

**Service Training**



**Nutzfahrzeuge**

**Selbststudienprogramm 506**

# **Der Crafter 4MOTION mit Achleitner Allradantrieb**





S506\_002

Kein Rennen ist härter, keines verlangt Mensch und Maschine mehr ab – die Rallye Dakar ist ein Mythos und sie war im Januar 2012 der perfekte Rahmen für den ersten großen Auftritt des neuen Crafter 4MOTION mit Achleitner Allradantrieb. Der Crafter 4MOTION absolvierte neben dem Amarok als offizielles Begleiffahrzeug der Rallye Dakar souverän Etappe für Etappe und brachte Rennleitung wie Service-Teams sicher ins Ziel.

Dank seines permanenten Heavy-Duty-Allradsystems von Achleitner hat der Crafter 4MOTION die fast 9000 Kilometern durch Argentinien, Chile und Peru mit Passanstiegen über 4500 Meter, durch glühend heißen Wüstensand oder durch schlammige Wasserfurten erfolgreich gemeistert.

Mit dem Crafter 4MOTION findet Volkswagen Nutzfahrzeuge den Einstieg in den Allradbereich von 3,5 t und 5 t zulässigem Gesamtgewicht und bietet neben dem Amarok jetzt das zweite Allradfahrzeug im Heavy-Duty-Segment an.

Heavy-Duty-Allradfahrzeuge sind Fahrzeuge für den Einsatz im schweren Offroad-Bereich zum Erfüllen härtester Anforderungen im Gelände, die ein Straßenallradsystem nicht erfüllen kann.

Durch die Kooperation mit dem österreichischen Allradspezialisten Achleitner kann Volkswagen Nutzfahrzeuge nun ein lückenloses Allradprogramm durch die komplette Modellpalette hindurch anbieten.

**Das Selbststudienprogramm stellt die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen dar!  
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.**

Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen Service-Literatur.



**Achtung  
Hinweis**



<b>Crafter 4MOTION mit Achleitner Allradantrieb</b> .....	<b>4</b>
<b>Bedienung</b> .....	<b>14</b>
<b>Fahrwerk</b> .....	<b>18</b>
<b>Verteilergetriebe</b> .....	<b>30</b>
<b>Vorderachsantrieb</b> .....	<b>41</b>
<b>Hinterachse und Achsantrieb</b> .....	<b>45</b>
<b>Steuerung Allradantrieb</b> .....	<b>48</b>
<b>Service</b> .....	<b>64</b>
<b>Prüfen Sie Ihr Wissen</b> .....	<b>66</b>



# Crafter 4MOTION mit Achleitner Allradantrieb



## Der Allradantrieb vom LT1 bis zum Crafter

### LT1

Von 1987 bis 1996 wurde bereits der LT1 als werksseitiges Allradfahrzeug von Volkswagen Nutzfahrzeuge angeboten.



S506\_071

### Crafter 4MOTION

Ab 2012 wird der Crafter 4MOTION in der Kooperation mit Achleitner Fahrzeugbau produziert.



S506\_072

## Die kooperative Partnerschaft



S506\_005

Mit dem Crafter 4MOTION startet erstmalig eine neuartige Form der kooperativen Zusammenarbeit von Volkswagen Nutzfahrzeuge mit einem Aufbauhersteller.

Der allraderfahrene Aufbauhersteller Achleitner Fahrzeugbau entwickelte sein eigenes Allradsystem grundlegend weiter und adaptierte es unter Berücksichtigung der Anforderungen von Volkswagen Nutzfahrzeuge auf den Crafter.

Vermarktet wird der Crafter 4MOTION als Zweirechnungsfahrzeug über den Vertrieb von Volkswagen Nutzfahrzeuge. Obwohl die Fahrzeuge von zwei Herstellern produziert werden, liegen die kompletten Serviceleistungen und die Betreuung allein bei Volkswagen Nutzfahrzeuge und dessen Servicepartnern. Dieses Konzept bietet für den Service und den Endkunden eine Vielzahl von Vorteilen:

- Sicherstellung des Volkswagen Qualitätsstandards auch für die Achleitner-Allradumfänge
- gleiche Gewährleistungsbedingungen für Volkswagen Nutzfahrzeuge- und Achleitner-Umfänge
- Servicefreundlichkeit durch großes weltweites Händlernetz
- Durchführung von Service- und Instandsetzungsarbeiten des kompletten Fahrzeuges durch die Volkswagen Nutzfahrzeuge Servicepartner
- Ersatzteilversorgung, Serviceliteratur, technische Betreuung und Abwicklung der Gewährleistung über Volkswagen Nutzfahrzeuge
- Umfangreiches Zubehörangebot über Achleitner
- Zusätzliche Um- und Ausbauten „aus einer Hand“ über Achleitner möglich

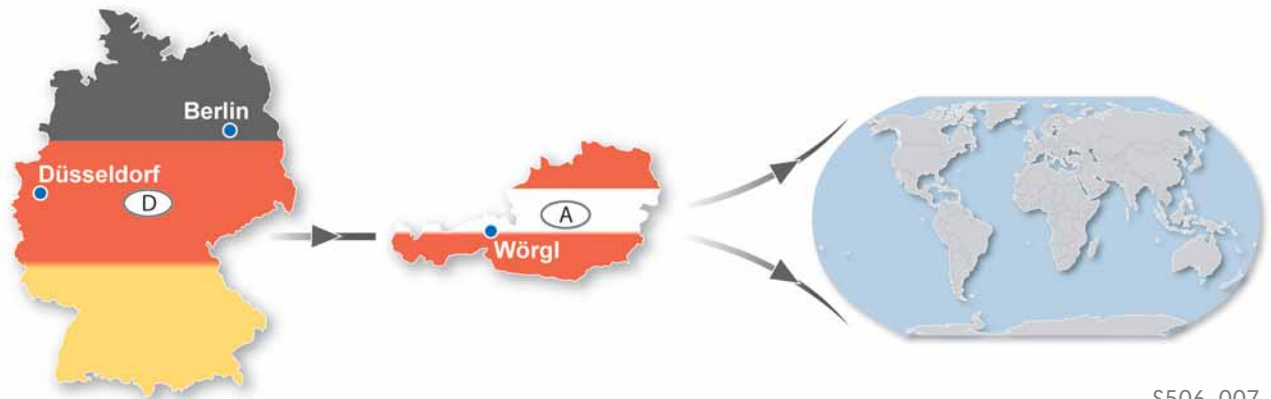


S506\_117



# Crafter 4MOTION mit Achleitner Allradantrieb

## Die Fahrzeugproduktion



S506\_007

Die für den Allradantrieb vorgesehenen Crafter werden mit der entsprechenden PR-Nummer 1X9 (Vorbereitung für Allradantrieb) in den Produktionsstandorten Berlin und Düsseldorf gefertigt und danach zu Achleitner nach Wörgl verbracht. Die Vorbereitung für Allradantrieb beinhaltet u. a. die Schlechtwegeausführung mit einer höhergelegten Tankentlüftung und Verstärkungen an der Karosserie sowie weitere vorbereitende Optionen. Nach dem Umbau auf Allradantrieb werden die Fahrzeuge direkt an die Händler/Importeure weltweit ausgeliefert.

### Produktionsstandort – Achleitner Fahrzeugbau



S506\_008

## Einsatz- und Nutzungsspektrum

Der Crafter 4MOTION ist für ein breites Einsatz- und Nutzungsspektrum vorgesehen, wie z. B.

- Gewerbetreibende (Handwerk, Straßenbau, Personenbeförderung, Energieversorger, Landwirtschaft)
- Behörden und Verbände (Kommunen, Rettungsdienste, Polizei, Hilfsorganisationen, Forstwirtschaft, Militär)
- Outdoor – für Expeditionen und Touristikunternehmen und für Freizeitsektor (Wohnmobilumbau)

Für den Umbau auf dieses Nutzungsspektrum stehen alle serienmäßigen Crafter-Aufbauten in allen Radständen und Dachhöhen als Allradvariante zur Verfügung:

- geschlossene Aufbauten (Kastenwagen und Kombi)
- offene Aufbauten (Pritsche, Doppelkabine und Fahrgestell)

Somit können auch komplette Fahrzeugsonderausführungen des allradgetriebenen Crafter gefertigt werden, wie z. B. ...

... für die Feuerwehr und den Krankentransport



S506\_095\_1



S506\_095\_2

... für die Bauwirtschaft und den Kommunalbereich



S506\_095\_3

... für den Freizeitsektor



# Crafter 4MOTION mit Achleitner Allradantrieb

## Das Gesamtfahrzeug im Überblick

Der Crafter 4MOTION wird mit 3,5 t und 5,0 t zulässigem Gesamtgewicht und ausschließlich mit der 120 kW Motorisierung angeboten.



Der Einbau des Allradantriebs erfordert keine zusätzlichen Anpassungen an der Karosserie. Die Anbindung der Achsen, der Stoßdämpfer und der Federung erfolgt an den vom Crafter 4x2 bekannten Befestigungspunkten.



Die Bremsanlage ist komplett vom Crafter 4x2 übernommen, die Bremsleitungen und die Handbremsseile sind für den Allradantrieb angepasst.

Die Entlüftungen der Achsgetriebe und des Verteilergetriebes werden über einen zentralen Entlüftungsschlauch in den Motorraum zur Spritzwand geführt.

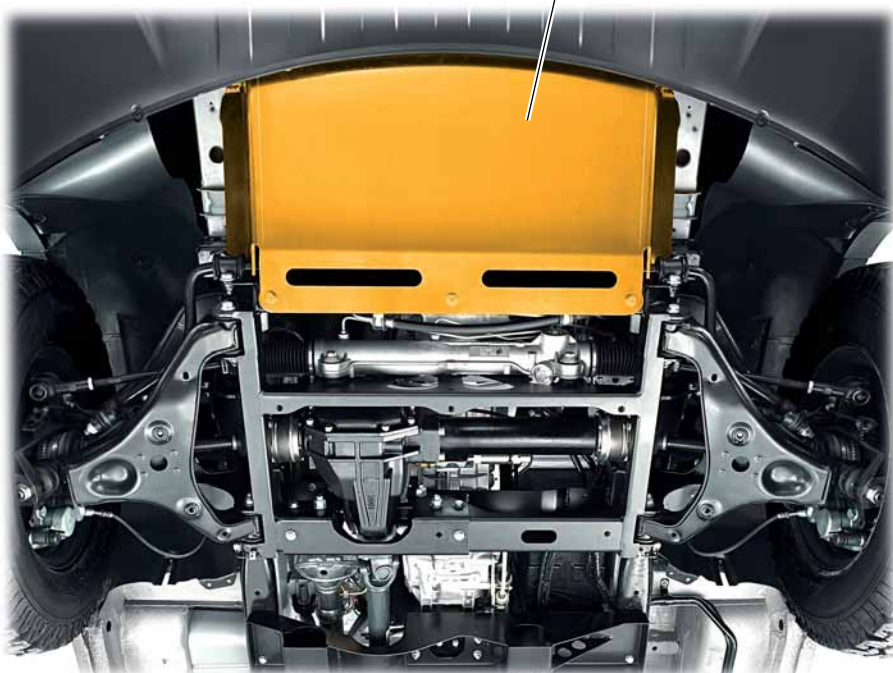
Für die Zulassung des Crafter 4MOTION war wegen der umfangreichen Änderungen zum Crafter 4x2 eine neue Typprüfung erforderlich. Aufgrund der neuen Prüfkriterien der Typprüfung werden Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t serienmäßig mit Tagfahrlicht ausgestattet, bei Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 5 t kommt ein angepasster Seitenunterfahrschutz zum Einsatz.

## Unterfahrschutz

Alle Crafter sind serienmäßig mit einem Unterfahrschutz für den Motor und für das Zwischenlager der Kardanwelle zur Hinterachse ausgestattet. Der Unterfahrschutz für den Motor besteht aus Aluminium.

Optional sind weitere Schutzmaßnahmen wie z. B. für den Vorderachsantrieb, für den Kraftstoffbehälter und auch für den kompletten Unterboden möglich.

Unterfahrschutz - Motor



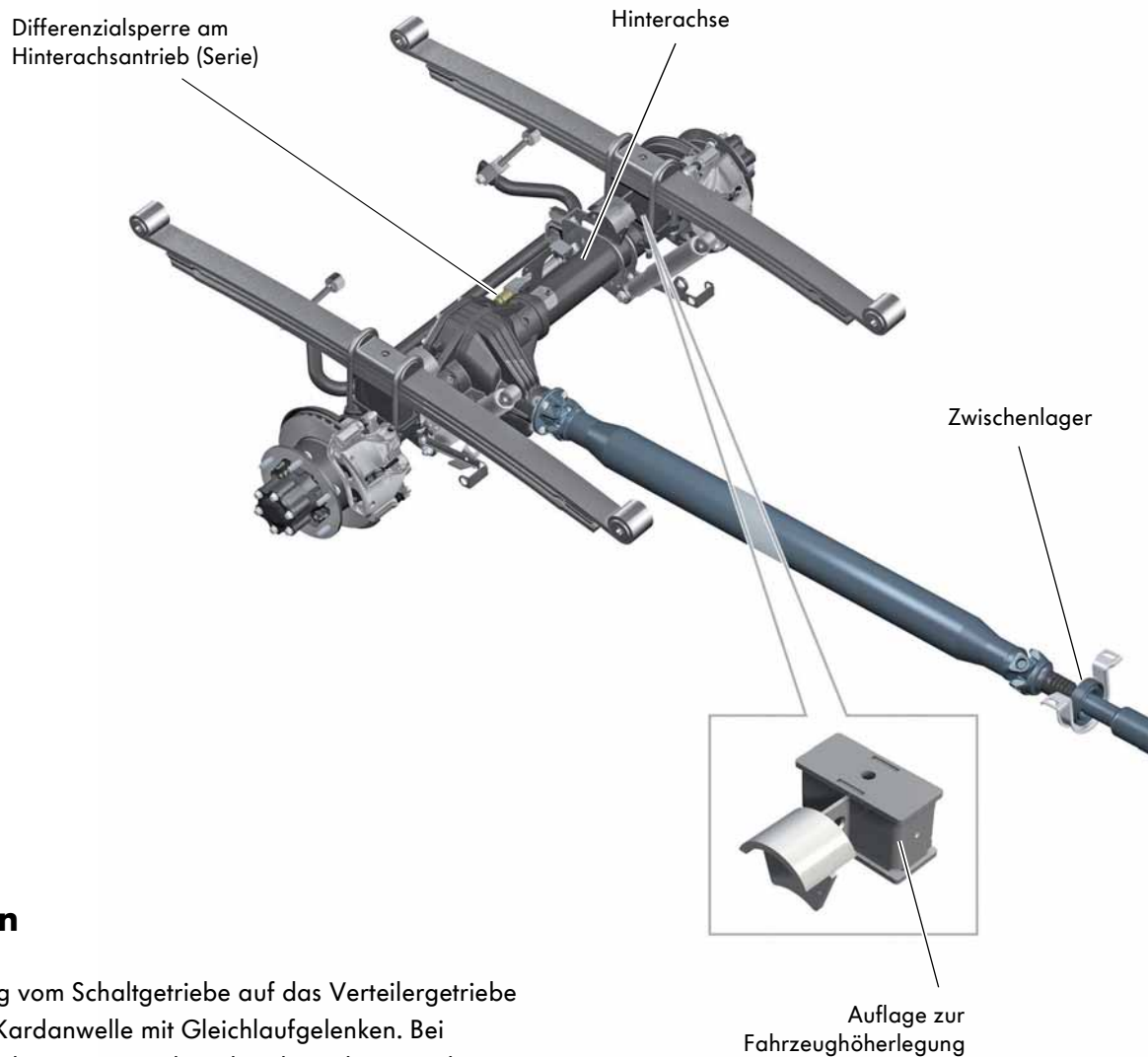
S506\_012

# Crafter 4MOTION mit Achleitner Allradantrieb



## Der Antriebsstrang

Die Abbildung zeigt die mechanischen Komponenten des 4MOTION-Antriebsstrangs am Beispiel des 5-Tonnners mit mittlerem Radstand.



## Kardanwellen

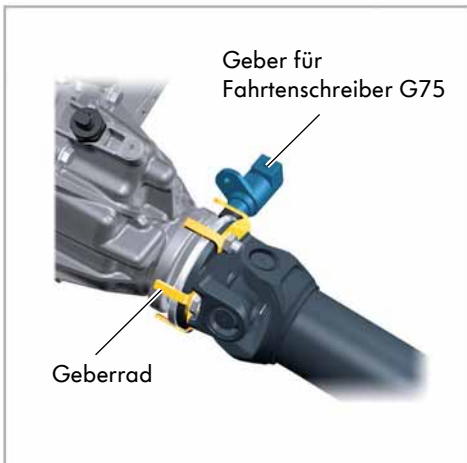
Der Kraftübertragung vom Schaltgetriebe auf das Verteilergetriebe dient eine einteilige Kardanwelle mit Gleichlaufgelenken. Bei Fahrzeugen mit getriebeseitigem Nebenabtrieb wird eine verkürzte Variante verbaut. Für den Antrieb der Hinterachse werden unterschiedliche, dem Radstand angepasste zweiteilige Kardanwellen mit Kreuzgelenken verbaut. Die Kardanwelle bei kurzem Radstand benötigt kein Zwischenlager.

Für den Antrieb der Vorderachse wird eine einteilige Kardanwelle mit Kreuzgelenken verbaut.



### Fahrtenschreiber

Der Geber für Fahrtenschreiber G75 (für den digitalen Tachographen DTCO) ist am Abtrieb des Verteilergetriebes zum Vorderachsgetriebe verbaut.

