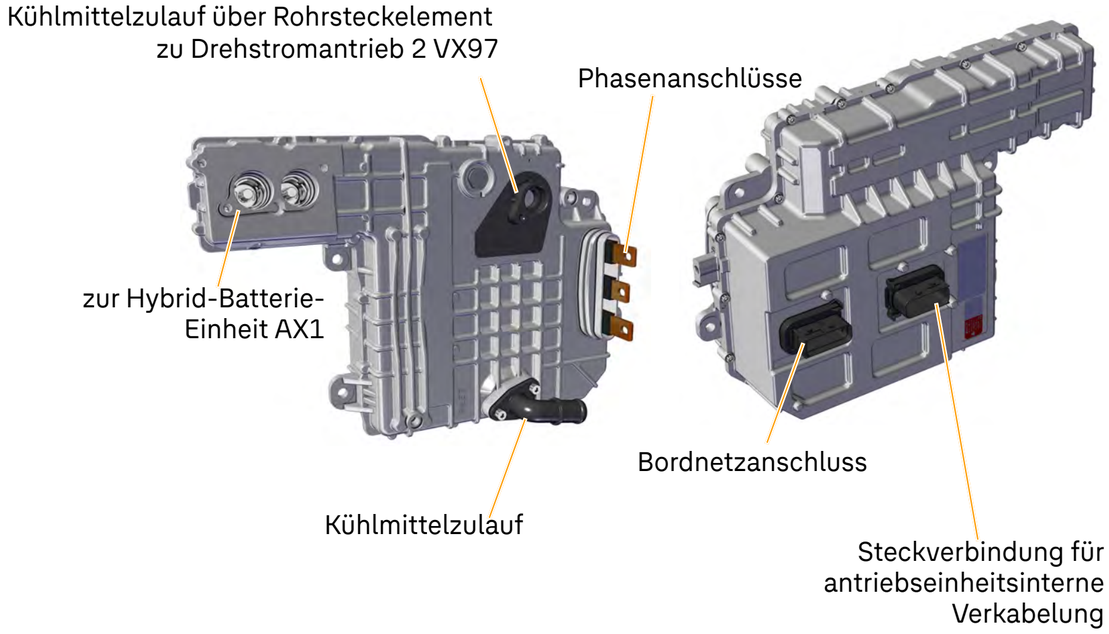
Die Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4

Steuergerät 2 für Elektroantrieb J944

Das Steuergerät 2 für Elektroantrieb J944 ist in der Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4 verbaut.
Die Hauptaufgabe ist die Steuerung und Überwachung des Drehstromantriebes 2 VX97.

Des Weiteren verarbeitet es die Signale vom Motorsteuergerät J623 und Steuergerät für ABS J104, zur Ansteuerung des Kupplungsaktuator für Allradantrieb V622.
Das Steuergerät 2 für Elektroantrieb J944 ist an dem CAN-Datenbus Antrieb angeschlossen.

Über die Steckverbindung für antriebseinheitsinterne Verkabelung werden die Geber für Temperatur des Fahrmotors G1146 und G1097, der Geber 1 für Rotorposition des Fahrmotors 2 G1147, der Kupplungspositionsgeber für Allradantrieb G969 sowie der Kupplungsaktuator für Allradantrieb V622 angeschlossen.



Das 1-Gang-Getriebe

Die Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4

Technische Daten

Hochspannungsbereich:	210 V bis 475 V
max. Strom:	450 A
Frequenz:	10 kHz
Kühlung:	Flüssigkeitskühlung
Hersteller:	GKN Automotive
	(Hardware: Delta, Software: GKN)

Der Kühlkreislauf

Der Kühlkreislauf für Hochvoltkomponenten kann über das Kühlmittelventil für Hochvoltbatterie N688 (11) in zwei Kreisläufe geteilt werden.

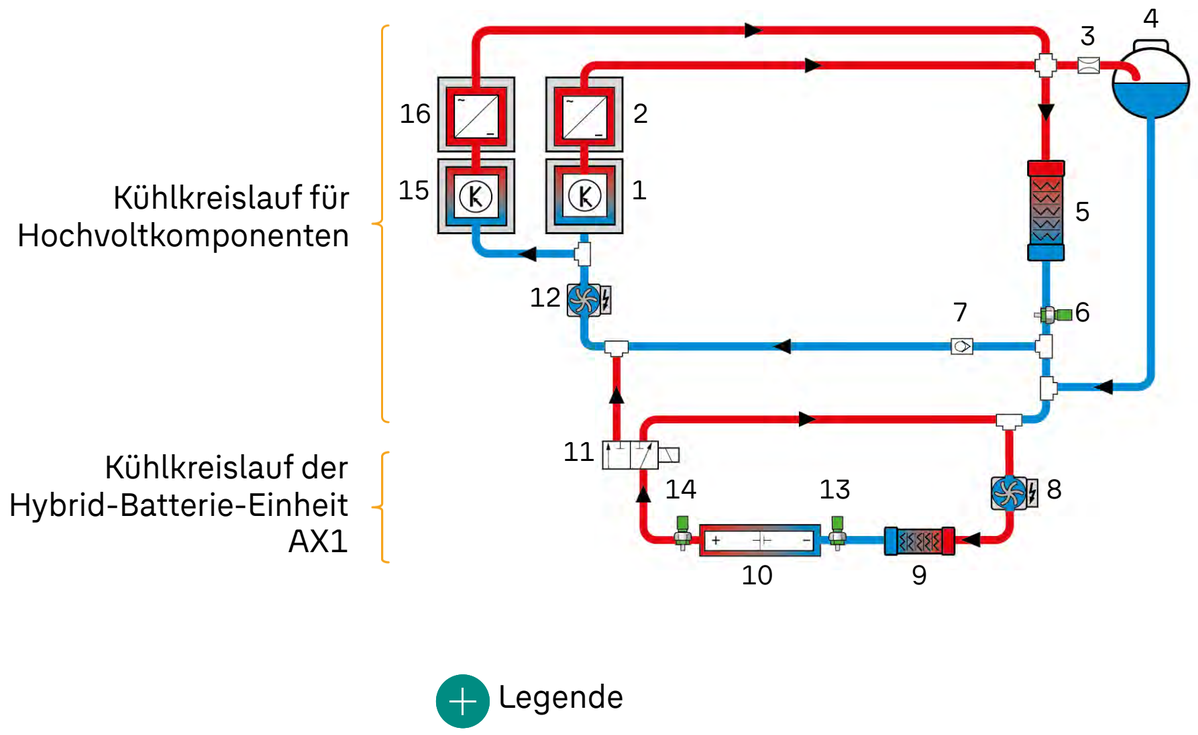
- den Kühlkreislauf für Hochvoltkomponenten
- den Kühlkreislauf der Hybrid-Batterie-Einheit AX1

Das Motorsteuergerät J623 überwacht und steuert den Kühlkreislauf der Hochvoltkomponenten.

Das Steuergerät für Batterieregelung J840 überwacht und steuert den Kühlkreislauf für die Hybrid-Batterie-Einheit AX1.

Damit die Kühlleistung der erweiterten Hochvoltkomponenten und der Volumenstrom gewährleistet werden können, wurde die Fördermenge der elektrischen Pumpe für Kühlmittelumlauf V50 (12) vor der Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1 (1) angepasst.

Bauteile im Kühlkreislauf des elektrischen Antriebstrangs



Legende

Kühlkreislauf für Hochvoltkomponenten

Kühlkreislauf der Hybrid-Batterie-Einheit AX1

Der Kühlkreislauf

Legende

1 Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1
2 Ladegerät 1 für Hochvoltbatterie AX4
3 Drossel
4 Kühlmittelausgleichsbehälter
5 Niedertemperaturkühler
6 Temperaturfühler
7 Rückschlagventil
8 Kühlmittelpumpe für Hochvoltbatterie V590
9 Wärmetauscher für Hybrid-Batterie-Einheit AX1
10 Kühlkörper der Hybrid-Batterie-Einheit AX1
11 Kühlmittelventil für Hochvoltbatterie N688
12 Pumpe für Kühlmittelumlauf V50 vor Leistungs- und Steuerelektronik JX1
13 Kühlmitteltemperaturgeber 1 für Hochvoltbatterie G898
14 Kühlmitteltemperaturgeber 2 für Hochvoltbatterie G899
15 Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4
16 Drehstromantrieb 2 VX97

Der Kühlkreislauf

Legende

8 Kühlmittelpumpe für Hochvoltbatterie V590
9 Wärmetauscher für Hybrid-Batterie-Einheit AX1
10 Kühlkörper der Hybrid-Batterie-Einheit AX1
11 Kühlmittelventil für Hochvoltbatterie N688
13 Kühlmitteltemperaturgeber 1 für Hochvoltbatterie G898
14 Kühlmitteltemperaturgeber 2 für Hochvoltbatterie G899

Kühlkreislauf der Hybrid-Batterie-Einheit AX1

Der Kühlkreislauf

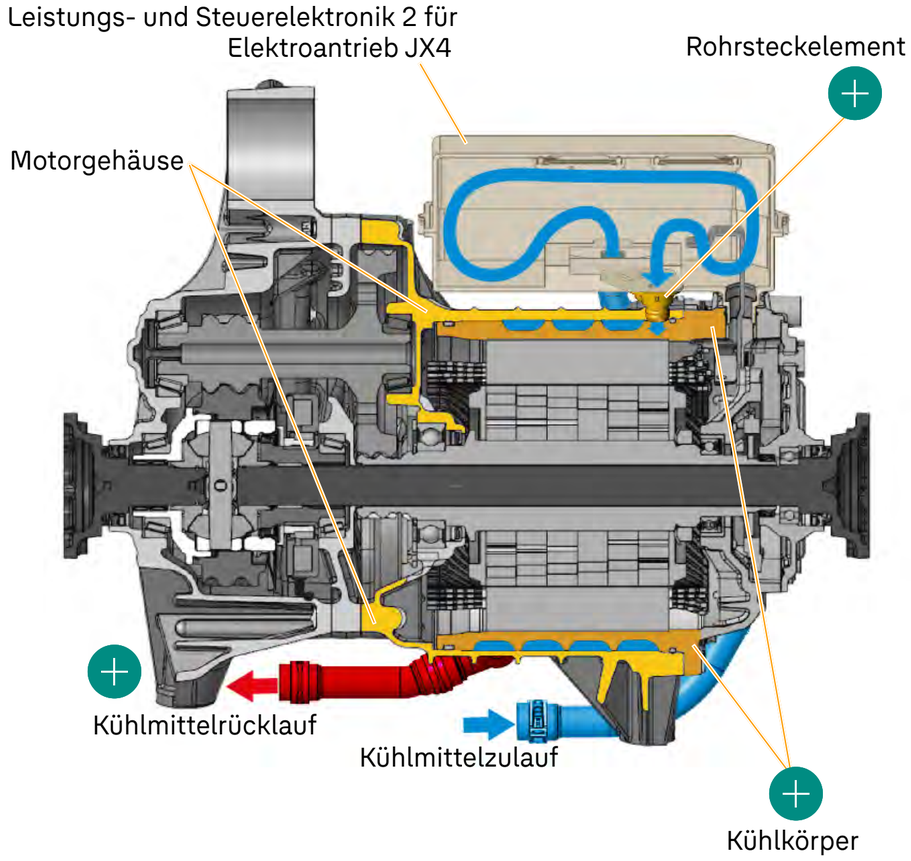
Legende

1 Leistungs- und Steuerelektronik für Elektroantrieb JX1
2 Ladegerät 1 für Hochvolt-Batterie-Einheit AX1
3 Drossel
4 Kühlmittelausgleichsbehälter
5 Niedertemperaturkühler
6 Temperaturfühler
7 Rückschlagventil
12 Pumpe für Kühlmittelumlauf vor Leistungs- und Steuerelektronik V50
15 Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4
16 Drehstromantrieb 2 VX97

Kühlkreislauf für Hochvoltkomponenten

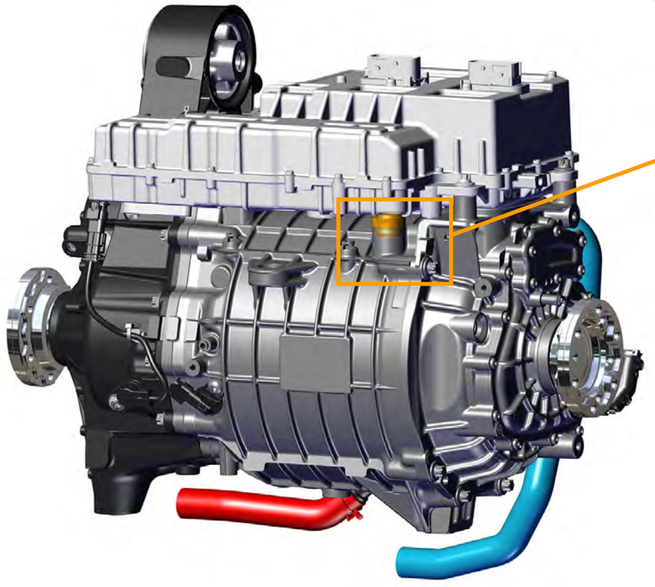
Die Kühlmittelanschlüsse

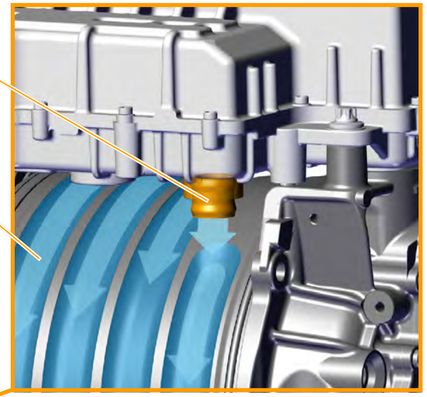
Die Kühlung des Drehstromantrieb 2 VX97 und der Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4 erfolgt über den Kühlkreislauf des elektrischen Antriebstrangs.
Der Kühlmittelzufluss erfolgt zunächst in die Leistungs- und Steuerelektronik 2 für Elektroantrieb JX4 und von dort über ein abdichtendes Rohrsteckelement in den Kühlkörper des Drehstromantrieb 2 VX97.