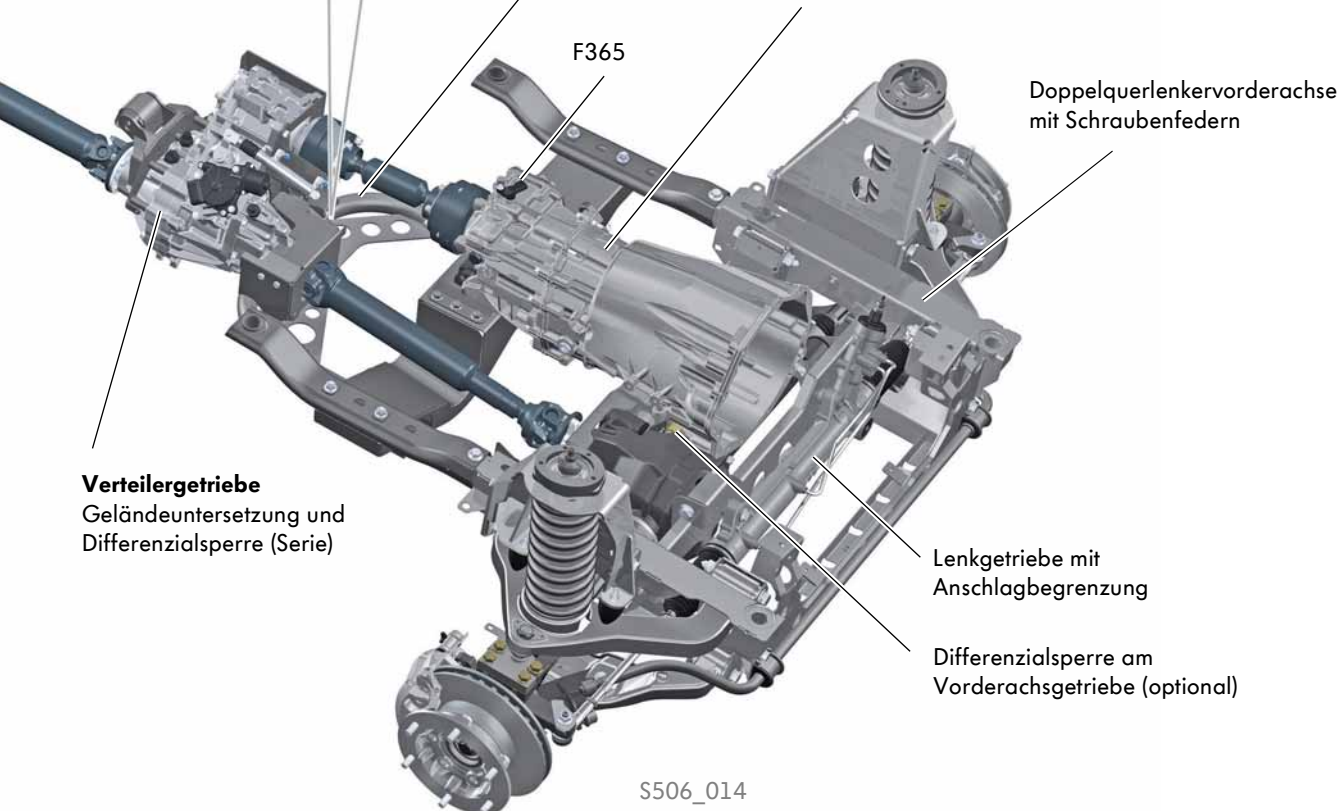


### Aufnahmebügel

Der Aufnahmebügel dient zur positionsgerechten Lagerung des Verteilergetriebes im Antriebsstrang.

### Schaltgetriebe

Es kommt bei allen Crafter 4MOTION das 6-Gang-Schaltgetriebe OCB zum Einsatz. Der Schalter für Getriebe-Neutralstellung F365 dient zur Steuerung des Berganfahrassistenten. Getriebe-seitige Nebenabtriebe sind optional möglich.



S506\_014

# Crafter 4MOTION mit Achleitner Allradantrieb



## Technische Daten und Anpassungen am Allradantrieb



S506\_052



S506\_016

Motorisierung		120 kW CR TDI Abgasnorm: EURO V, EEV (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle)
Motorkennbuchstabe		CKUB
Achsübersetzung		3,5 t : i = 4,1 5,0 t : i = 4,3; optional 4,8
Fahrzeughöhe		plus 100 mm gegenüber Crafter 4x2
Spurbreite - Vorderachse	6	plus 50 mm gegenüber Crafter 4x2
Spurbreite - Hinterachse	5	identisch zum Crafter 4x2
Wendekreis		plus ca. 3,2 m gegenüber Crafter 4x2
Bodenfreiheit Vorderachse	1	280 mm
Bodenfreiheit Verteilergetriebe	2	300 mm (3,5 t) 295 mm (5,0 t)
Bodenfreiheit Hinterachse	3	240 - 269 mm (3,5 t) 246 - 268 mm (5,0 t)
Höhe Anhängerkupplung	4	plus 100 mm gegenüber Crafter 4x2 (aufgrund Höherlegung der Karosserie)
Leergewicht		plus 270 - 300 kg gegenüber Crafter 4x2 (ausstattungsabhängig)

Informationen zu Technischen Daten des Crafter 4x2 – siehe SSP 369.

## Fahrleistungen (speziell Offroad-Eigenschaften)

### Böschungswinkel hinten

bis zu 28°



S506\_015\_1

### Böschungswinkel vorn

bis zu 28°



S506\_015\_2

### Rampenwinkel

radstandabhängig bis zu 25°



S506\_015\_3

### Steigfähigkeit

(inklusive maximaler Nutzlast)

bis zu 45°



S506\_015\_4

### Querneigung

bis zu 43°



S506\_015\_5

### Wattiefe

bis zu 600 mm

Winkel- und Neigungswerte können je nach Ausstattung, Aufbau, Radstand, Bereifung und Beladungszustand des Fahrzeugs schwanken.



S506\_015\_6



## Die Bedienung des Allradantriebs

Das Ein- und Ausschalten der Geländeuntersetzung und der 3 Differenzialsperren erfolgt über Funktionsschalter in einem Bedienfeld zwischen Lichtschalter und Lenkrad. Die Statusanzeige wird durch die jeweiligen in den Funktionsschaltern des Bedienfelds integrierten Kontrollleuchten K277, K45, K46 und K74 angezeigt. Die aktivierte Getriebeuntersetzung wird zusätzlich über eine Kontrollleuchte im Schalttafeleinsatz dargestellt.



Die Geländeuntersetzung 4x4 LOW kann völlig unabhängig vom Status der Differenzialsperren geschaltet werden.

Die Differenzialsperren können nur in einer bestimmten Prioritätenfolge ein- und ausgeschaltet werden.

Zuerst muss die Differenzialsperre am Verteilergetriebe geschaltet werden. Anschließend können die Differenzialsperre an der Hinterachse und danach erst die Differenzialsperre an der Vorderachse zugeschaltet werden.



Kontrollleuchte

S506\_017

### Legende

- E121 Schalter für Differenzialsperre hinten
- E694 Taster 1 (Schalter) für Geländeuntersetzung
- E786 Schalter für Differenzialsperre vorn
- F237 Schalter für Differenzialsperre (Verteilergetriebe)
- K45 Kontrollleuchte für Differenzialsperre vorn
- K46 Kontrollleuchte für Differenzialsperre hinten
- K74 Kontrollleuchte für Differenzialsperre des Verteilergetriebes
- K277 Kontrollleuchte für Getriebeuntersetzung



F237 mit K74

E121 mit K46

E786 mit K45

E694 mit K277

## Statusanzeigen der Kontrollleuchten

Dauerhaft leuchtende Kontrollleuchte = Allradsystem aktiviert

Blinkende Kontrollleuchte = Schaltvorgang noch nicht abgeschlossen

Dauerhaftes Blinken einer Kontrollleuchte = Fehler im jeweiligen System

Dauerhaftes Blinken der Kontrollleuchten K45, K46 und K277 = Überhitzung des Kompressors

## Anzeigen im Schalttafeleinsatz

Kontrollleuchte für ABS K47  
(ABS-Fehler oder ABS deaktiviert)



4x4  
LOW

Kontrollleuchte für  
Getriebeuntersetzung  
im Schalttafeleinsatz



S506\_018

Als Allradfunktion wird nur die aktivierte Getriebeuntersetzung zusätzlich im Schalttafeleinsatz angezeigt. Alle anderen Allradfunktionen werden ausschließlich über die Kontrollleuchten in den Funktionsschaltern angezeigt.

## Systemzustände ABS

Im Crafter 4MOTION bleibt die ABS-Regelung bei gesperrtem Mittendifferenzial erhalten. Bei eingelegten Quersperren wird die ABS-Regelung deaktiviert. Durch die mechanische Kopplung von Vorder- und Hinterachse sowie die zusätzliche Kopplung der beiden Hinterräder und gegebenenfalls zusätzlich der Vorderräder drehen alle Räder gleich schnell und eine radindividuelle Regelung ist beim Bremsen nicht mehr möglich. Um negative Einflüsse auf das Fahrverhalten zu vermeiden, wird die ABS-Regelung mit der Aktivierung der Hinterachssperre deaktiviert. Die Deaktivierung des ABS wird über die Kontrollleuchte für ABS K47 im Schalttafeleinsatz angezeigt. Zusätzlich erscheint ein Hinweistext im Anzeigedisplay des Schalttafeleinsatzes.



Nach dem automatischen (geschwindigkeitsabhängig) oder dem manuellen Ausschalten der Quersperren wird die ABS-Regelung ohne Zutun des Fahrers selbständig reaktiviert.

## Bedienungskonzept Allradantrieb

### Geländeuntersetzung 4x4 LOW



Die Geländeuntersetzung kann völlig unabhängig vom Status der Differenzialsperren geschaltet werden.

#### Ein-/Ausschaltbedingungen

- Klemme 15 „EIN“
- E694 betätigt
- Kupplung betätigt
- nur bei stehendem Fahrzeug schaltbar, Fahrgeschwindigkeit  $v = 0$  km/h



### Differenzialsperre Verteilergetriebe (Längssperre)

#### Einschaltbedingungen

- Klemme 15 „EIN“
- F237 betätigt
- bei jeder Fahrgeschwindigkeit schaltbar

#### Ausschaltbedingungen

- F237 betätigt oder
- Klemme 15 „AUS“  $> 30$  s
- bei jeder Fahrgeschwindigkeit schaltbar



### Differenzialsperre Hinterachsgetriebe (Quersperre hinten)

#### Einschaltbedingungen

- Klemme 15 „EIN“
- E121 betätigt
- Längssperre aktiviert
- während der Fahrt schaltbar, Fahrgeschwindigkeit  $v = 0 \dots 45$  km/h

#### Ausschaltbedingungen

- E121 betätigt oder
- Fahrgeschwindigkeit  $v > 45$  km/h oder
- Längssperre deaktiviert oder
- Klemme 15 „AUS“  $> 30$  s



## Differenzialsperre Vorderachsgetriebe (Quersperre vorn)

### Einschaltbedingungen

- Klemme 15 „EIN“
- E786 betätigt
- Längssperre aktiviert
- Quersperre hinten aktiviert
- während der Fahrt schaltbar, Fahrgeschwindigkeit  $v = 0 \dots 45 \text{ km/h}$

### Ausschaltbedingungen

- E786 betätigt oder
- Fahrgeschwindigkeit  $v > 45 \text{ km/h}$  oder
- Längs- oder Quersperre hinten deaktiviert oder
- Klemme 15 „AUS“  $> 30 \text{ s}$



### Geschwindigkeitsschwellen bei eingeschalteten Quersperren

- Die Quersperren können während der Fahrt bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von 45 km/h eingeschaltet werden.
- Nach Überschreiten einer Fahrgeschwindigkeit von 45 km/h werden die Quersperren selbständig gelöst.
- Sollte das Lösen der Quersperren sowohl manuell als auch automatisch aufgrund von Verspannungen im Antriebsstrang nicht möglich sein, so wird die Fahrzeuggeschwindigkeit auf max. 50 km/h begrenzt. Die Geschwindigkeitsbegrenzung wird aufgehoben, wenn sich die Quersperren nach dem Abbau der Verspannung gelöst haben.

### 30 s Nachlaufzeit nach Klemme 15 „AUS“

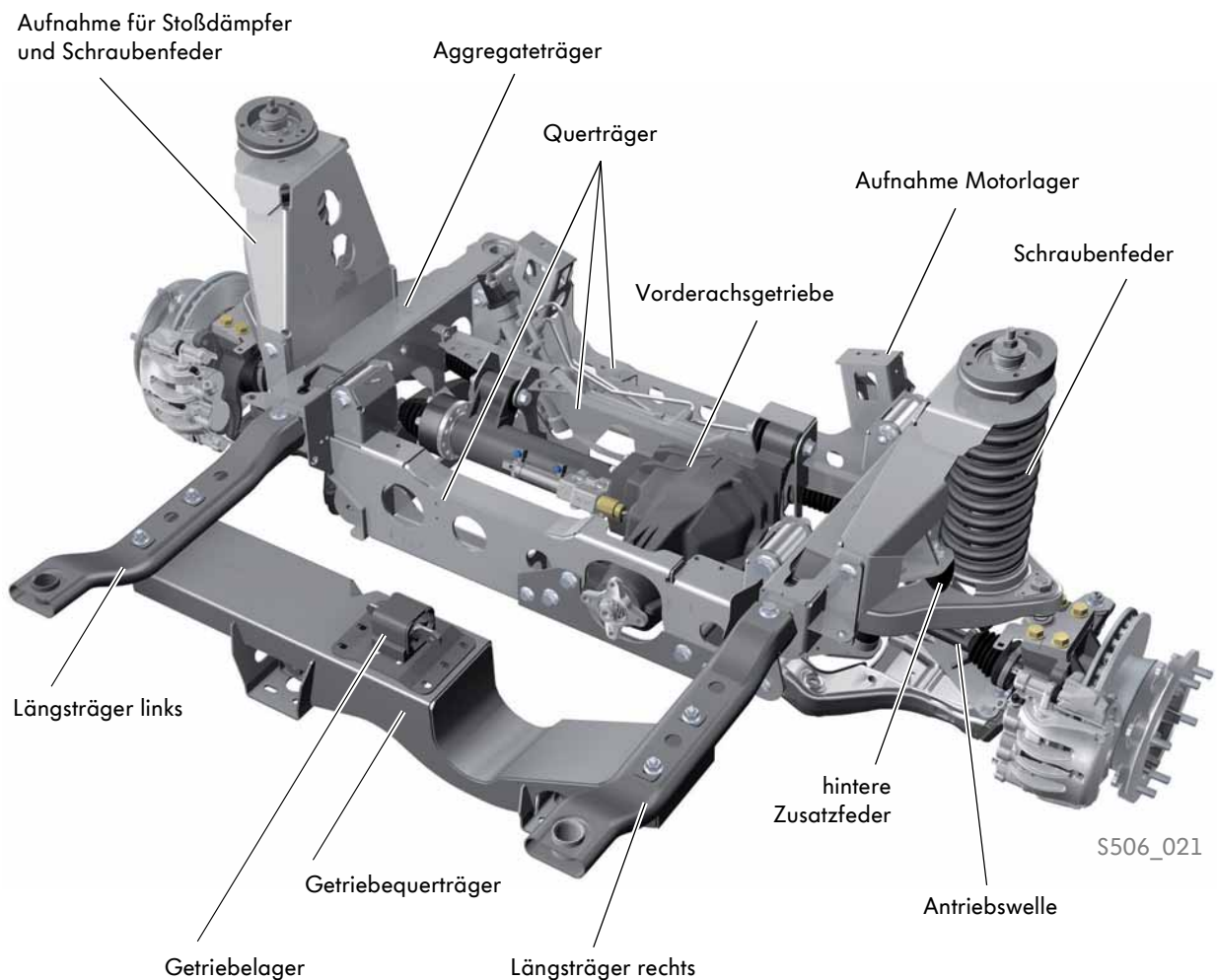
Wird der Motor bei eingelegten Differenzialsperren im Fahrbetrieb „abgewürgt“, bleiben die Sperren für ein Zeitfenster von 30 s nach Klemme 15 „AUS“ weiterhin aktiviert. Dadurch werden ein Wiederstart und das Anfahren mit eingelegten Sperren ermöglicht. Dies steigert den Fahrkomfort im Offroad Fahrbetrieb.



## Die Vorderachse mit Achsantrieb

Um den Bauraum für einen Vorderachs Antrieb zu schaffen, wurde die Vorderachse von Achleitner völlig neu konstruiert.

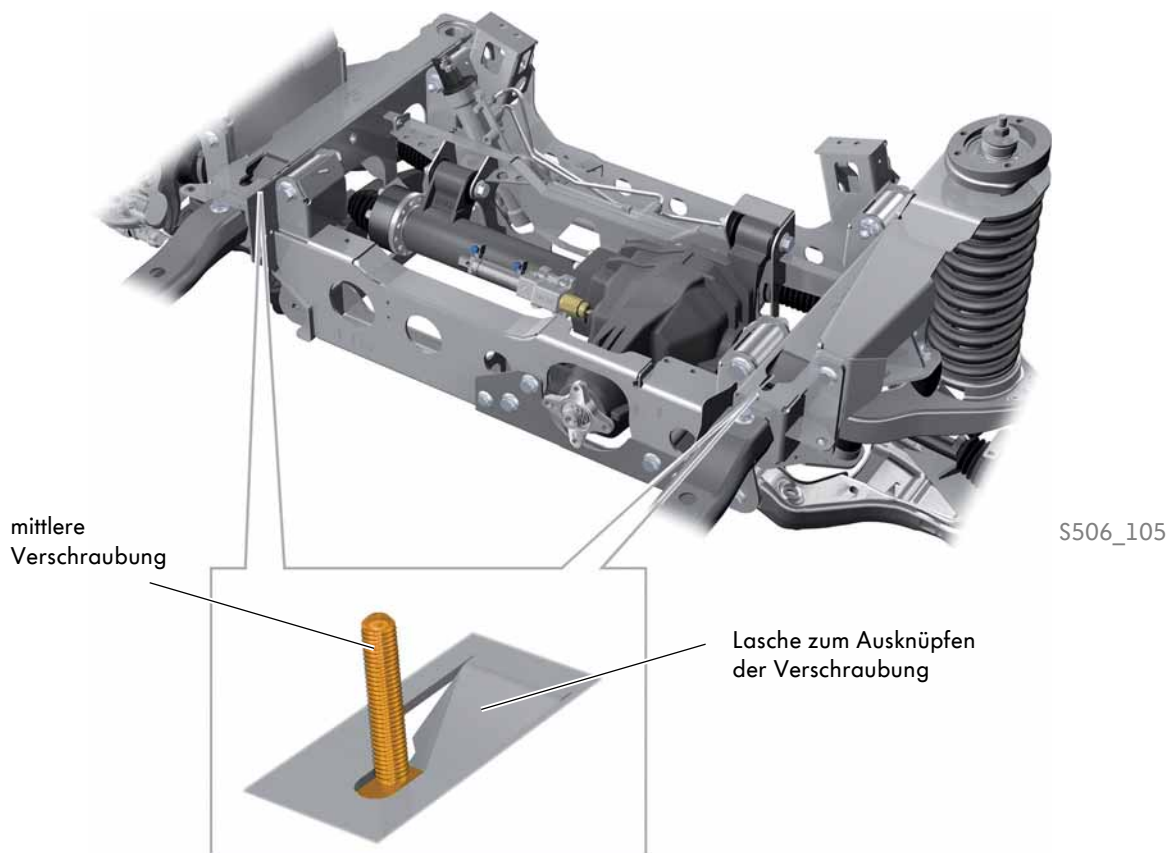
Dafür wurden Aggregateträger, Federung, Radaufhängung, Stabilisator und Getriebequerträger angepasst.