Die Kühlmittelanschlüsse

Rohrsteckelement

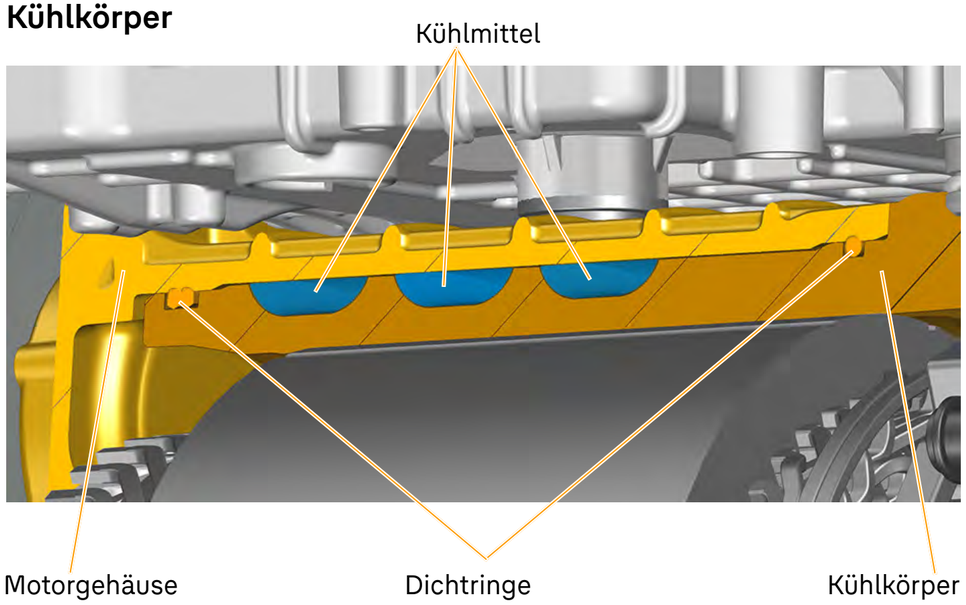




Durch die äußere spiralförmige Anordnung des Kühlkörpers erfolgt eine effiziente Kühlmittelführung zur Wärmeabfuhr.

Die Kühlmittelanschlüsse

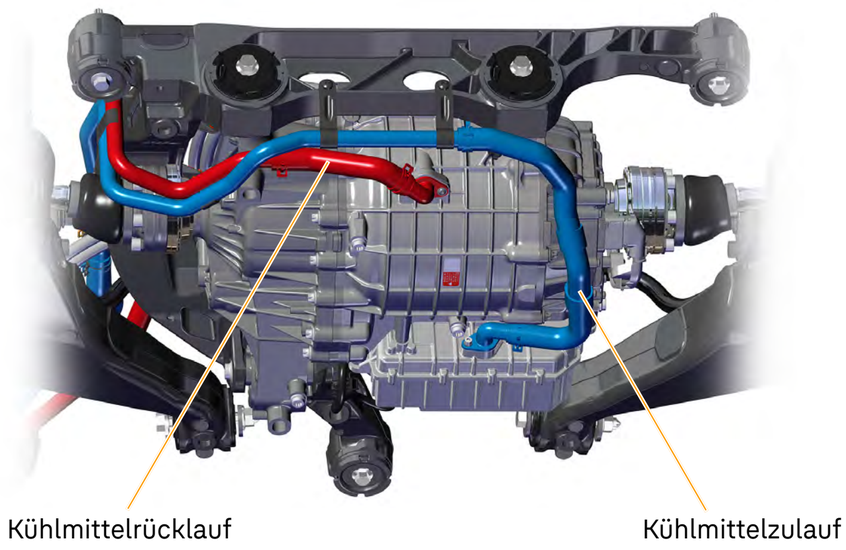
Kühlkörper



Das Motorgehäuse verfügt zur Kühlung über einen Kühlkörper, der vom Motorgehäuse, zwei Dichtringen und dem Kühlkörper gebildet wird.
Das Kühlmittel fließt zwischen Kühlkörper und Motorgehäuse um den Fahrmotor herum. Von hier wird es zurück in den Kühlkreislauf geführt.

Die Kühlmittelanschlüsse

Kühlmittelzu- und rücklauf

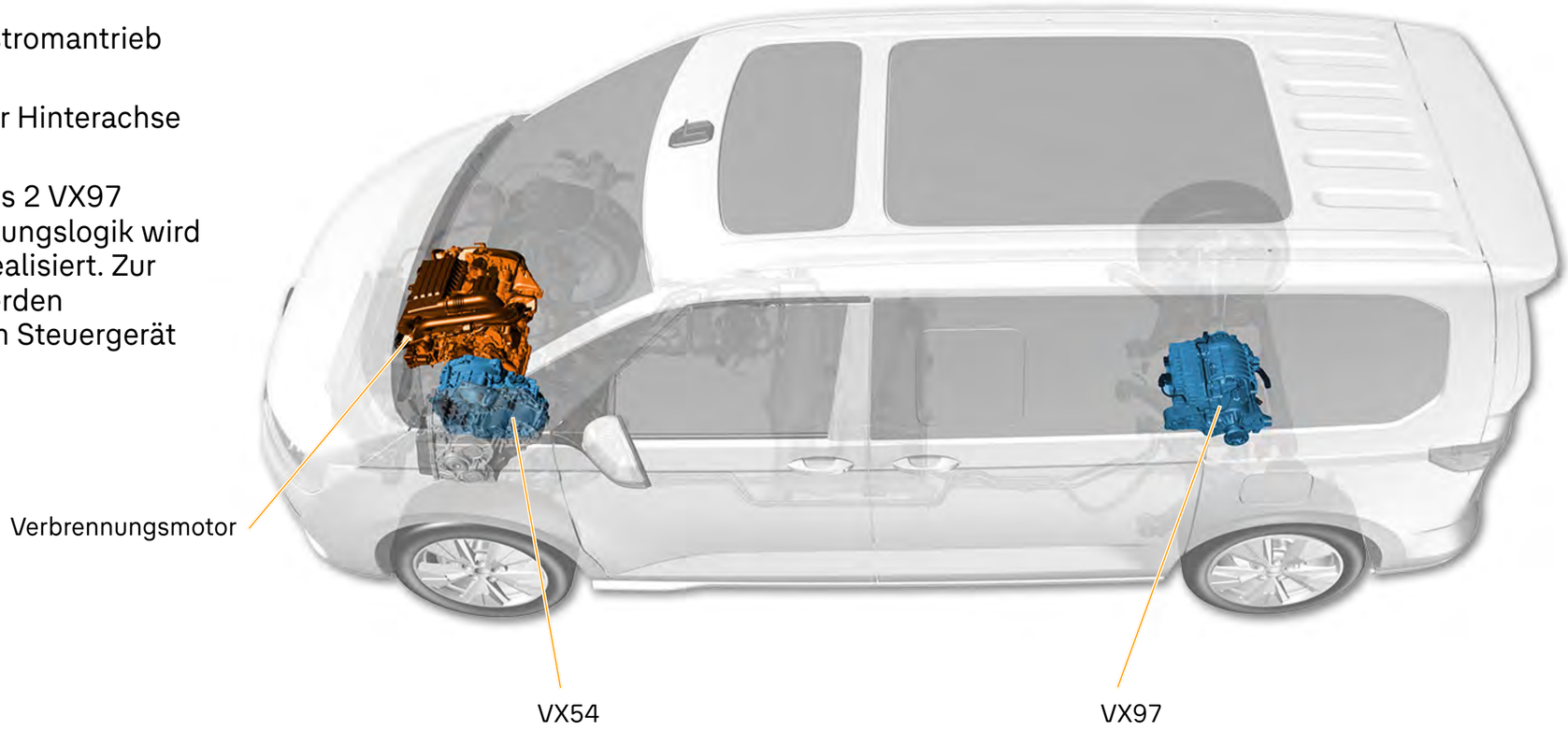


Das Antriebskonzept

Der Hauptantrieb findet über den Verbrennungsmotor oder den Drehstromantrieb VX54 an der Vorderachse statt.

Der Drehstromantrieb 2 VX97 an der Hinterachse wird nur bei Bedarf zugeschaltet.

Die Regelung des Drehstromantriebs 2 VX97 einschließlich der An- und Entkopplungslogik wird durch das Motorsteuergerät J623 realisiert. Zur Optimierung der Steuerstrategie werden ergänzende Korrekturdaten aus dem Steuergerät für ABS J104 herangezogen.



Die Allradmodi

ESC-Allradmodi		Kriechen/Stand (Pedal=0 km/h)	Anfahren/Bereich 1 (Pedal>0…65 km/h)	Bereich 2 (65…130 km/h)	Bereich 3 (>130 km/h)
Fahrprofil	Normal/Comfort	kein Allrad (eHA angekoppelt)	ESC-Effizienzmodus (bedarfsgerecht, eHA angekoppelt)	ESC-Effizienzmodus (bedarfsgerecht, eHA abgekoppelt)	kein Allrad (eHA abgekoppelt)
	Eco				
	Sport Individual ESC "OFF“		ESC-Traktionsmodus (Vorsteuerung + bedarfsgerecht, eHA angekoppelt)		
Systemzustand	Anhängerbetrieb		ESC-Effizienzmodus (bedarfsgerecht, eHA angekoppelt)		
	ESC-Button "OFF“		ESC-Traktionsmodus (Vorsteuerung + bedarfsgerecht, eHA angekoppelt)		

ESC = Electric Stability Control
eHA = elektrische Hinterachse



Der Allradmodus funktioniert auch im Rückwärtsgang!

Die Allradmodi

Grundsätzlich läuft die Allradsteuerung und die Kraftverteilung über die Kennfelder der Allradmodi im ESC. Die Allradverteilung kann aber auch durch Kennfelder im Motorsteuergerät korrigiert werden. Das ESC überstimmt allerdings bei Bedarf die Korrekturgrößen aus den Kennfeldern des Motorsteuergeräts.

Die Allradmodi

Kriechen/Stand
(0 km)
Bedeutung: kein Allrad
(eHA angekoppelt)

Mit Einschalten der Kl. 15 wird die Abkoppeleinheit geschlossen und das System ist betriebsbereit.

Dieser Betriebszustand ist für alle Fahrprofile und Systemzustände gleich.

Die Allradmodi

Anfahren/Bereich 1 (0–65 km/h), Fahrprofil: Normal/Comfort und Eco
Bedeutung: Effiziensmodus bedarfsgerecht (eHA angekoppelt)

Die Abkoppeleinheit ist in diesem Betriebszustand geschlossen, beim Anfahren wird der Drehstromantrieb 2 VX97 erst bedarfsgerecht bestromt.

Das System erkennt, dass ein Antrieb der Hinterachse erforderlich ist (z. B. bei Traktionsbedarf oder Fahrdynamikregelung) und erhöht den Strom am Drehstromantrieb.

Um kurze Reaktionszeiten zu gewährleisten, bleibt die Abkoppeleinheit unterhalb von 65 km/h mechanisch gekoppelt und der Drehstromantrieb bestromt.

In den Fahrprofilen Normal/Comfort und Eco wird der Allradantrieb bedarfsgerecht und mit einer angepassten Fahrpedalkennlinie betrieben.

Die Allradmodi

Bereich 2 (65–130 km/h), Fahrprofil: Normal/Comfort und Eco
Bedeutung: Effiziensmodus bedarfsgerecht (eHA abgekoppelt)

Die Abkoppeleinheit ist in diesem Betriebszustand geöffnet (mechanisch getrennt), und der Drehstromantrieb 2 VX97 wird nicht angesteuert.

Erkennt das System Schlupf, wird jetzt der Drehstromantrieb 2 VX97 bestromt, um die Raddrehzahl synchron zu erreichen (Drehzahlanpassung wird zur lastfreien Schaltung benötigt).

Sobald die Drehzahlen synchron sind, wird die mechanische Abkoppeleinheit geschlossen (bedarfsgerechtes Einkuppeln).

Das Getriebe ist nun kraftschlüssig mit dem Drehstromantrieb verbunden.

Die Momentenverteilung auf die Hinterachse erfolgt je nach Bedarf (z. B. Schlupf).

Die Allradmodi

Bereich 1–2 (0–130 km/h), Fahrprofil: Sport, Individual ESC "OFF"
Bedeutung: Vorsteuerung – bedarfsgerecht (eHA angekoppelt)

Die Abkoppeleinheit ist in diesem Betriebszustand (Geschwindigkeitsbereich) permanent geschlossen und der Drehstromantrieb 2 VX97 wird bestromt.

Erkennt das System in diesem Geschwindigkeitsbereich Schlupf, wird die Bestromung vom Drehstromantrieb 2 VX97 angepasst, hieraus ergibt sich eine schnelle Reaktionszeit im Ansprechverhalten.

Die Vorsteuerung und Momentenverteilung erfolgt über den vorgegebenen Geschwindigkeitsbereich.

Die Allradmodi

Bereich 1–2 (0–130 km/h), Systemzustand: Anhängerbetrieb
Bedeutung: Effiziensmodus bedarfsgerecht (eHA angekoppelt)

Die Abkoppeleinheit ist in diesem Betriebszustand geschlossen, beim Anfahren wird der Drehstromantrieb 2 VX97 erst bedarfsgerecht bestromt.

Das System erkennt, dass ein Antrieb der Hinterachse erforderlich ist (z. B. bei Traktionsbedarf oder Fahrdynamikregelung) und erhöht den Strom am Drehstromantrieb.

Um kurze Reaktionszeiten zu gewährleisten, bleibt die Abkoppeleinheit unterhalb von 130 km/h mechanisch gekoppelt und der Drehstromantrieb bestromt.

In den Fahrprofilen Eco und Comfort wird der Allradantrieb bedarfsgerecht und mit einer angepassten Fahrpedalkennlinie betrieben.

Die Allradmodi

Bereich 1–2 (0–130 km/h), Systemzustand: ESC-Button „OFF“
Bedeutung: Vorsteuerung – bedarfsgerecht (eHA angekoppelt)

Die Abkoppeleinheit ist in diesem Betriebszustand (Geschwindigkeitsbereich) permanent geschlossen, und der Drehstromantrieb 2 VX97 wird bestromt.

Erkennt das System in diesem Geschwindigkeitsbereich Schlupf, wird die Bestromung vom Drehstromantrieb 2 VX97 angepasst, hieraus ergibt sich eine schnelle Reaktionszeit im Ansprechverhalten.