Die Vorderachse ist als Doppelquerlenker-Achse mit Einzelradaufhängung und Schraubenfedern ausgeführt. Der Aggregateträger besteht aus einer Stahlblechkonstruktion mit 3 Querträgern. Er dient zur Aufnahme des Motors, des Vorderachsgetriebes, der Lenkung und des Fahrwerks.

Der linke und der rechte Längsträger ist mit dem Aggregateträger verschraubt.

Der Getriebequerträger dient zur Aufnahme des Getriebes. Er ist mit einer Ausbuchtung zur Durchführung der Kardanwelle zum Vorderachsgetriebe ausgestattet.



Der Aggregateträger und die Längsträger sind mit 6 Schrauben starr mit dem Fahrzeugrahmen verschraubt.

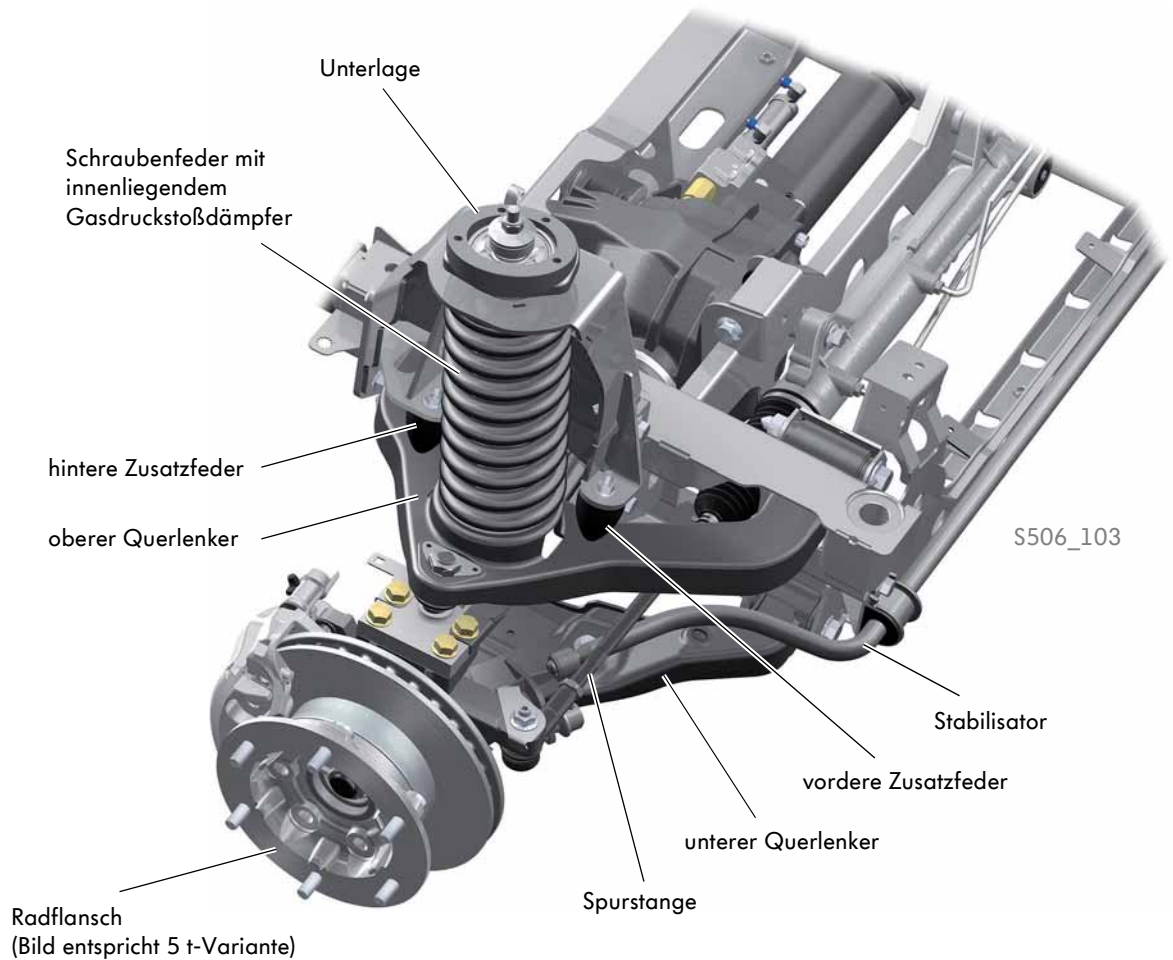
Bei einem starken Frontalaufprall des Fahrzeugs kann die mittlere Verschraubung des Aggregateträgers ausknüpfen und die Verbindung zum Fahrzeugrahmen trennen.

Somit unterstützt der Aggregateträger im Crashfall die Deformation der Karosserielängsträger vor der Fahrgastzelle und trägt zur passiven Sicherheit bei.

Die Antriebswellen der Vorderachse sind mit Gleichlaufgelenken und zur gleichmäßigen Drehmomentverteilung in gleicher Länge ausgeführt.

Die Fahrzeughöherlegung von 100 mm wird an der Vorderachse durch einen in der Profilhöhe angepassten Aggregateträger erreicht.

## Radaufhängung



Die Spurbreite ist aufgrund der Neukonstruktion der Vorderachse und der Verwendung von Felgen mit angepasster Einpresstiefe um ca. 50 mm gegenüber dem Crafter 4x2 erweitert.

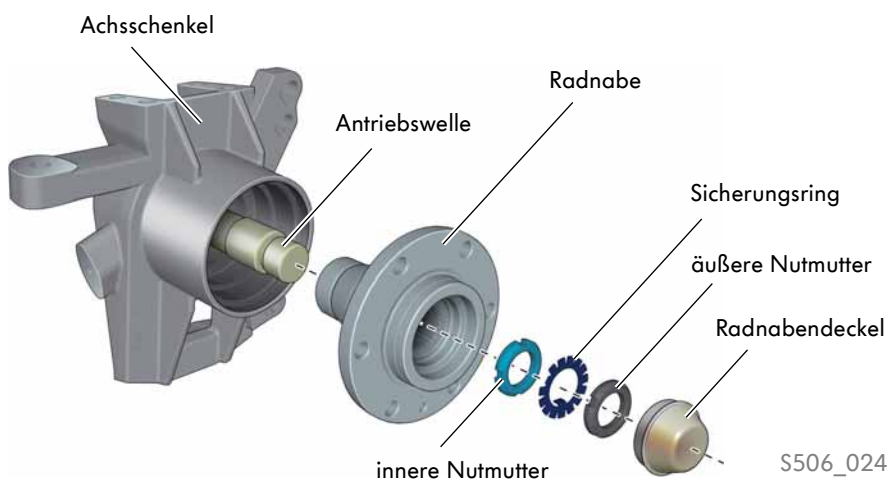
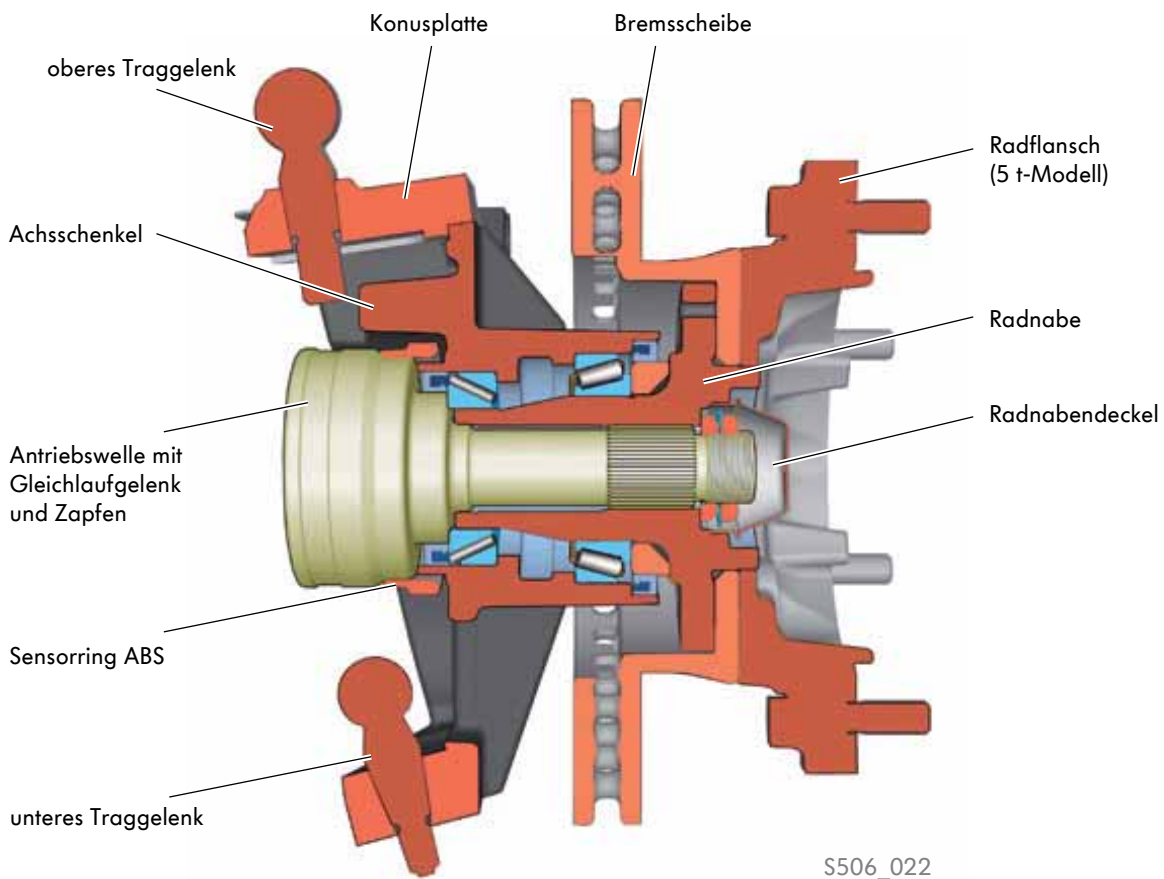
Die Vorderachsen der 3,5 t- und 5 t-Variante sind bis auf Radflansch und Bremse grundsätzlich gleich. Konstruktive Unterschiede liegen in der Auslegung der Dämpferkennlinien der Schraubenfedern und der Zusatzfedern. Radflansch und Bremse sind jeweils für 3,5 t und 5 t spezifisch ausgeführt.

Über dem oberen Querlenker sind 2 Zusatzfedern verbaut. Die Dämpfungscharakteristik der Zusatzfedern ist bei dem 3,5 t- und dem 5 t-Modell unterschiedlich ausgelegt. Mit der weicheren Dämpfungscharakteristik beim 3,5-t-Modell gegenüber dem 5-t-Modell wird die komfortable Fahrwerksauslegung unterstützt. Die Unterlage dient als Adapter und schafft die bauliche Anpassung zwischen der Federbeinlagerung und dem Federbeindom in der Karosserie.

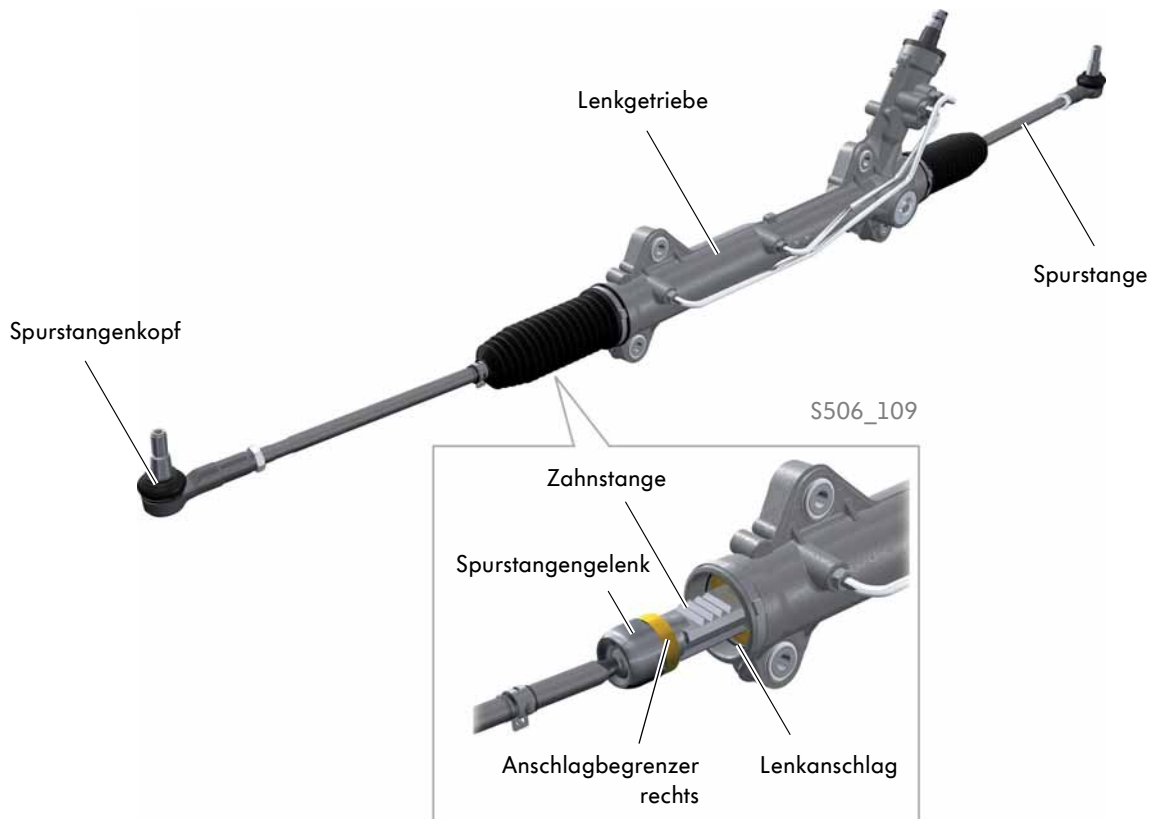
Einstellbar ist im Crafter 4MOTION nur die Spur.

# Radlagerung

Die Radlagerung basiert konstruktiv auf der 1. Generation. Der Achsschenkel wurde für den Allradantrieb neu entwickelt. Radnabe, Radlager und Achsschenkel sind als Einzelkomponenten ausgeführt und einzeln ersetzbar. Das Spiel der Radlagerung wird über die innere Nutmutter eingestellt. Die äußere Nutmutter dient als Kontermutter.



## Die Lenkung



In der Detailansicht wird als Beispiel die Lage von Anschlagbegrenzer und Lenkansschlag auf der rechten Seite der Lenkung gezeigt. Für die linke Seite ist die Anordnung analog.

## Lenkgetriebe

Die Räder der Vorderachse werden über Antriebswellen mit Gleichlaufgelenken angetrieben. Angetriebene Lenkachsen lassen konstruktiv bedingt nur geringere Radeinschlagwinkel im Vergleich zu nichtangetriebenen Lenkachsen zu. Aus diesem Grund muss der Radeinschlagwinkel mit Hilfe von Anschlagbegrenzern im Lenkgetriebe verkleinert werden.

Die Anschlagbegrenzer bestehen aus Stahlringen, die auf beiden Seiten der Zahnstange im Lenkgetriebe befestigt sind. Diese Stahlringe verringern den Verschiebeweg (Hub) der Zahnstange zwischen Lenkansschlag und Anschlagbegrenzer in beide Bewegungsrichtungen um jeweils 12 mm. Dadurch verringert sich der Einschlagwinkel der Räder.

Das Lenkgetriebe wird als komplettes Ersatzteil für den Crafter 4MOTION angeboten. Die Anschlagbegrenzer können aber auch einzeln ersetzt werden.



Der Einbau eines Lenkgetriebes ohne Anschlagbegrenzung hat unzulässig hohe Beugewinkel der Gleichlaufgelenke zur Folge. Dies kann zum Bruch der Gleichlaufgelenke in den Antriebswellen führen.

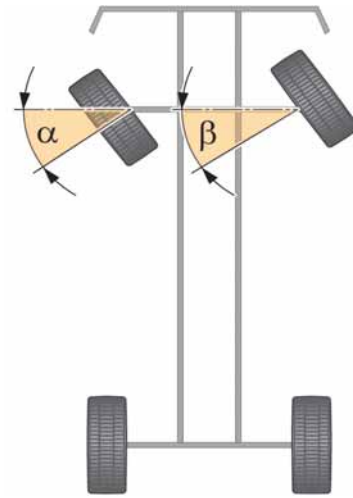
## Radeinschlagwinkel

Für den Crafter 4MOTION gelten folgende Radeinschlagwinkel:

- $\alpha$  kurveninneres Rad =  $33,4^\circ$
- $\beta$  kurvenäußeres Rad =  $30,5^\circ$

Daraus ergeben sich folgende Wendekreise:

- 15,5 m (kurzer Radstand)
- 17,0 m (mittlerer Radstand)
- 19,4 m (langer Radstand)

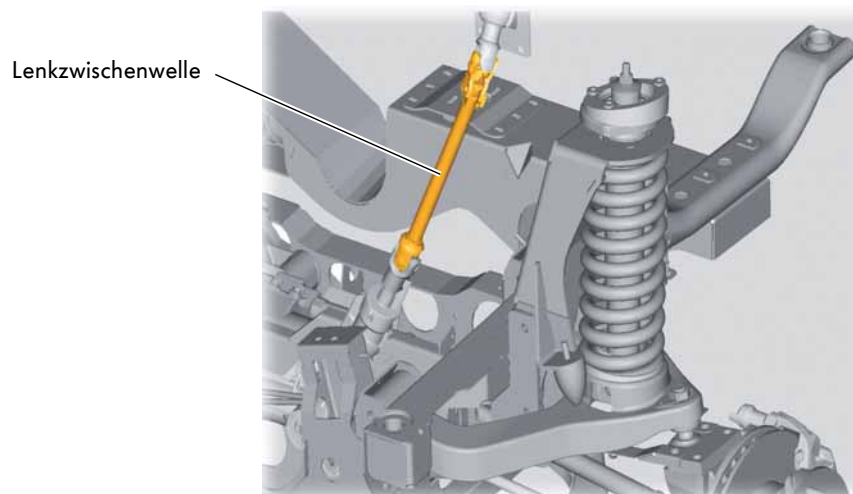


S506\_107



## Lenksäule

Durch die Höherlegung der Karosserie ist eine angepasste Lenksäule erforderlich. Dies wird durch eine verlängerte Lenkwischenwelle erreicht.