Die Vorsteuerung und Momentenverteilung erfolgt über den vorgegebenen Geschwindigkeitsbereich.

Die Allradmodi

Bereich 3 (> 130 km/h)
kein Allrad
(eHA abgekoppelt)

In diesem Betriebszustand ist der Allradantrieb aus Bauteilschutzgründen deaktiviert.

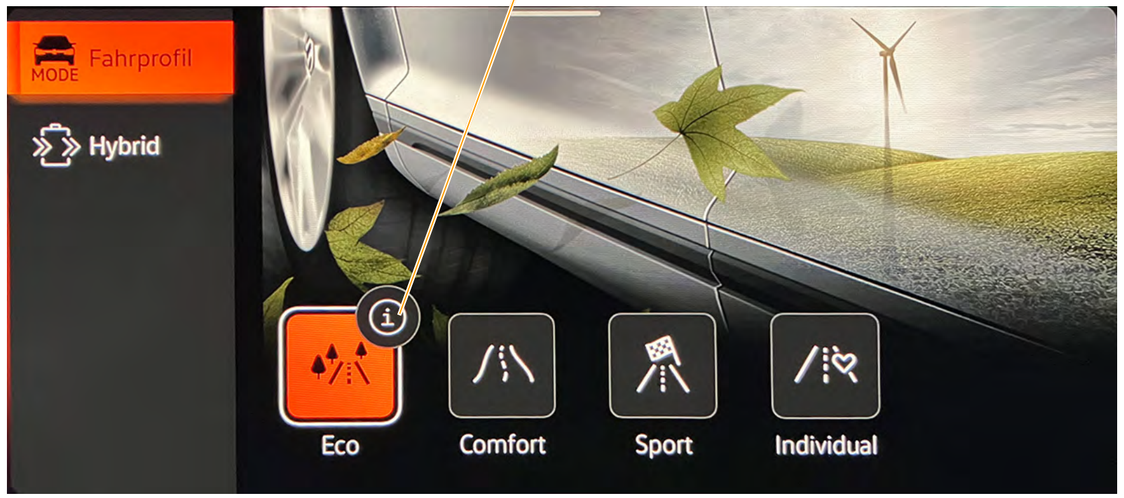
Dieser Betriebszustand ist für alle Fahrprofile und Systemzustände gleich.

Die Fahrprofile

In den Fahrmodi (Fahrprofilen) „Eco“, „Comfort“, „Sport“ und „Individual“:

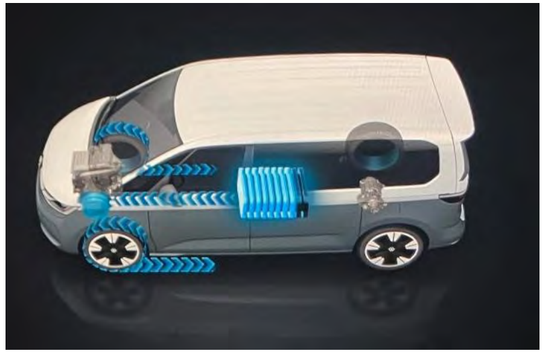
- bleibt die Leistung im E-Modus in allen Fahrmodi gleich.
- variiert die Leistung im Hybrid-Modus.
- variiert das Drehmoment des 1,5l TSI-Motors.
- variiert das Raddrehmoment an beiden Achsen.
- wird die Charakteristik des Gaspedals entsprechend angepasst.
- kann in jedem Fahrmodus per Kickdown die gesamte Systemleistung abgerufen werden.

Unter dem "I" finden Sie allgemeine Informationen zu dem jeweiligen Fahrprofil.

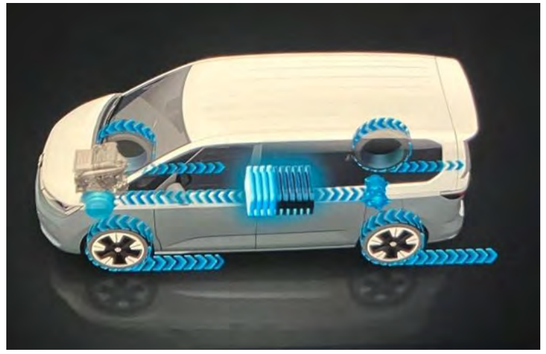


Fahrprofile „Eco“, „Comfort“, „Sport“ und „Individual“ im Infotainment-System.

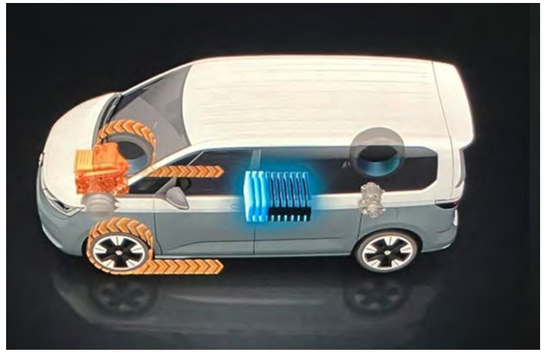
Die Energieflussanzeigen im MIB



Frontantrieb elektrisch 4x2

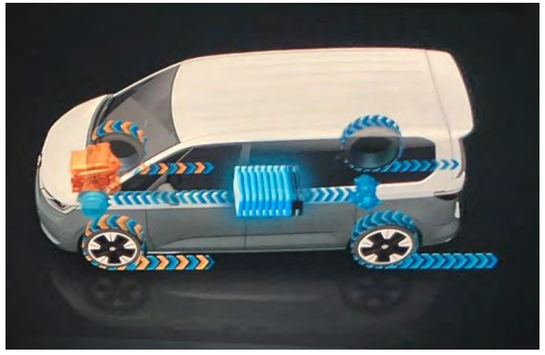


Allradantrieb elektrisch 4x4

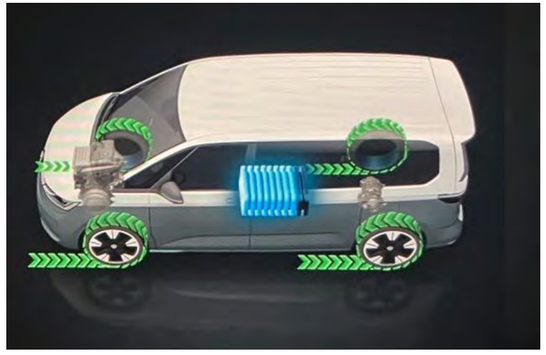


Frontantrieb Verbrenner 4x2

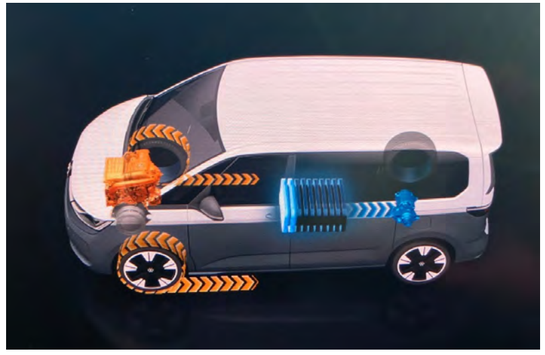
Über die Energieflussanzeige erhält der Fahrer die Information, wann sich das Fahrzeug mit Allradantrieb bewegt.



Boost-Betrieb



Rekuperation



Power-Split-Betrieb

elektrischer Antrieb

verbrennungsmotorischer Antrieb

Rekuperationsbetrieb

Die Energieflussanzeigen im MIB

Boost-Betrieb

Das Fahrzeug wird für volle Beschleunigung durch den Verbrennungsmotor und die Elektroantriebe zusammen angetrieben (maximal 60 s). Dabei wird die Vorderachse verbrennungsmotorisch angetrieben und elektrisch unterstützt.

Die Energieflussanzeigen im MIB

Rekuperation

Die Rekuperation erfolgt ausschließlich über den Drehstromantrieb VX54 der Vorderachse.

Der Drehstromanttrieb 2 XV97 der Hinterachse wird nicht zur Rekuperation genutzt.

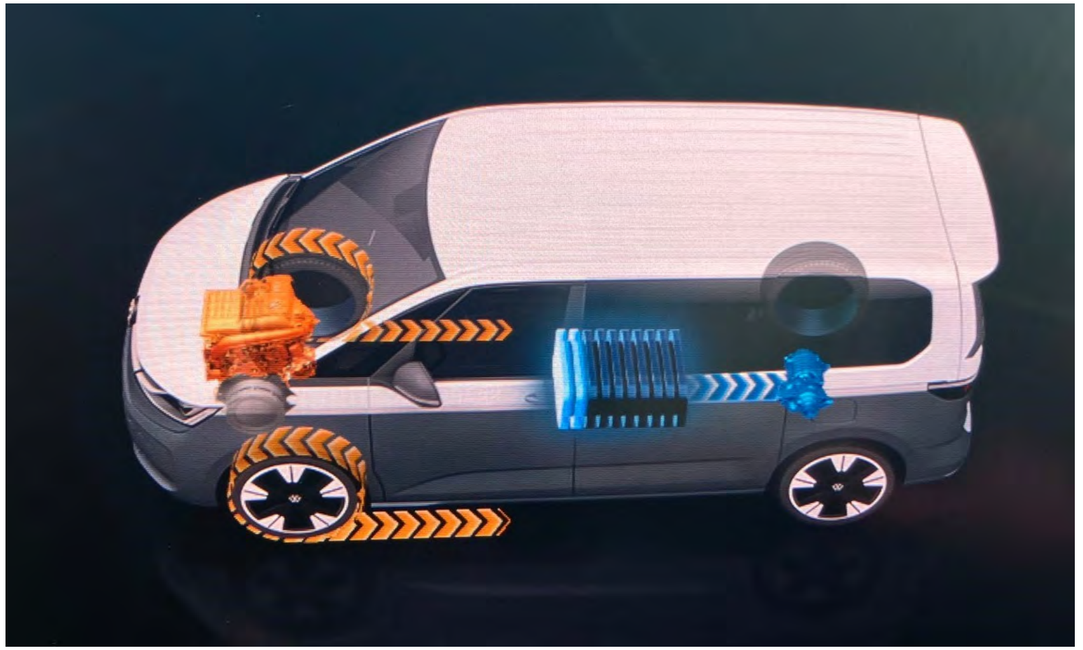
Wenn aus dem Allradantrieb heraus in den Schubbetrieb gewechselt wird, verbleibt der elektrische Hinterachsantrieb jedoch im angekoppelten Zustand.

Der Power-Split-Betrieb

Schematische Darstellung

Der Power-Split-Betrieb (leistungsverzweigter Betrieb) ist ein Zusammenspiel aus Verbrennungsmotor, Generatorfunktion und elektrischem Hinterachsantrieb.
Er kommt dann zum Einsatz, wenn die Hochvoltbatterie an ihre Leistungsgrenzen stößt, z. B. bei niedrigem Ladezustand oder extremen Umgebungstemperaturen bis zu -28 °C.
In dieser Situation kann die Batterie nicht mehr ausreichend elektrische Energie bereitstellen, um den hinteren Elektromotor direkt zu versorgen.

Um dennoch die Allradfunktionalität aufrechtzuerhalten, wird der TSI-Verbrennungsmotor an der Vorderachse genutzt, um über den vorderen Elektromotor (als Generator) elektrische Energie zu erzeugen. Diese Energie wird dann an den hinteren Elektromotor weitergeleitet, der die Hinterachse antreibt.



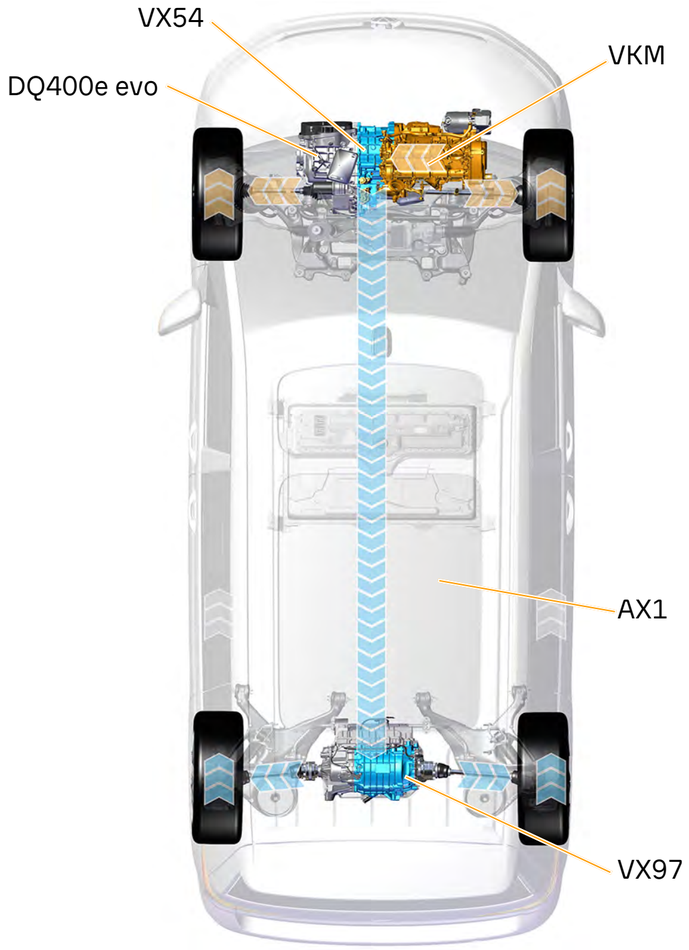
elektrischer Antrieb

verbrennungsmotorischer Antrieb

Der Power-Split-Betrieb

Funktion

Der aktive Verbrennungsmotor produziert über das DQ400e evo mechanischen Vortrieb auf die Vorderachse. Der Drehstromantrieb VX54 im DQ400e evo wechselt zeitgleich in den generatorischen Betrieb und produziert elektrische Leistung für den Drehstromantrieb 2 VX97 auf der Hinterachse. Reicht die maximale Energie der Hochvoltbatterie nicht aus, um den elektrischen Bedarf an der elektrischen Hinterachse zu decken, wird die zusätzlich erzeugte elektrische Leistung für die Sicherstellung der Allradfunktion genutzt. Sollte funktionsbedingt die Kupplung öffnen, und es kann keine Leistung abgenommen werden, wird die erzeugte elektrische Energie in die Hochvoltbatterie eingespeist.