S506\_108

## Die Räder und Reifen

Fahrzeug	Felge	Reifen	Bemerkung	Abrollumfang	schneeketten-tauglich
Crafter 35 (3,5 t)	6,5 J x 16 H2 ET54	225/75 R16	VW-Serie (Straßenbereifung)	2337 mm	ja
		225/75 R16	AT Achleitner-Option	2337 mm	ja
		245/75 R16	AT Achleitner-Option	2431 mm	nein
Crafter 50 (5 t)	5,5 J x 16 H2 ET109,5	205/75 R16	VW-Serie (Straßenbereifung)	2243 mm	ja
		215/85 R16	AT Achleitner-Option	2435 mm	nein

AT = All-Terrain (Geländebereifung)



245/75 R16

S506\_113



215/85 R16

S506\_114



S506\_115

### Felgen

Im Crafter 4MOTION kommen bei allen 3,5-t-Fahrzeugen neue, für den Offroadeinsatz verstärkte Felgen mit der Einpresstiefe ET54 zum Einsatz.

### Schneeketten

Zur Verbesserung der Traktion und zur Schonung des Mittendifferenzials ist die Verwendung von Schneeketten auf beiden Achsen zu empfehlen.



Aufgrund der Platzverhältnisse zwischen Schraubenfeder und Reifen ist bei bestimmten Reifentypen das Anbringen von Schneeketten nicht möglich.

## Umstellung der Bereifung

Bei Umstellung der Bereifung ist eine Anpassung des Schalttafeleinsatzes und des elektronischen Zündschlosses erforderlich, wenn sich dadurch der Abrollumfang ändert. Dies ist z. B. bei der Umstellung von Straßenbereifung auf All-Terrain-Bereifung der Fall.

Bei Fahrzeugen mit Fahrtenschreiber (digitaler Tachograph DTCO) ist eine gesonderte Anpassung des Fahrtenschreibers bei einem autorisierten Servicepartner erforderlich.



S506\_110

unterschiedlicher Abrollumfang



S506\_111



Bei nicht angepasstem Fahrtenschreiber kommt es zum Erlöschen der Wegstreckenanzeige im Schalttafeleinsatz.

## Kofflügelverbreiterung

Durch die vergrößerte Spurbreite der Vorderachse ist die erforderliche Radabdeckung durch die Kofflügel nicht mehr gewährleistet. Dies wird durch eine 3-teilige Kofflügelverbreiterung ausgeglichen. Die Kofflügelverbreiterungen sind mit Kofflügel und Stoßfänger verklebt.

3-teilige Kofflügelverbreiterung



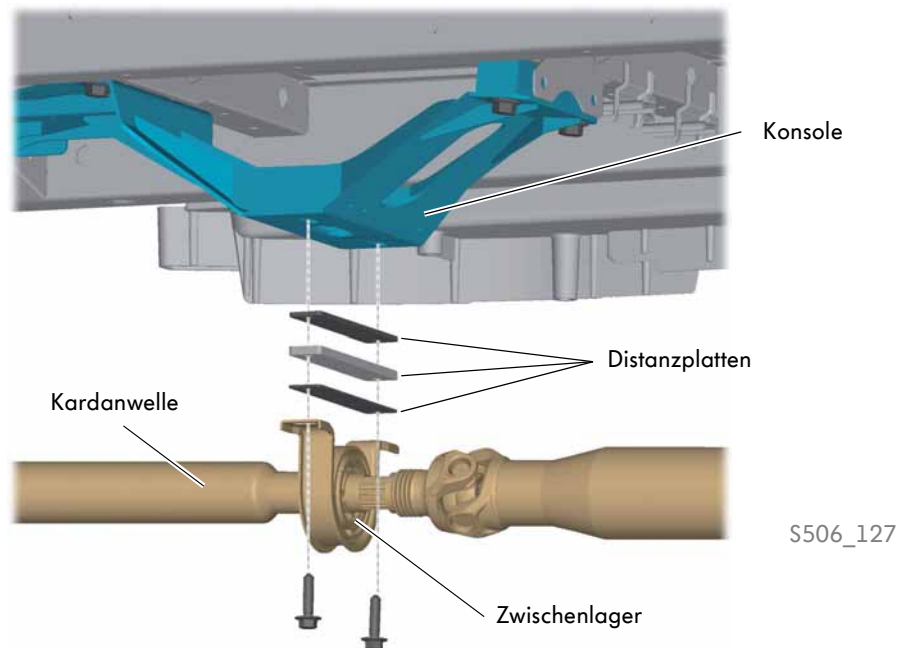
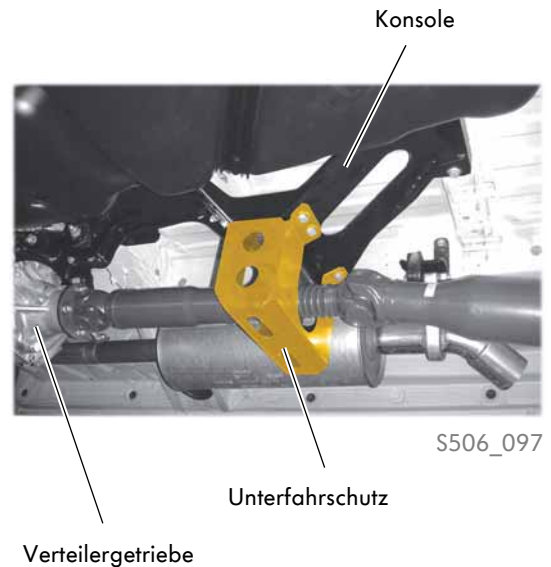
S506\_128

## Das Zwischenlager der Kardanwelle

Fahrzeuge mit mittlerem und langem Radstand haben eine zweiteilige Kardanwelle zur Hinterachse. Bei dieser geteilten Ausführung der Kardanwelle kommt ein neues durch Schleuderscheiben gegen Eindringen von Feuchtigkeit geschütztes Zwischenlager zum Einsatz. Das Zwischenlager ist über eine Konsole an die Karosserie angebunden. Es verfügt serienmäßig über einen Unterfahrschutz aus Stahlblech.

Um Bauteiltoleranzen der Konsole auszugleichen und Schwingungen an der Kardanwelle zu minimieren, ist der Beugewinkel des Kreuzgelenkes am Verteilergetriebeausgang einstellbar.

Die Einstellung erfolgt über Distanzplatten unterschiedlicher Materialstärke zwischen dem Zwischenlager und der Konsole.



Nach dem Ersetzen der Konsole muss der Beugewinkel neu eingestellt werden.  
Zur Einstellung des Beugewinkels im Service sind die Hinweise im ELSA (Elektronisches Service Auskunftssystem) zu beachten.

## Die Abgasanlage

Die Abgasanlage ist den veränderten Einbauverhältnissen des Allradantriebsstranges angepasst.

Die Verlegung der Abgasanlage zur rechten Fahrzeugseite wird über zwei Versatzrohre realisiert. Die Versatzrohre sind baumusterabhängig (Radstand und Aufbau) an unterschiedlichen Positionen in die Abgasanlage integriert.

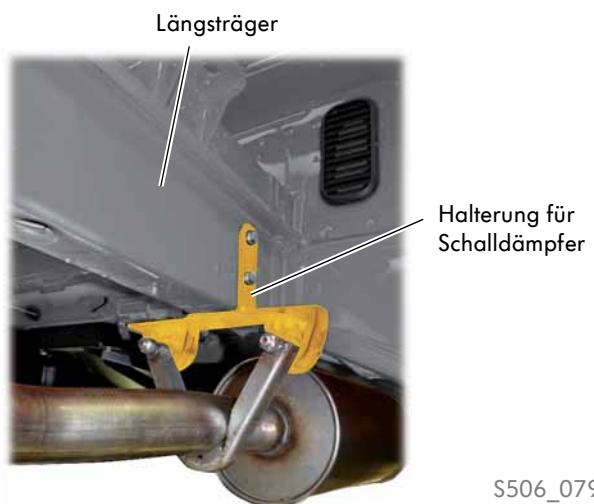
Der Schalldämpfer wird mit Hilfe des vorderen Versatzrohres nach rechts verlegt und mit einer neuen Halterung am Längsträger befestigt.

Bei Fahrzeugen mit einer bis zum Fahrzeugheck durchgehenden Abgasanlage ist ein zusätzliches Versatzrohr am Endrohr verbaut.



vorderes Versatzrohr

S506\_077



Längsträger

Halterung für  
Schalldämpfer

S506\_079



hinteres Versatzrohr  
am Endrohr

S506\_078



Im Reparaturfall ist eine Abgasanlage des Crafter 4x2 dem Crafter 4MOTION anzupassen. Nähere Hinweise erhalten Sie im ELSA (Elektronisches Service Auskunftssystem).

## Das Elektronische Stabilitätsprogramm ESP9i

Alle Crafter werden ab 2012 auf das Elektronische Stabilitätsprogramm ESP9i (i = integriert) der Firma Bosch umgestellt.

Bei diesem System ist die ESP-Sensorik im Steuergerät für ESP integriert. Der bisher separat verbaute Sensorcluster ist entfallen.



Im Crafter 4MOTION kommt ein herstellerseitig auf die ABS-Funktion reduziertes ESP-Steuergerät zum Einsatz. Dabei ist nur die Funktion des ESP unterdrückt. Die ESP-Sensorik bleibt aktiv und wird weiterhin zur Umsetzung von Systemfunktionen genutzt.

Das ABS-System des Crafter 4MOTION hat die Funktionen

- ABS (Antiblockiersystem)
- ASR (Antriebsschlupfregelung)
- MSR (Motorschleppmomentregelung)
- Berganfahrassistent (serienmäßig)

Es kommen neue, auf das ESP9i abgestimmte Raddrehzahlsensoren (Drehzahlfühler G44 bis G47) zum Einsatz.

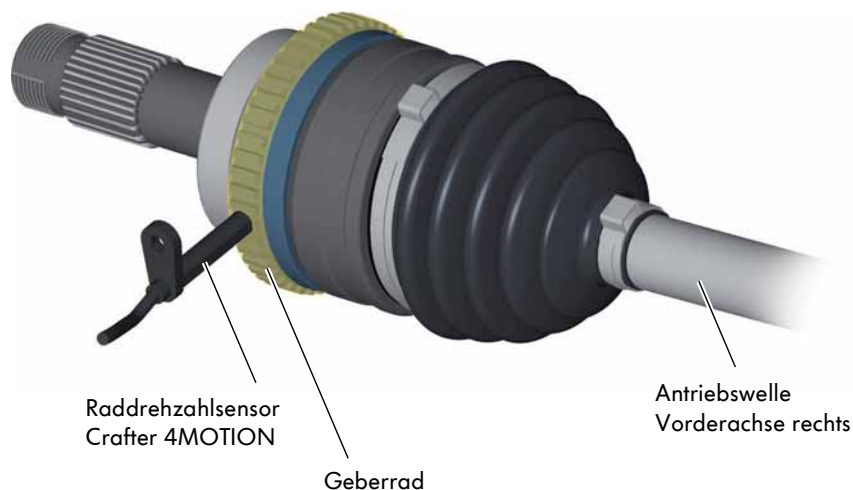


S506\_064  
Steuergerät für ABS  
J104

Das Geberrad für die Erfassung der Raddrehzahlen ist mit Kunstharz vergossen. So wird verhindert, dass sich die Zahnlücken mit Schmutz zusetzen und zu Fehlfunktionen der Signalerfassung führen.



Bei Montagearbeiten am Crafter 4MOTION ist auf die richtige Einbaulage der Raddrehzahlsensoren auf der Vorderachse zu achten! Beachten Sie bitte die Hinweise im ELSA (Elektronisches Service Auskunftssystem).



S506\_123

Raddrehzahlsensor  
Crafter 4MOTION

Geberrad

Antriebswelle  
Vorderachse rechts

## Berganfahrassistent

Der Berganfahrassistent erleichtert das Anfahren am Berg, ohne dass z. B. die Handbremse zur Hilfe genommen werden muss. Hierzu verzögert der Berganfahrassistent den Bremsdruckabbau an den Radbremszylindern beim Anfahren. So wird verhindert, dass das Fahrzeug zurückrollt, solange nicht genügend Antriebskraft zum Anfahren am Berg zur Verfügung steht. Zur Regelung der Funktion wird die ESP-Sensorik genutzt.

Unter folgenden Voraussetzungen wird der Berganfahrassistent im Crafter 4MOTION aktiviert:

- Der Motor läuft (Information vom Motorsteuergerät).
- Das ABS ist nicht deaktiviert.
- Das Fahrzeug steht,  $v = 0$  km/h (Information von den Raddrehzahlsensoren).
- Die Fußbremse ist betätigt.
- Die Steigung bzw. das Gefälle ist größer als ca.  $3^\circ$  (Information von der ESP Sensorik im Steuergerät).
- Der Gang ist eingelegt (Information vom Getriebe-Neutralschalter F365).

Der Berganfahrassistent arbeitet dabei immer in Richtung Anfahren bergauf. Die ESP-Sensorik unterstützt ein Anfahren sowohl vorwärts als auch rückwärts.



## Deaktivierung ABS

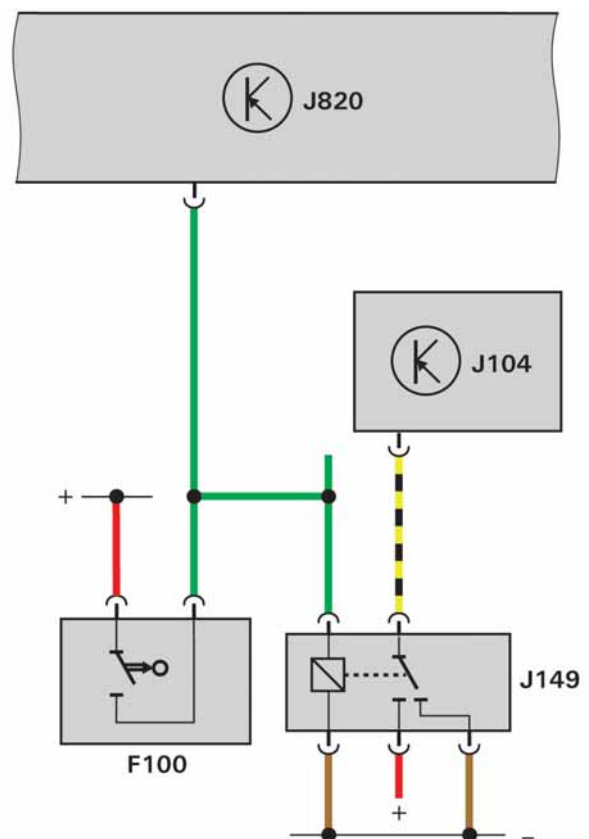
Das ABS kann im Crafter 4MOTION über ein extern zugeführtes Signal deaktiviert werden.

Vom Getriebebeschalter für Differenzialsperre hinten F100 wird die eingelegte Quersperre erkannt. Über das Abschaltrelais für ABS J149 wird dem Steuergerät für ABS J104 ein 12V-Potenzial zugeführt und damit die ABS Funktion deaktiviert. Nachdem die Quersperre wieder ausgelegt ist, wird das ABS automatisch reaktiviert.

### Legende

- F100 Getriebebeschalter für Differenzialsperre des Achsantriebs hinten  
J104 Steuergerät für ABS  
J149 Abschaltrelais für ABS  
J820 Steuergerät für programmierbare Sonderfunktionen

Funktionsplan



S506\_121

# Verteilergetriebe

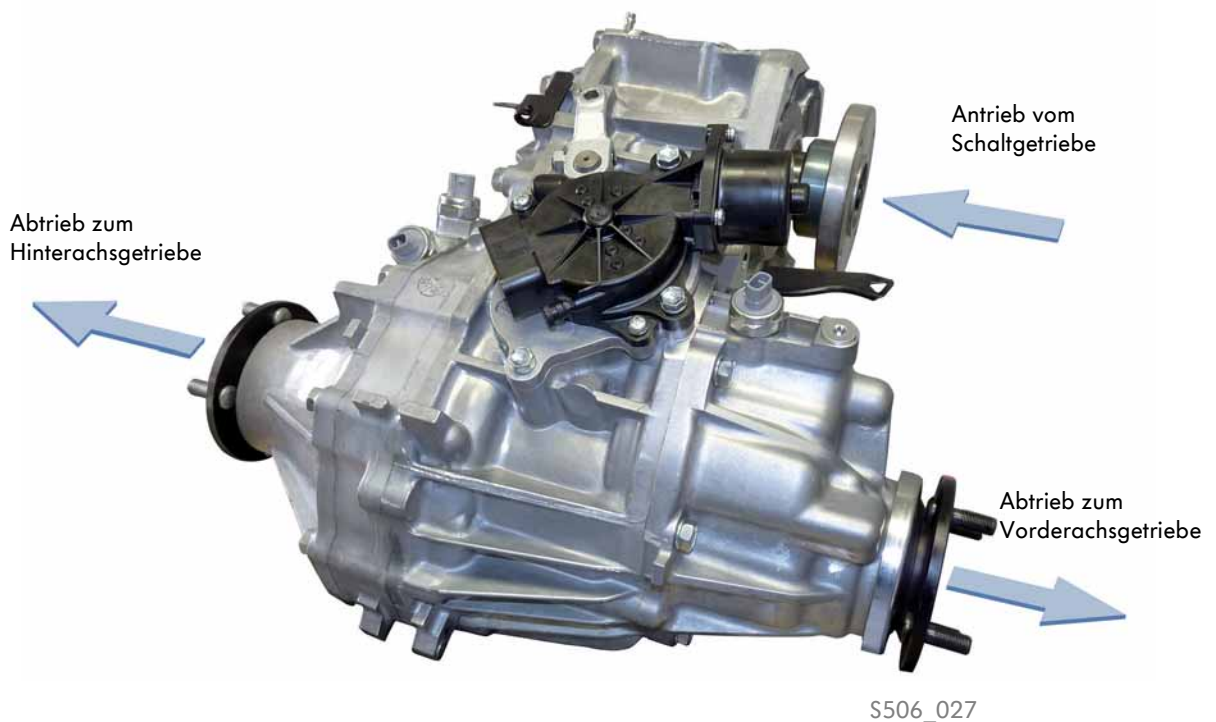
## Das Verteilergetriebe

Das als Einzelgetriebe verbaute Verteilergetriebe verteilt das Antriebsmoment permanent auf die Vorder- und die Hinterachse.