AX1:	Hybrid-Batterie-Einheit
DQ400e evo	6-Gang-Doppelkupplungsgetriebe 0DD
VKM	aktive Verbrennungskraftmaschine (VKM) → Antrieb Vorderachse und VX54
VX54	Drehstromantrieb, generatorisch aktiv
VX97	Drehstromantrieb 2, motorisch aktiv → Antrieb Hinterachse

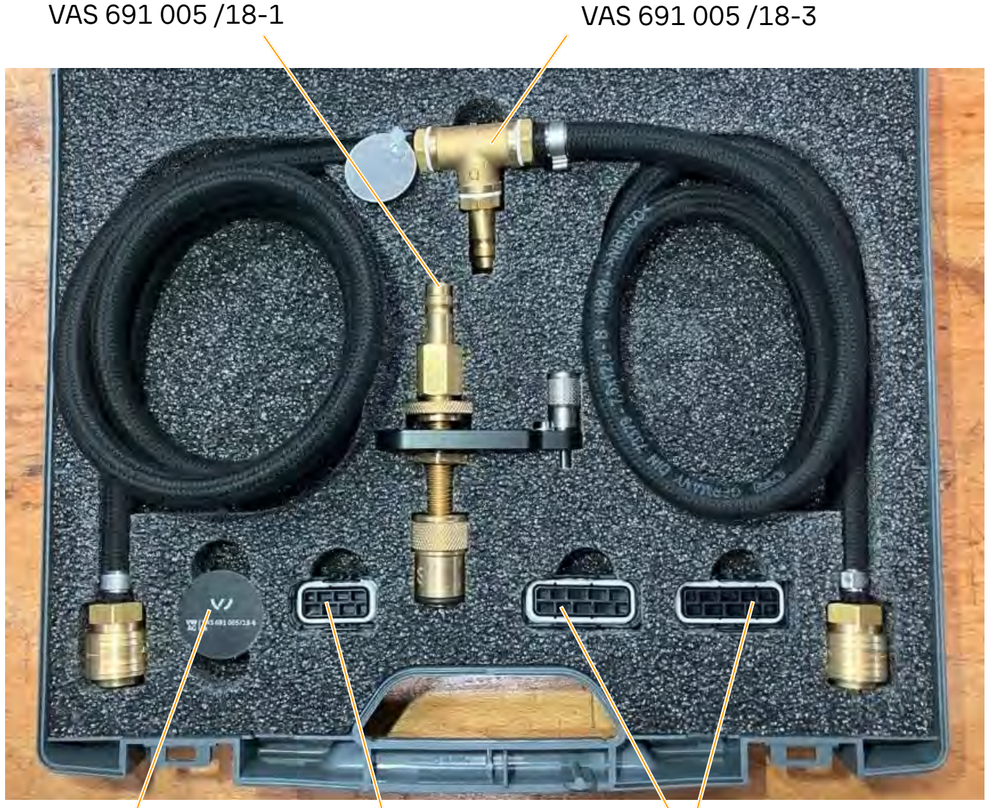
elektrischer Antrieb

verbrennungsmotorischer Antrieb

VAS 691 005/18

Für die Durchführung der Dichtigkeitsprüfung wird das bereits vorhandene Kühlsystemprüfset für Hochvoltbatterien VAS 691 005 um das Erweiterungs-Set VAS 691 005/18 für den Multivan 2025 eHybrid 4MOTION ergänzt.

Erweiterungs-Set VAS 691 005/18

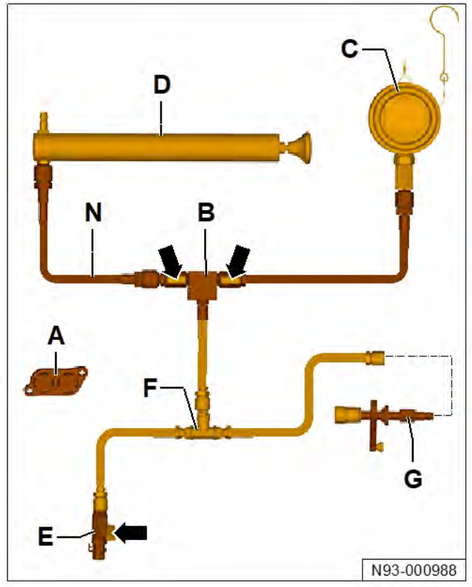


Auszug aus Reparaturleifaden in ElsaPro!

VAS 691 005/18

Legende

A	Dichtstecker	VAS 691 005 /18-4
B	Verteiler	
C	Drucksensor	
D	Vakuumpumpe	
E	Anschlussadapter	
F	Verteiler	VAS 691 005 /18-3
G	Adapter	VAS 691 005 /18-1



Nähere Informationen siehe Reparaturleifaden in ElsaPro!

G VAS 691 005 /18-1

F VAS 691 005 /18-3



A VAS 691 005 /18-4

VAS 691 005/18

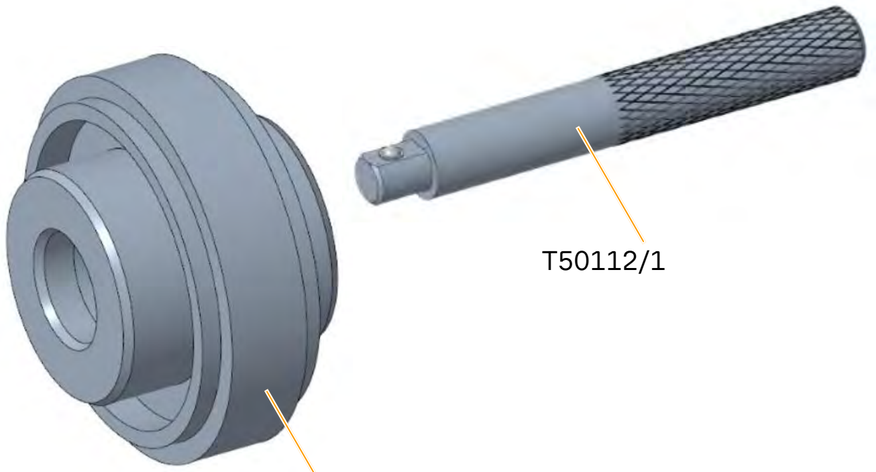
Erweiterungs-Set VAS 691 005/18

VAS 691 005/18-1:	Adapter
VAS 691 005/18-3:	Verteiler
VAS 691 005/18-4:	Dichtstecker
VAS 691 005/18-5:	Dichtstopfen
VAS 691 005/18-6:	Dichtstopfen