Es ermöglicht den Betrieb im Standardbetrieb (4x4 HIGH) oder in der Geländeuntersetzung (4x4 LOW).

Das Mittendifferenzial kann über eine Differenzialsperre gesperrt werden.

Der Wechsel der Getriebebeschaltstufen HIGH/LOW erfolgt über einen doppelt wirkenden pneumatischen Stellzylinder.



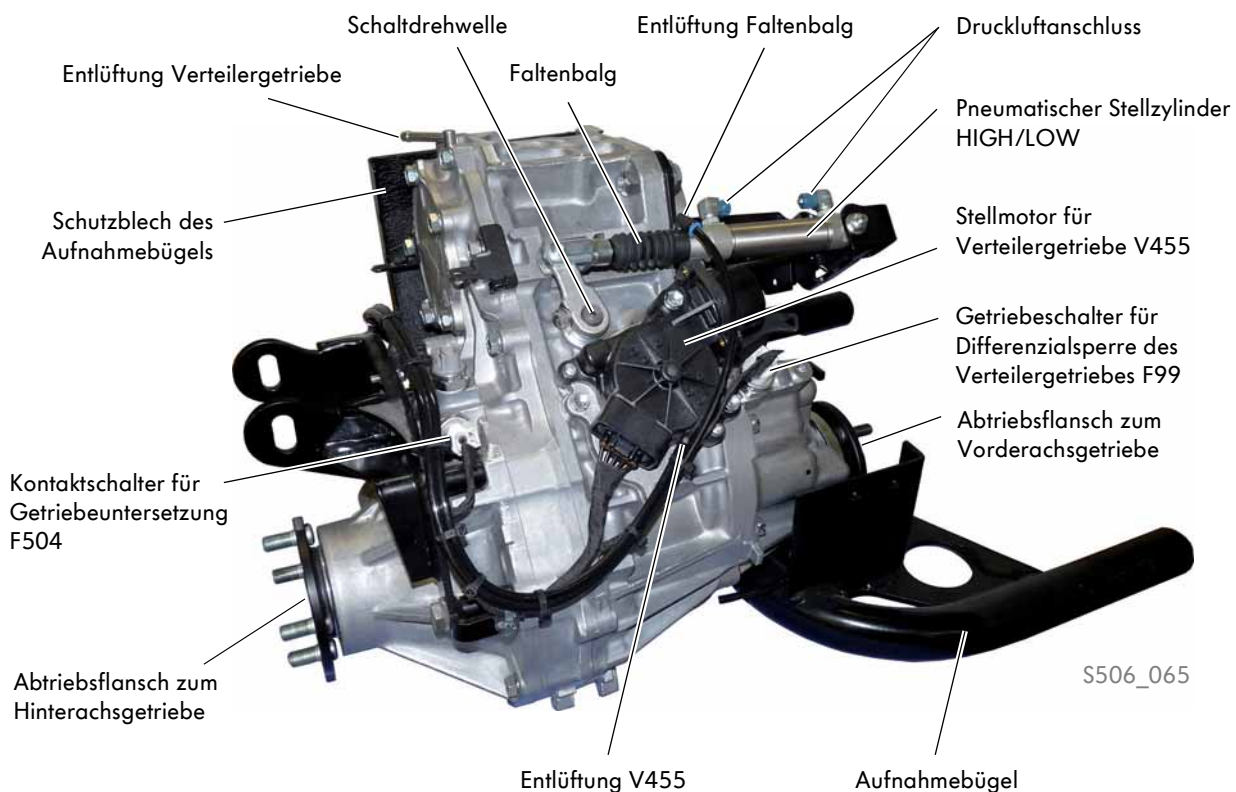
### Technische Daten und Merkmale

- robuster Aufbau
- permanenter Allradantrieb, Momentverteilung 50:50
- Geländeuntersetzung (4x4 LOW) pneumatisch über Vorgelege geschaltet
- Übersetzungen:
  - Schnell (HIGH):  $i = 1,0$
  - Langsam (4x4 LOW):  $i = 2,5$
- 100 % Längssperre im Mittendifferenzial über elektrischen Stellmotor geschaltet
- Ölfüllmenge = 1,37 l
- erhöhte Laufruhe und Kraftübertragung durch Schrägverzahnungen
- Hersteller: Aisin

Das Verteilergetriebe ist in einem Aufnahmebügel mit Schutzblech verschraubt. Der Aufnahmebügel ist über Gummi-Metalllager vibrationsgedämpft im Getriebequerträger geführt.

Der Kontaktschalter für Getriebeuntersetzung F504 erkennt die eingeschaltete Geländeuntersetzung (4x4 LOW). Diese wird als Statusanzeige (Kontrollleuchte für Getriebeuntersetzung K277) und als Rückmeldeinformation für die Schaltlogik im Steuergerät für programmierbare Sonderfunktionen J820 zur Steuerung der Regeneration genutzt.

Bei Ausfall des F504 erfolgt keine Rückmeldung an das J820 und die Kontrollleuchte für Getriebeuntersetzung K277 im Taster 1 (Schalter) für Geländeuntersetzung E694 blinkt.



## Pneumatischer Stellzylinder HIGH/LOW

### Ausführung:

doppelt wirkender pneumatischer Stellzylinder ohne Rückstellfeder

### Auswirkung bei Ausfall:

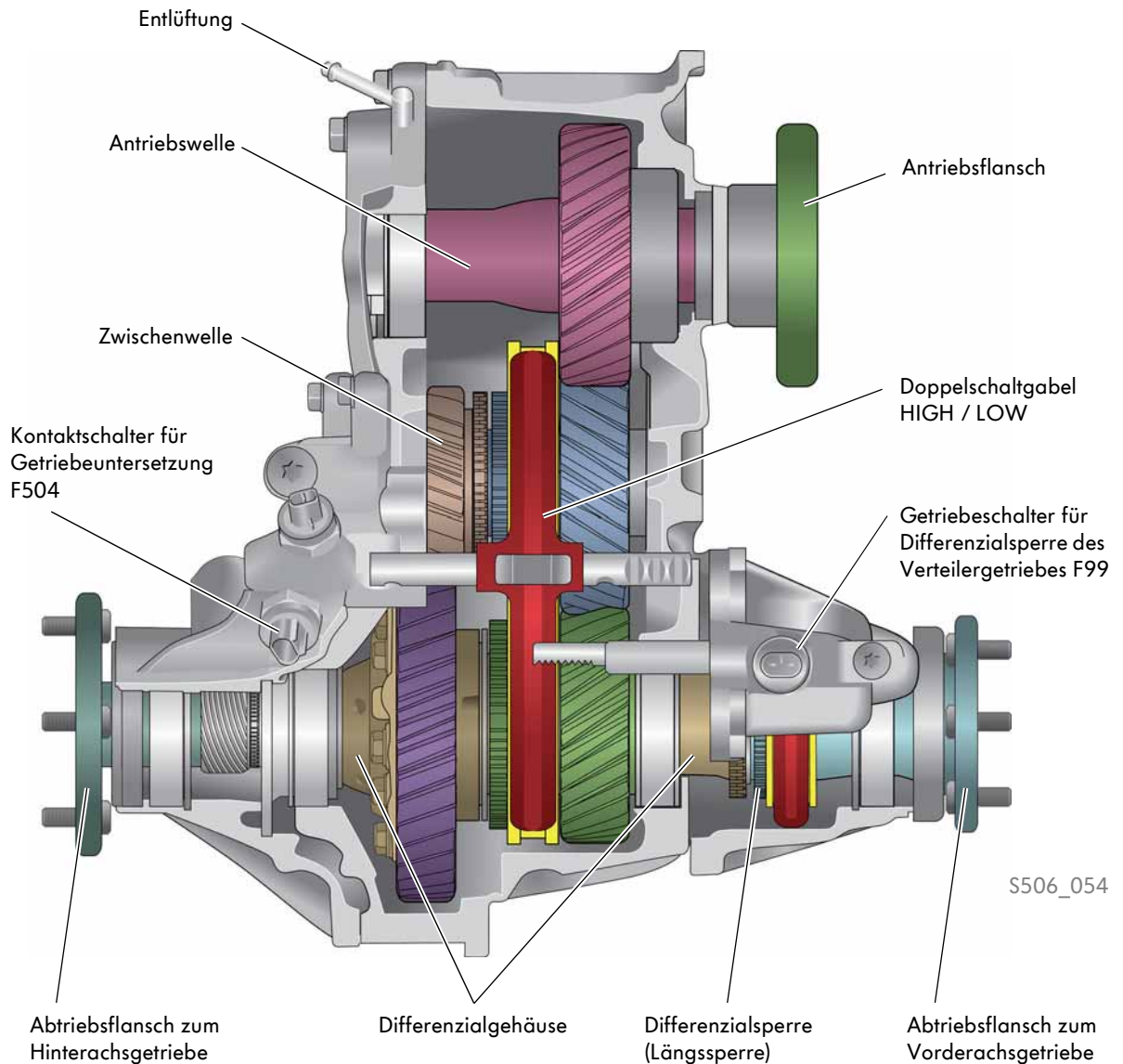
Es ist kein Schaltvorgang mehr möglich. Das Verteilergetriebe verbleibt in der zuvor eingelegten Schaltstufe. Die Fehlfunktion wird durch die blinkende Kontrollleuchte K277 im Taster 1 (Schalter) für Geländeuntersetzung E694 angezeigt.



# Verteilergetriebe

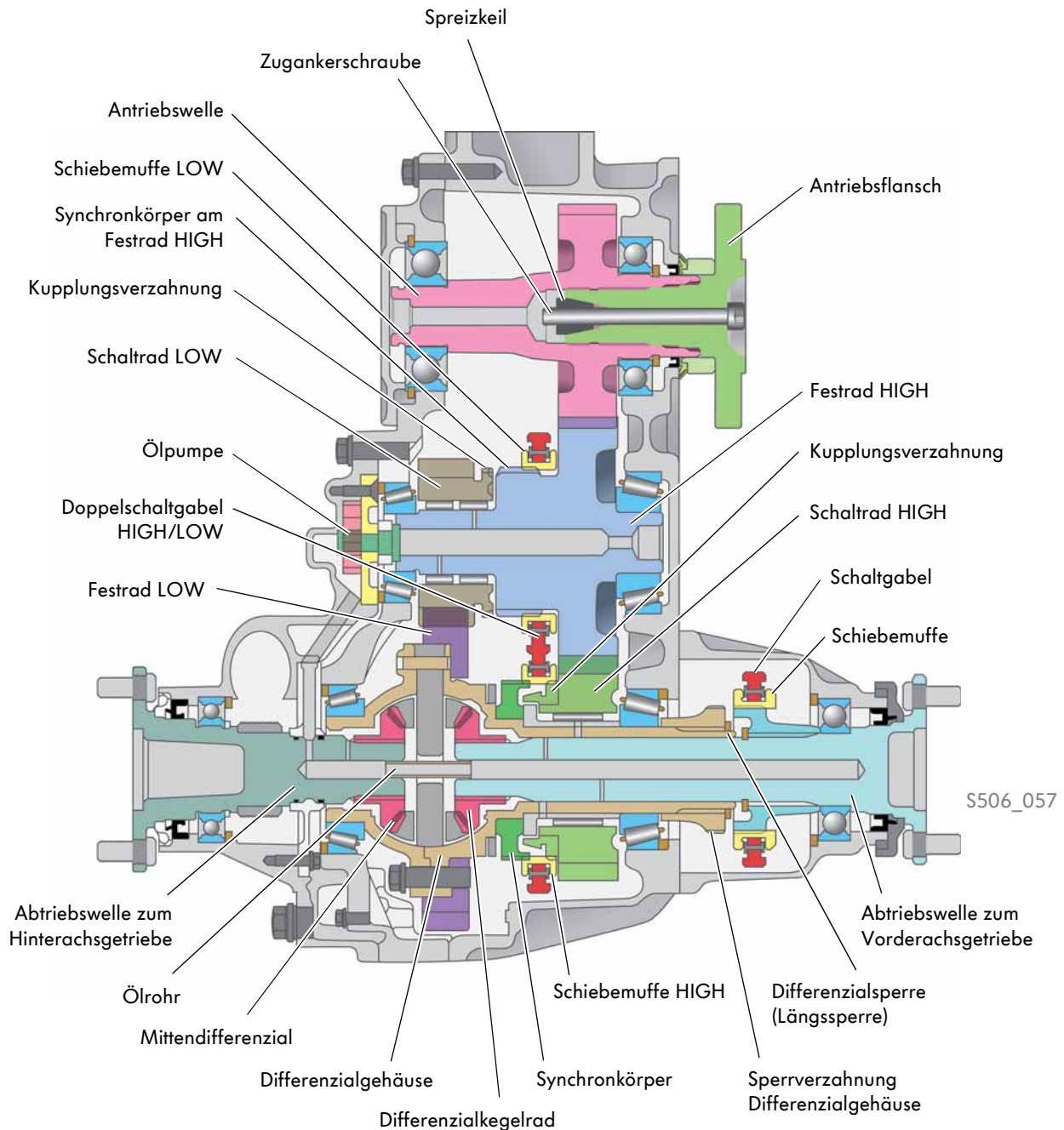
## Getriebebeschnitt 1

Das 3-Wellen-Getriebe ist in einem 4-teiligen Getriebegehäuse aus Aluminium integriert.



Die Schaltstufen HIGH und LOW werden über eine Doppelschaltgabel geschaltet. Zur Kraftübertragung werden dabei die jeweiligen Losräder über Schiebemuffen und Kupplungsverzahnungen mit ihrer jeweiligen Welle drehfest verbunden. Beide Schaltstufen sind unsynchronisiert. Eine Getriebeneutralstellung ist mechanisch schaltbar, wird im Crafter 4MOTION aber nicht realisiert.

## Getriebeschnitt 2



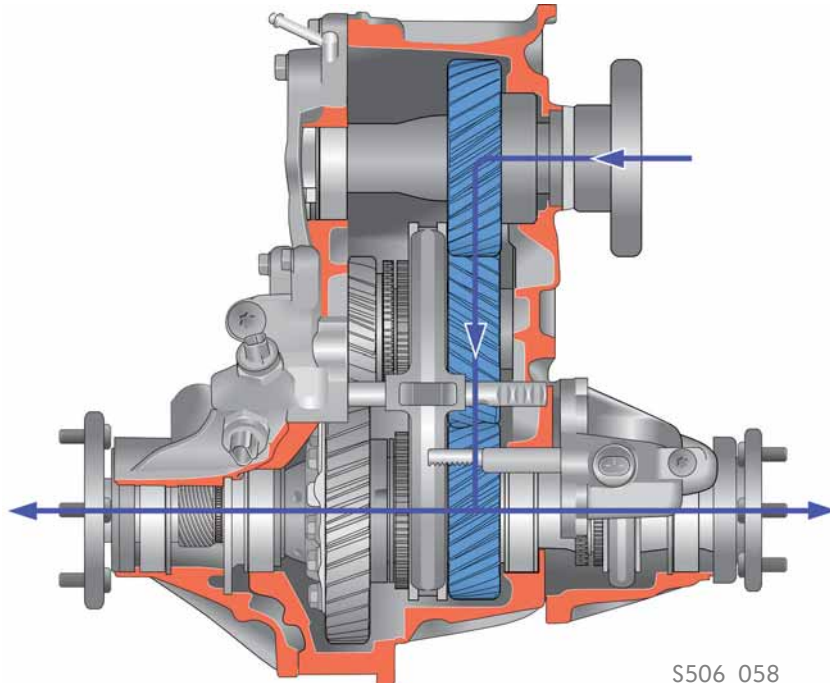
Der Antriebsflansch wird drehfest in der Abtriebswelle geführt und ist mit Hilfe eines Zugankers kraftschlüssig mit der Antriebswelle verbunden.

Das Verteilergetriebe verfügt neben der Schleuderschmierung über das Räderwerk zusätzlich über eine aktive Schmierung mit einer Ölpumpe. Von der Ölpumpe aus werden die Schmierstellen über Ölkanäle versorgt. Das fest in der Abtriebswelle zur Hinterachse und drehbar in der Abtriebswelle zum Vorderachsgetriebe gelagerte Ölrohr versorgt Schmierstellen auf der Abtriebswelle zum Vorderachsgetriebe.

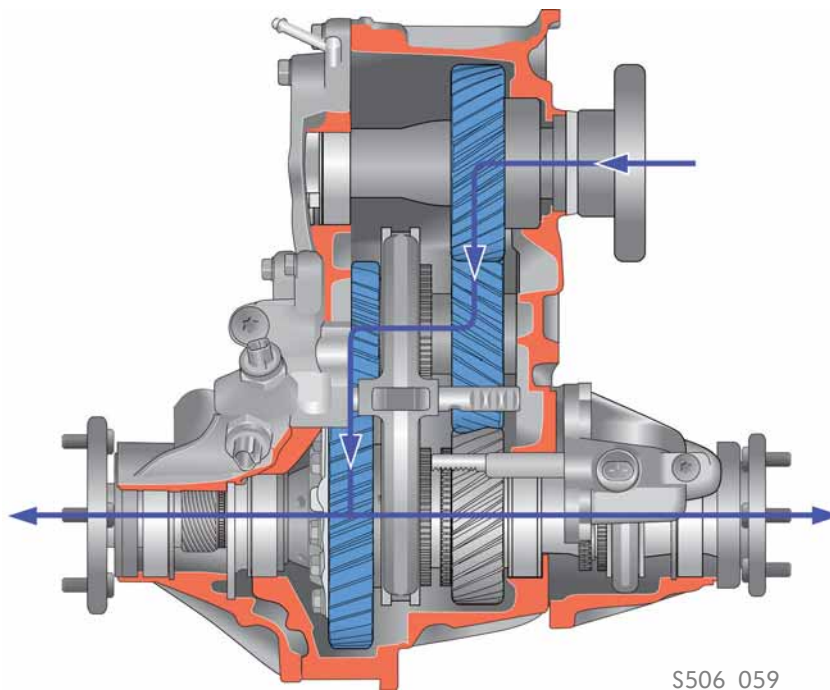
Über das als Kegelradgetriebe ausgeführte Mittendifferenzial werden die Drehzahlunterschiede zwischen Vorder- und Hinterachse ausgeglichen.

# Verteilergetriebe

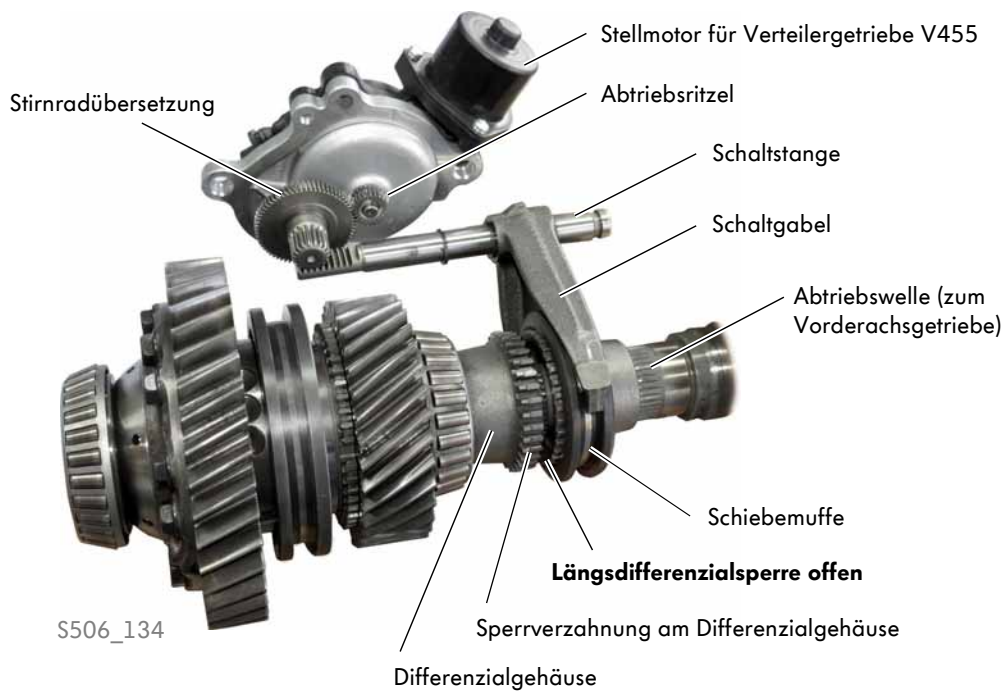
## Kraftfluss – HIGH



## Kraftfluss – LOW

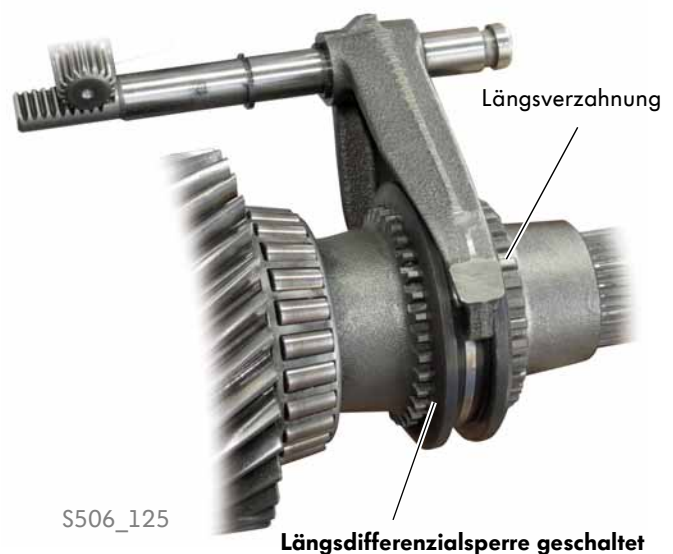


## Längsdifferenzialsperre



Die Längsdifferenzialsperre wird elektrisch über den Stellmotor für Verteilergetriebe V455 zugeschaltet. Das Abtriebsritzel des Stellmotors ist mit der Stirnradübersetzung verbunden. Die Stirnradübersetzung leitet die Drehbewegung ins Verteilergetriebe und wandelt diese in eine Schubbewegung von Schaltstange und Schaltgabel um.

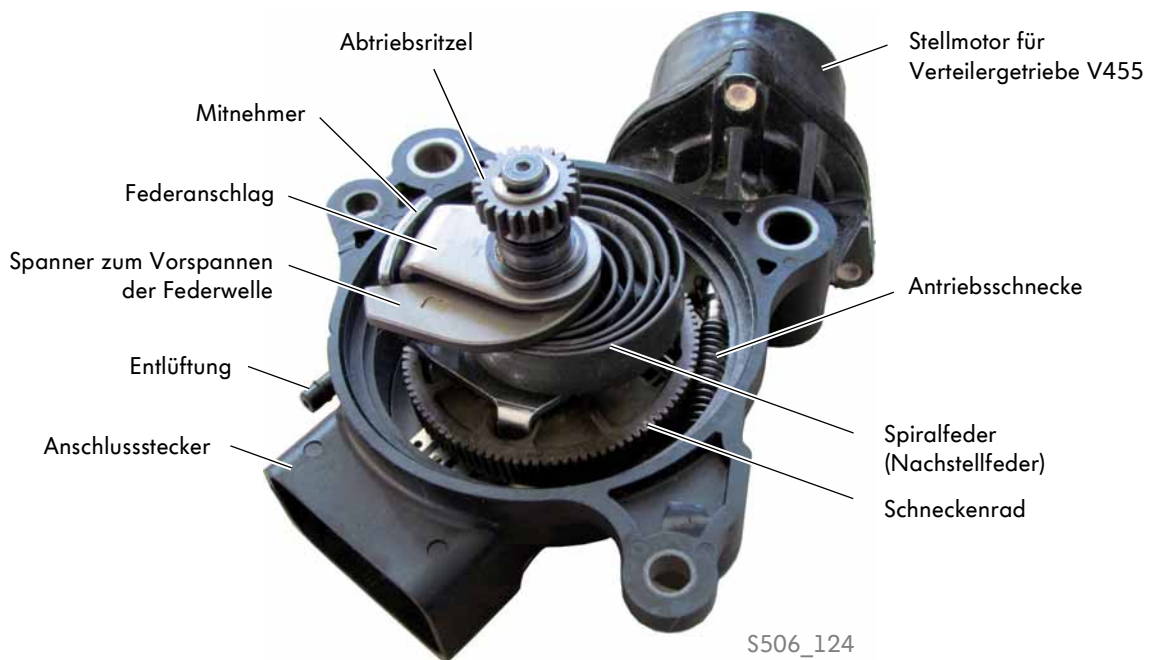
Zum Einschalten der Differenzialsperre wird die Schiebemuffe in Richtung Mittendifferenzial verschoben. Dabei wird die Sperrverzahnung des Differenzialgehäuses mit der Längsverzahnung verbunden. Das mit der Abtriebswelle zum Vorderachsgetriebe verbundene Differentialkegelrad ist nun drehfest mit dem Differenzialgehäuse verbunden. Damit ist das Mittendifferenzial blockiert und es findet kein Drehzahlausgleich zwischen Vorder- und Hinterachse mehr statt. Vorderachse und Hinterachse drehen nun immer mit gleicher Drehzahl.



# Verteilergetriebe

## Stellmotor für Verteilergetriebe V455

Der Anker des Stellmotors bildet mit der Antriebsschnecke eine Baueinheit. Zudem sind Mitnehmer und Schneckenrad sowie Federanschlag und Abtriebsritzel fest miteinander verbunden. Der aus Antriebsschnecke und Schneckenrad bestehende Schneckenantrieb überträgt seine Drehbewegung über den Mitnehmer und die Spiralfeder auf das Abtriebsritzel. Die Spiralfeder übernimmt hierbei die Funktion einer Nachstellfeder.



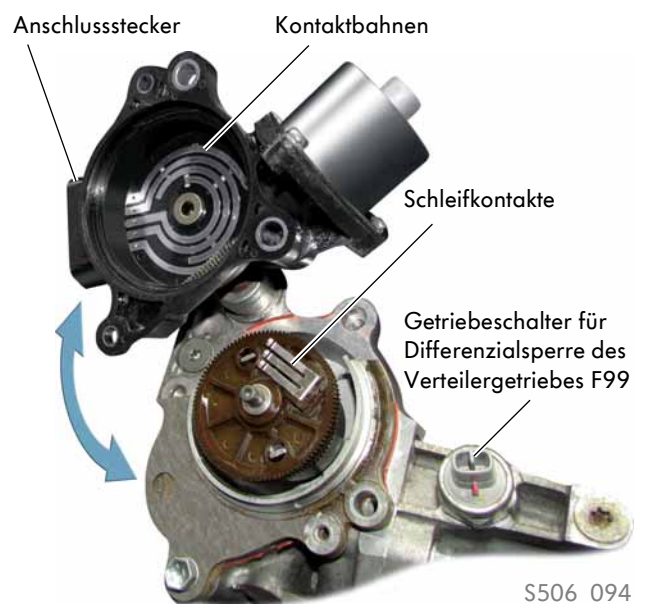
## Steuerung des Stellmotors

Der Stellmotor wird durch ein vom J820 abgegebenes Signal über das Sperrrelais J1012 angesteuert. Die Endpositionen und die Drehrichtung des Motors werden über Schleifkontaktschalter im Gehäuse des Stellmotors ermittelt und gesteuert.

## Auswirkung bei Ausfall

Die Differenzialsperre verbleibt in der aktuell geschalteten Position.

Die Fehlfunktion wird durch die blinkende Kontrollleuchte für Differenzialsperre des Verteilergetriebes K74 im Schalter für Differenzialsperre F237 angezeigt.

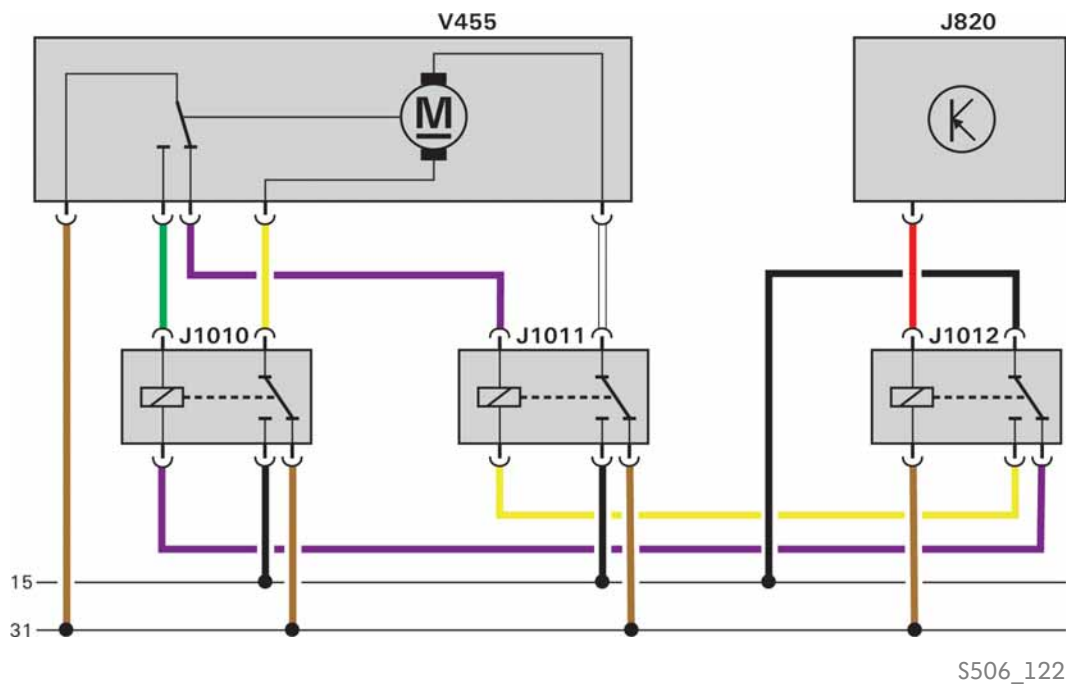


Der Getriebebeschalter F99 hat die Funktion eines Rückmeldeschalters. Er erfasst den Status der eingelegeten Längssperre am Mittendifferenzial und übermittelt sie an das Steuergerät J820.

Bei Ausfall erfolgt keine Rückmeldung mehr an das Steuergerät J820.

Die Fehlfunktion wird durch die blinkende Kontrollleuchte für Differenzialsperre des Verteilergetriebes K74 im Schalter für Differenzialsperre F237 angezeigt.

### Funktionsplan



S506\_122

### Legende

J820 Steuergerät für programmierbare Sonderfunktionen

J1010 Sperrrelais 1 für Verteilergetriebe

J1011 Sperrrelais 2 für Verteilergetriebe

J1012 Sperrrelais 3 für Verteilergetriebe

V455 Stellmotor für Verteilergetriebe



# Verteilergetriebe

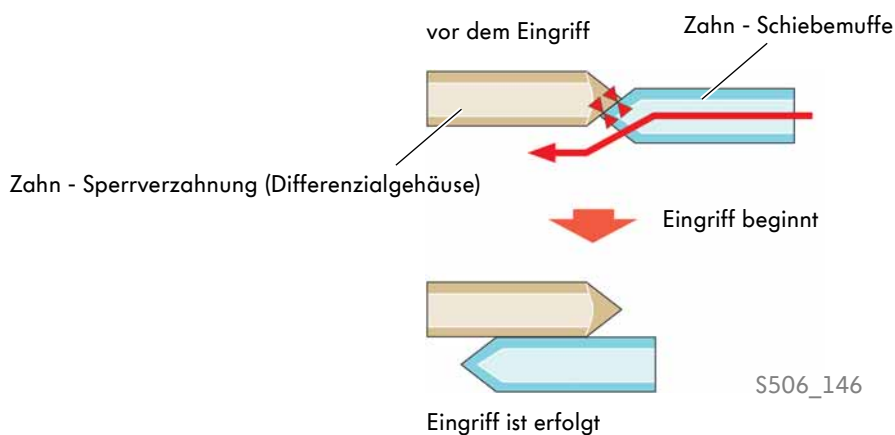
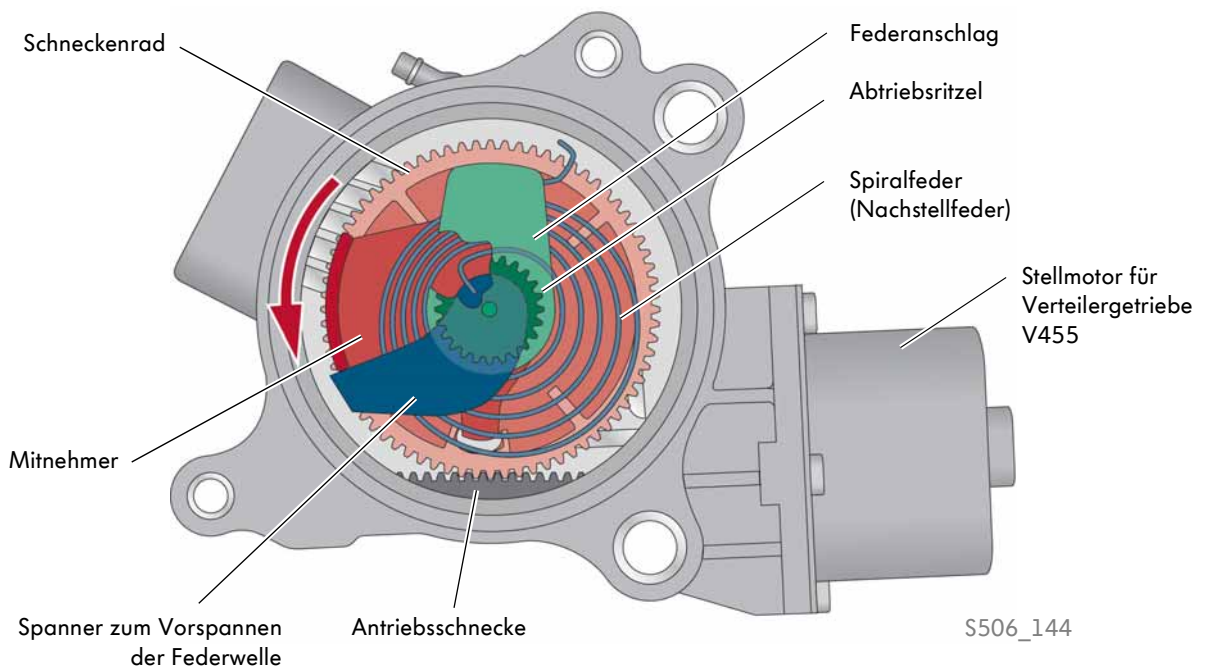
## Schalten der Längssperre

### Einschalten

Während des Einschaltvorganges kann es vorkommen, dass die Sperrverzahnungen des Differentialgehäuses und die Verzahnungen der Schiebemuffe deckungsgleich gegenüberstehen und somit der Schaltvorgang verhindert wird. Auch in diesem Fall durchläuft der Schneckenantrieb seinen kompletten Drehwinkel und spannt dabei die Nachstellfeder vor. Wenn es während der Fahrt auf losem Untergrund oder in Kurvenfahrten zu Drehzahlunterschieden zwischen Vorder- und Hinterachse kommt, verdreht sich die Abtriebswelle gemeinsam mit der Schiebemuffe. Sobald sich die Sperrverzahnungen des Differentialgehäuses und die Verzahnungen der Schiebemuffe soweit verdreht haben, dass ein Zahneingriff möglich ist, wird über die Spannkraft der Nachstellfeder die Sperre mit zeitlicher Verzögerung eingelegt.