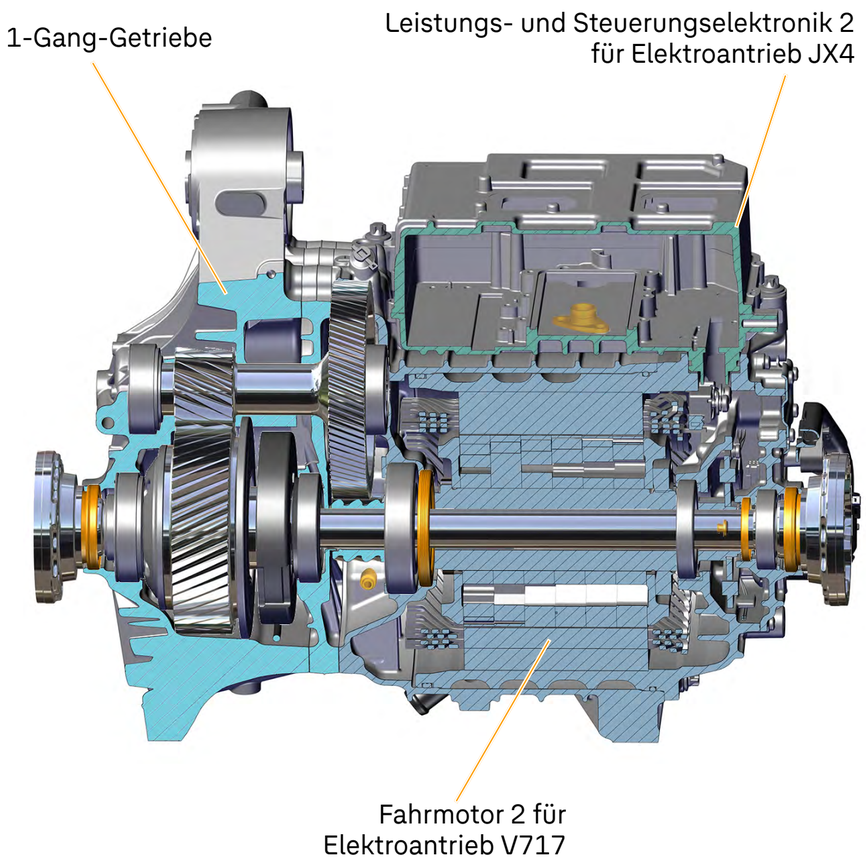
T50112/13 und T50112/1



Das Druckstück T50112/13 dient zur Montage der Wellendichtringe an den Abtriebswellen.
Es kommt in Verbindung mit dem Griff T50112/1 zum Einsatz.



Die Dichtigkeitsprüfung



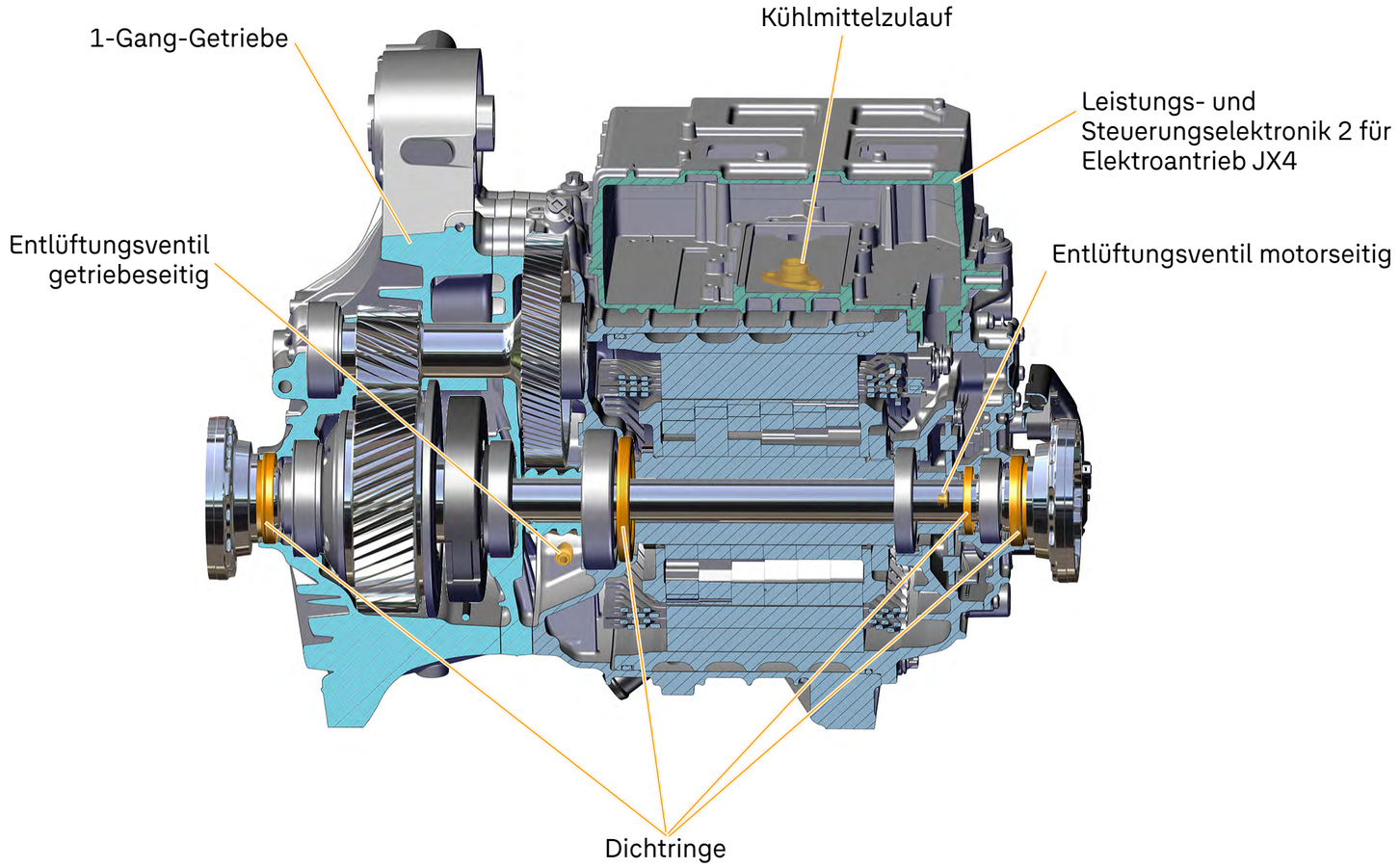
Die Dichtigkeitsprüfung stellt den Abschluss von Montagearbeiten am Hinterachsantrieb dar. Die Prüfung wird immer dann ausgeführt, wenn der Antrieb getriebeseitig oder motorseitig geöffnet wurde, Dichtringe/Dichtungen ersetzt wurden oder auch wenn motorseitige Teile (z. B. Leistungselektronik) demontiert wurden.
Die Prüfung soll die Dichtigkeit des Antriebs nach außen hin, aber insbesondere auch intern prüfen. So soll verhindert werden, dass Getriebeöl in den trockenen Bereich des Fahrmotors 2 für Elektroantrieb V717 gelangt. Zudem soll verhindert werden, dass Feuchtigkeit von außen in den trockenen Bereich des Fahrmotors 2 für Elektroantrieb V717 gelangen kann. Im Fehlerfall ist mit massiven Schäden am Antrieb zu rechnen.

Es gibt einerseits einen Prüfablauf für die Getriebeseite und den trockenen Bereich der Motorseite. Andererseits gibt es einen Prüfablauf, der die kühlmittelseitige Prüfung des Achsantriebes inkl. der Leistungselektronik beschreibt.

Details

Die Dichtigkeitsprüfung

Details



Vielen Dank für Ihr Interesse