### Einschalten bei Stellung Zahn auf Zahn

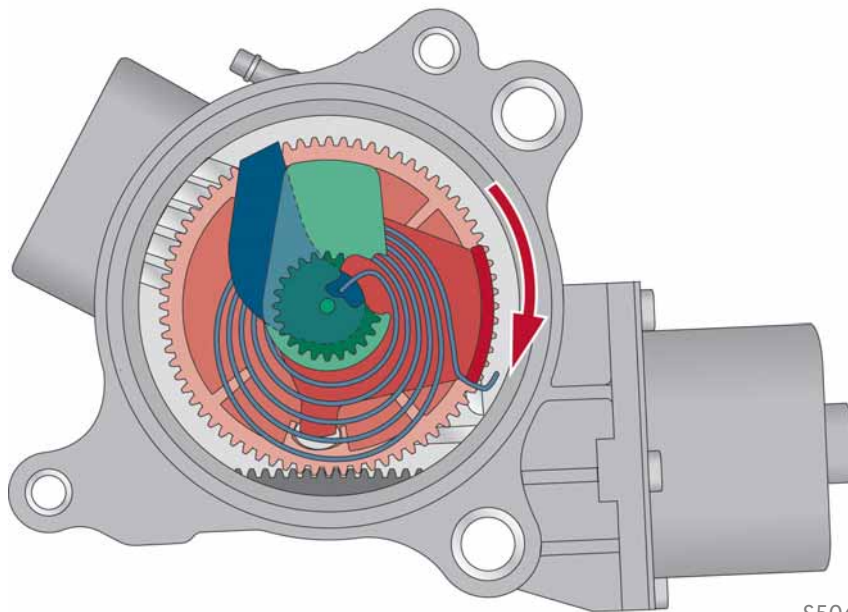


## Ausschalten

Auch beim Ausschaltvorgang durchläuft der Schneckenantrieb immer seinen kompletten Drehwinkel. Durch die Fahrsituation bedingt, können sich Verspannungen im Antriebsstrang aufbauen, die zusätzliche Momente erzeugen. Bei Fahrten auf schlupffreiem Untergrund können die Verspannungen nicht abgebaut werden. Die Verspannungen führen zu erhöhter Haftreibung zwischen den Verzahnungen der Schiebemuffe und der Sperrverzahnungen des Differentialgehäuses. Bedingt durch die Haftreibung verbleibt die Schiebemuffe in ihrer Position. Die Nachstellfeder ist wiederum vorgespannt. Die Verspannungen können sich bei Geradeausfahrt wieder abbauen, was durch zusätzlich eingeleitete Lastwechsel bzw. einen Fahrtrichtungswechsel unterstützt werden kann. Nach dem Abbau der Verspannungen wird die Schiebemuffe durch die Rückstellkraft der Nachstellfeder in ihre Ruhelage zurückgesetzt und somit die Sperre ausgeschaltet.

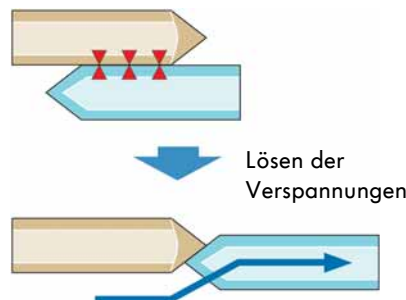


## Ausschalten unter Verspannung



S506\_145

im Eingriff unter Verspannung



Lösen der  
Verspannungen

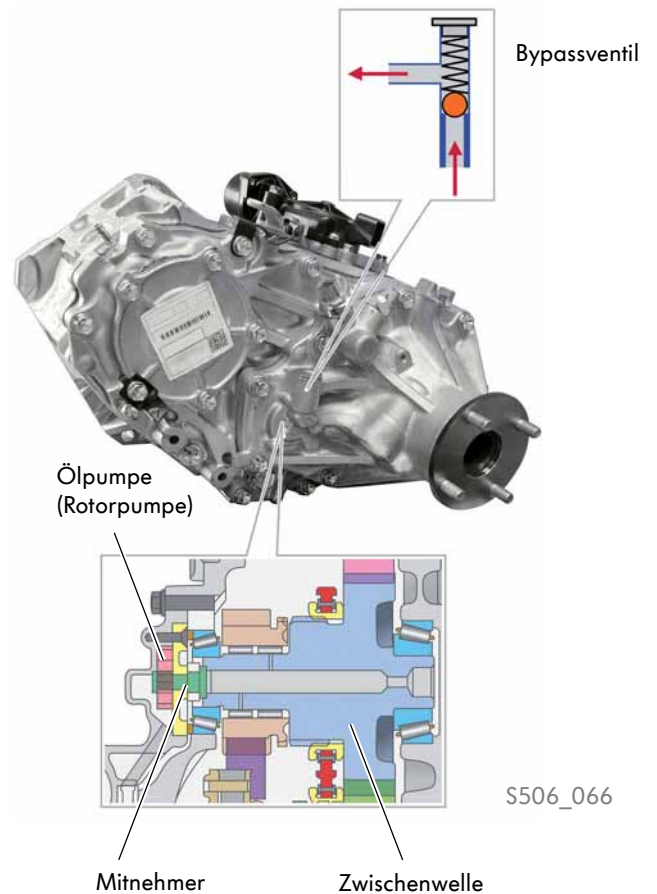
S506\_147

Eingriff der Verzahnung wird gelöst

# Verteilergetriebe

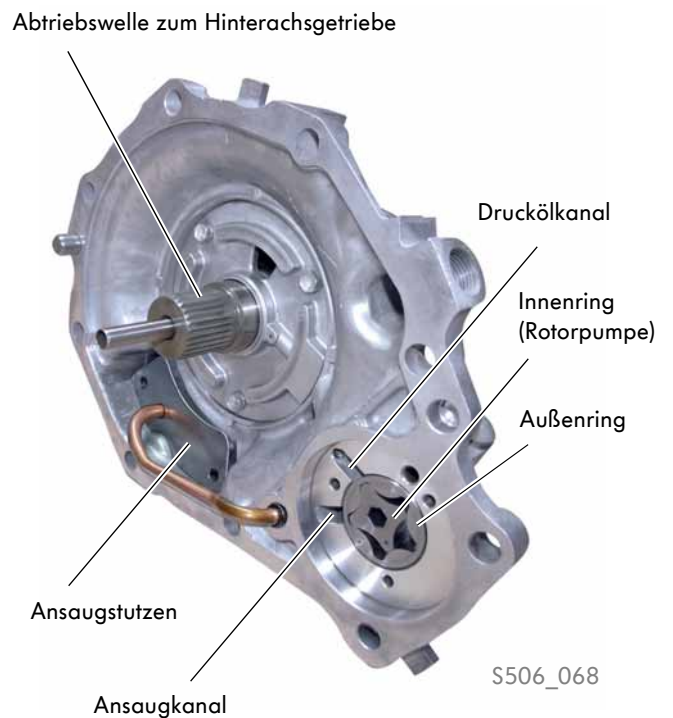
## Ölversorgung

Das Verteilergetriebe wird während der Fahrt über eine Druckumlaufschmierung geschmiert.



Der Druckaufbau erfolgt durch eine Rotorpumpe. Der Innenring der Rotorpumpe wird über einen Mitnehmer auf der Zwischenwelle angetrieben. Das Öl wird über den Ansaugstutzen mit integriertem Ölsieb angesaugt. Über die Druckseite gelangt das Öl durch Druckölkanäle zu den Schmierstellen.

Ein Bypassventil leitet bei einem im Fehlerfall verschlossenen Druckölkanal das Öl von der Druckseite zur Saugseite zurück.



## Der Vorderachsantrieb

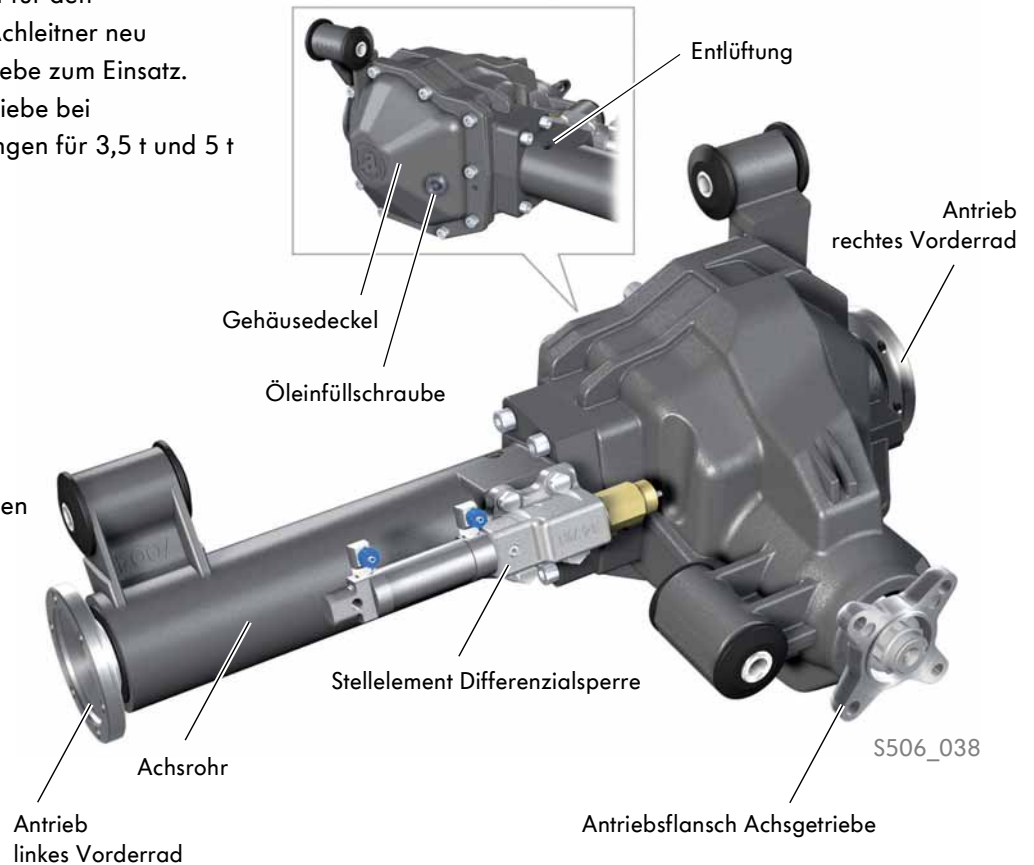
Im Crafter 4MOTION kommt für den Vorderachsantrieb ein von Achleitner neu entwickeltes Vorderachsgetriebe zum Einsatz. Konstruktiv sind die Achsgetriebe bei unterschiedlichen Übersetzungen für 3,5 t und 5 t gleich.

3,5 t :  $i = 4,1$

5,0 t :  $i = 4,3$

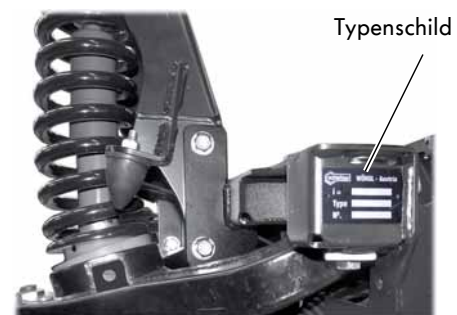
4,8 optional

Der Tellerraddurchmesser beträgt bei allen Ausführungen 200 mm.



Das Achsgetriebegehäuse, der Gehäusedeckel und das Achsrohr sind aus Kugelgrafitguss gefertigt. Der massive Gehäusedeckel ist zur Erhöhung der Stabilität kraftübertragend in die Achsgetriebekonstruktion eingebunden. Das Achsrohr ist mit dem Achsgetriebegehäuse verschraubt und die Steckwellen sind massiv ausgeführt. Die Entlüftung erfolgt in die Zentralentlüftungsleitung zum Motorraum.

Das Typenschild des Vorderachsgetriebes befindet sich vorn rechts auf dem Aggregateträger der Vorderachse.



S506\_130





## Funktion der Differenzialsperre

Die Betätigung der Differenzialsperre erfolgt über einen doppelt wirkenden pneumatischen Stellzylinder. Dabei wird der Kolben des Stellzylinders immer in der jeweils angewählten Schaltposition mit pneumatischem Druck gehalten.

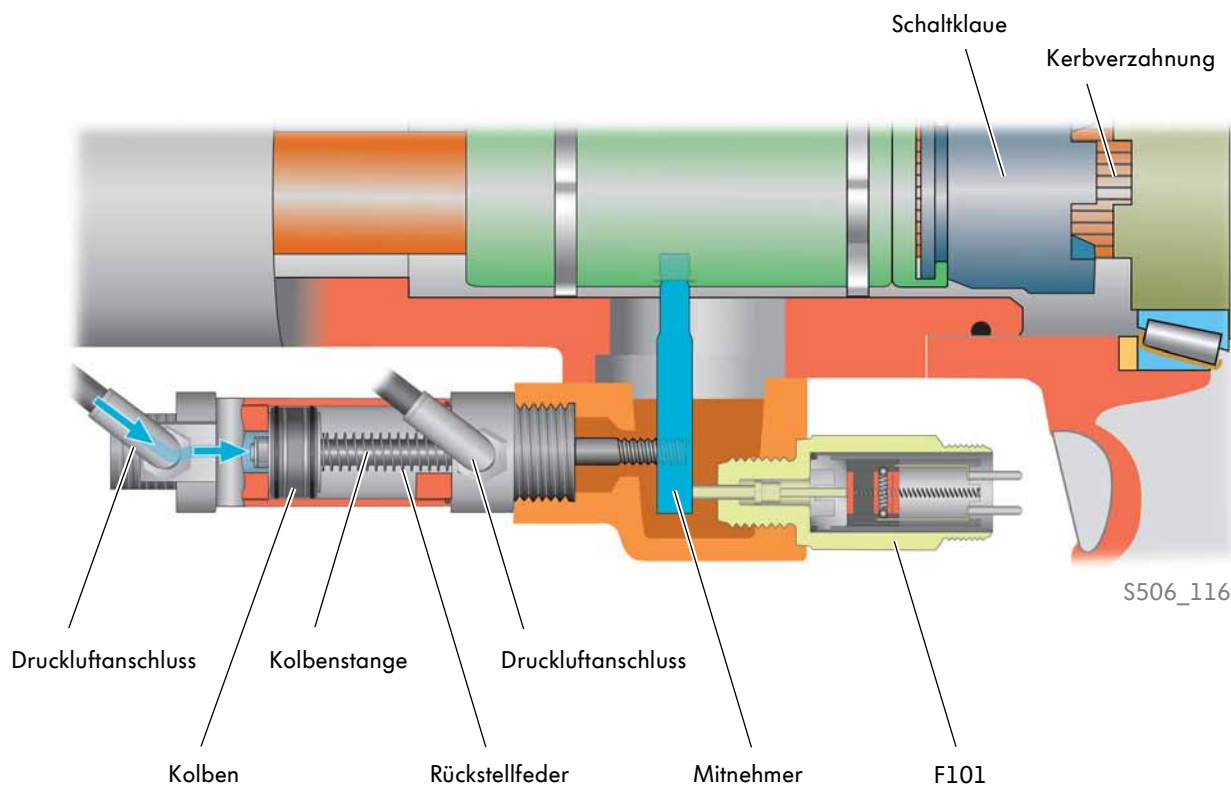
Der Mitnehmer überträgt die Bewegung des Kolbens auf die Schaltklaue. Die Schaltklaue ist über eine Kerbverzahnung auf der linken Steckwelle in Längsrichtung verschiebbar und drehfest geführt.

Die Rückstellfeder im Stellelement dient bei Druckverlust im Pneumatiksystem zum Rückstellen und Festhalten der Schaltklaue in der Ruhelage.

Der Getriebebeschalter für Differenzialsperre des Achsantriebs vorn F101 hat die Funktion eines Rückmeldeschalters. Er erfasst den Status der eingelegten Differenzialsperre und übermittelt diesen an das J820.

Ebenso dient er der Statusanzeige im Schalter für Differenzialsperre vorn E786 und als Eingangssignal zur Steuerung der Regeneration des Lufttrockners.

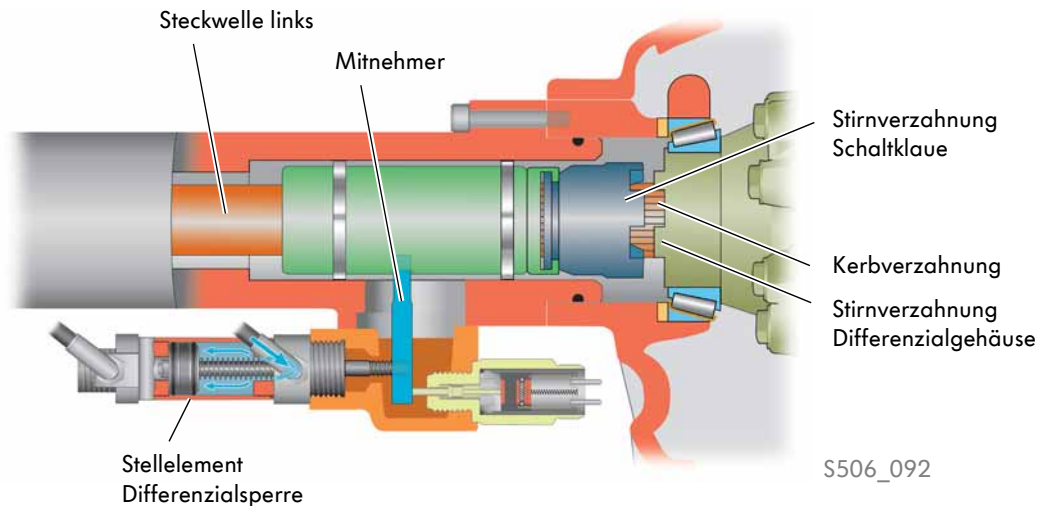
Bei Ausfall des Schalters erfolgt keine Rückmeldung mehr und die Kontrollleuchte für Differenzialsperre vorn K45 blinkt.



# Vorderachsantrieb

## Differenzialsperre unbetätigt

Die Stirnverzahnung der Schaltklaue und des Differentialgehäuses greifen nicht ineinander, somit kann sich das Differentialgehäuse frei auf der Steckwelle drehen.

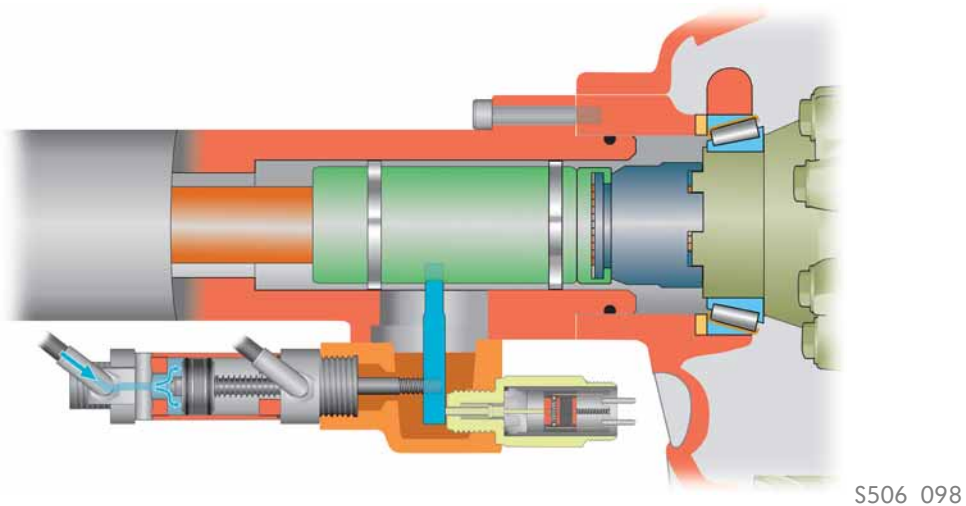


## Differenzialsperre betätigt

Das Stellelement für Differenzialsperre hat durch den Mitnehmer die Schaltklaue über die Kerbverzahnung auf der Steckwelle in Richtung des Differentialgehäuses verschoben.

Die Stirnverzahnung der Schaltklaue und die Gegenverzahnung auf dem Differentialgehäuse greifen ineinander. Damit ist zwischen Differentialgehäuse, Schaltklaue und Steckwelle eine formschlüssige Verbindung hergestellt und der Differenzialausgleich ist blockiert.

Beide Antriebsräder übertragen nun die gleichen Drehzahlen und Drehmomente.



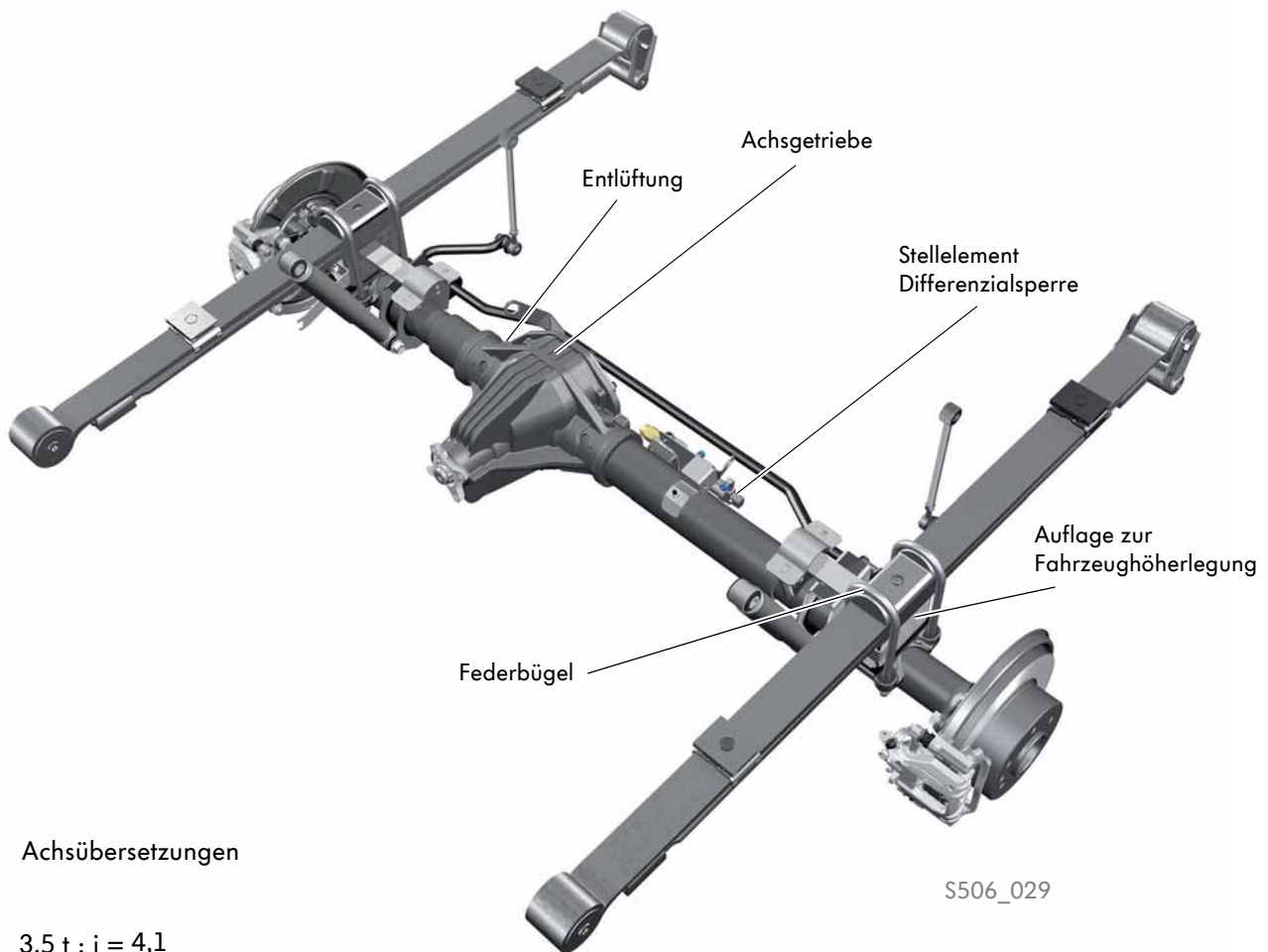
## Der Hinterachsantrieb

Im Crafter 4MOTION kommt eine von Achleitner neu entwickelte Hinterachse zum Einsatz. Analog zum Crafter 4x2 wird hier in eine leichtere 3,5 t-Variante und eine schwerere 5,0 t-Variante unterschieden. Bremsen und Radlagerung sind bei beiden Varianten vom Crafter 4x2 übernommen.

Die Fahrzeughöherlegung um 100 mm wird an der Hinterachse durch eine Auflage zwischen Achsrohr und Blattfeder hergestellt. Dementsprechend sind die Federbügel, Stabilisator, Handbremsseile und hydraulischen Bremsleitungen angepasst.

Die Entlüftung erfolgt in die Zentralentlüftungsleitung zum Motorraum.

**Die Darstellung zeigt die 3,5 t-Variante**



- Achsübersetzungen

3,5 t :  $i = 4,1$

5,0 t :  $i = 4,3$

4,8 optional

- Differenzialsperre serienmäßig

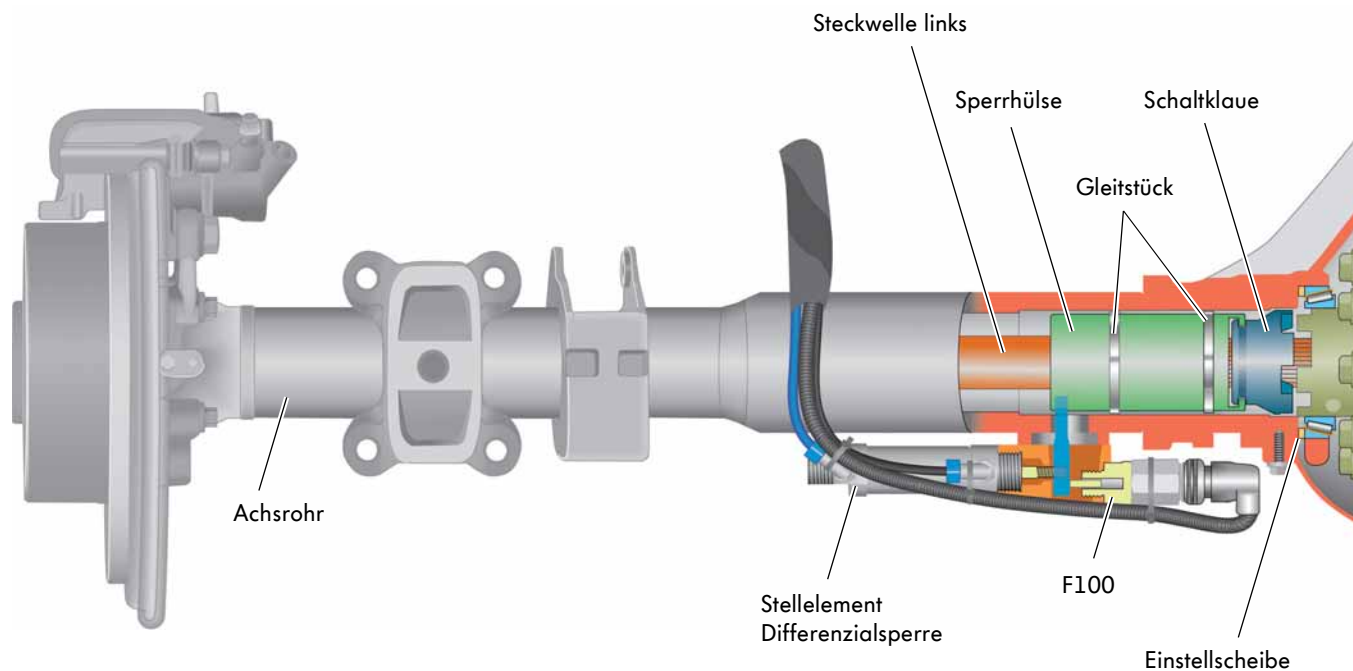


# Hinterachse und Achsantrieb

## Aufbau des Hinterachsgetriebes

Achsgetriebegehäuse und Gehäusedeckel bestehen aus Kugelgrafitguss. Der massive Gehäusedeckel ist zur Erhöhung der Stabilität kraftübertragend in die Achsgetriebekonstruktion eingebunden. Beide Achsrohre sind ins Achsgetriebegehäuse eingepresst und mit dem Getriebegehäuse verschweißt. Die Steckwellen sind bei beiden Varianten massiv ausgeführt.

Die Darstellung zeigt die 3,5 t-Variante



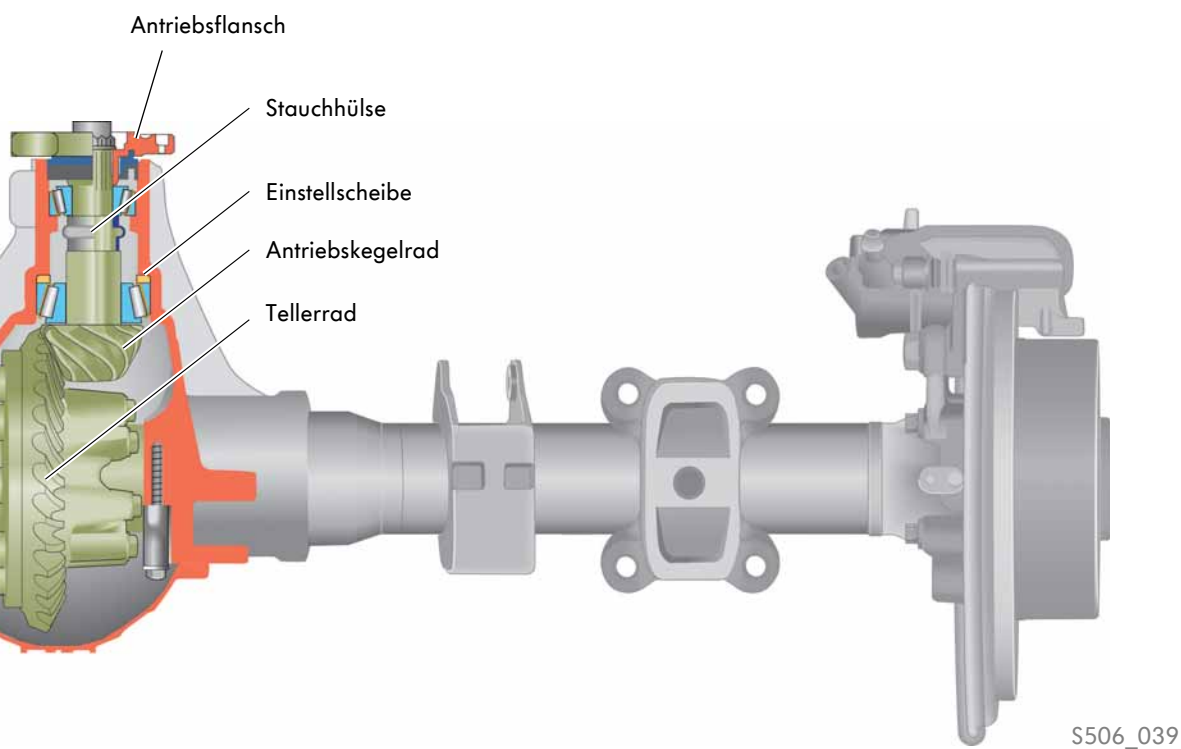
Der Getriebebeschalter für Differenzialsperre F100 hat die Funktion eines Rückmeldeschalters. Er erfasst den Status der eingelegten Differenzialsperre und übermittelt diesen an das J820. Er dient der Statusanzeige im Schalter für Differenzialsperre hinten E121 und als Eingangsgröße zur Steuerung der Regeneration des Lufttrockners. Bei Ausfall des Schalters erfolgt keine Rückmeldung mehr und die Kontrollleuchte für Differenzialsperre hinten K46 blinkt.

Kegel- und Tellerrad sind in laufruhiger Hypoidverzahnung ausgeführt. Der Tellerraddurchmesser beträgt bei allen Ausführungen 225 mm.

Die Position des Antriebskegelrads zum Tellerrad wird über eine Einstellscheibe hinter dem inneren Lager des Antriebskegelrads eingestellt. Die Einstellung der Lagervorspannung des Antriebskegelrads erfolgt über eine Stauchhülse.

Das Flankenspiel zwischen Kegelrad und Tellerrad wird über zwei Einstellscheiben am Differenzialgehäuse eingestellt.

Der konstruktive Aufbau und die Funktion der Differenzialsperre entspricht der Ausführung im Vorderachsgetriebe.

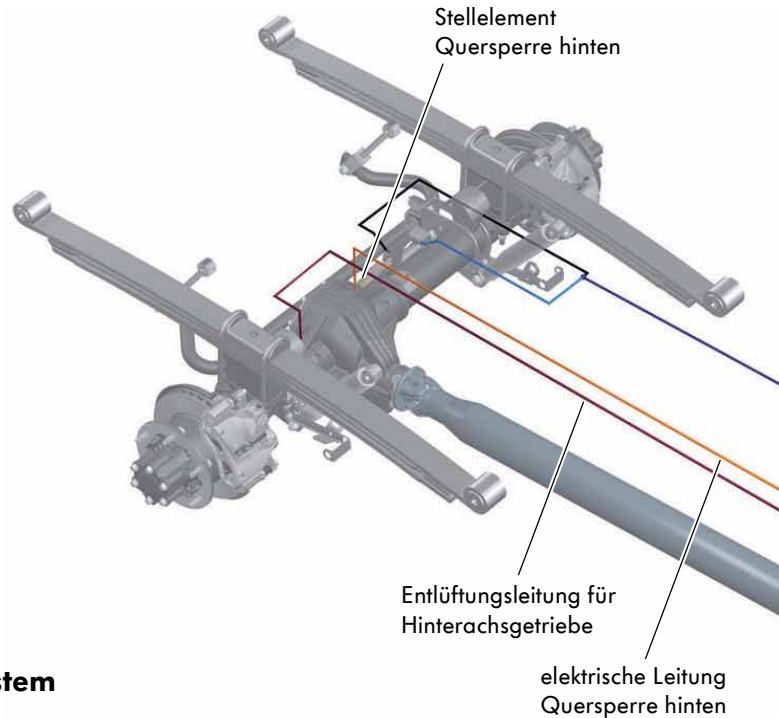


# Steuerung Allradantrieb

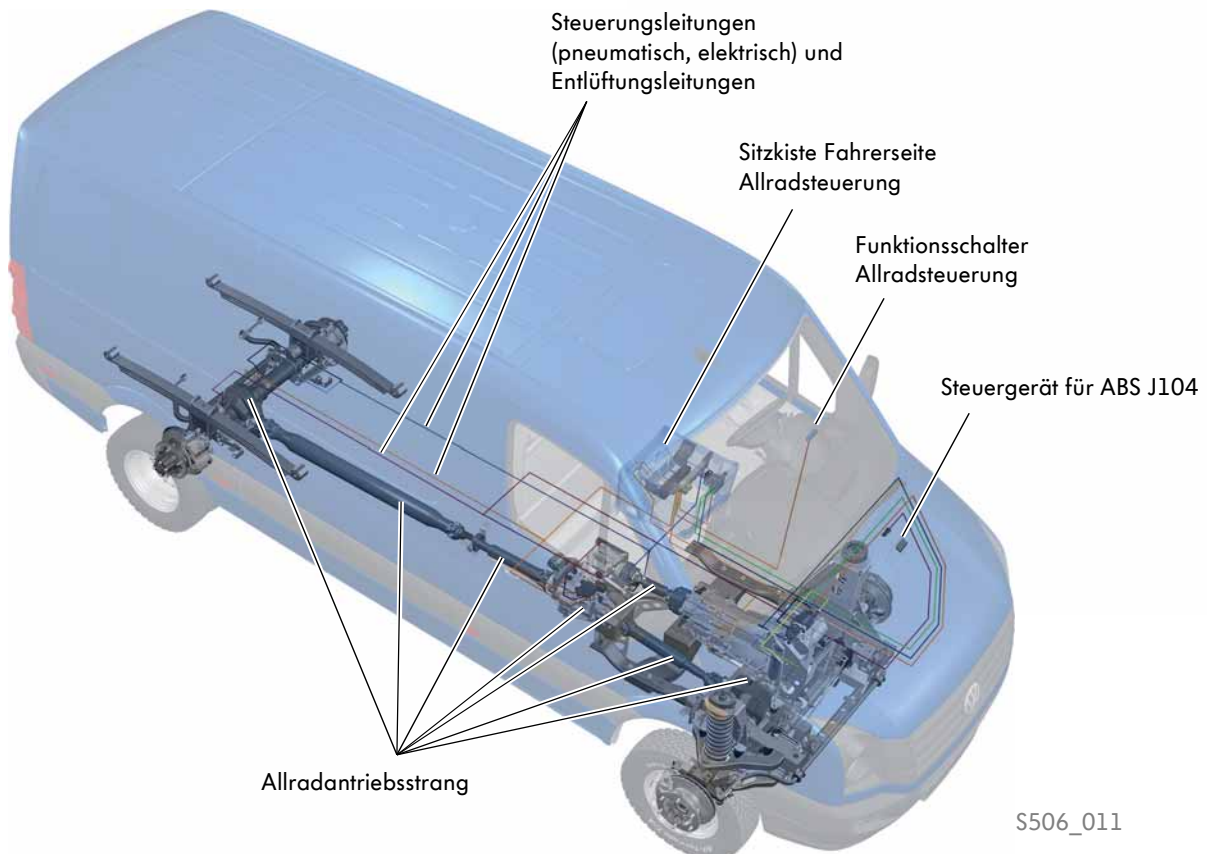
## Die Steuerung des Allradantriebs

Die beiden Übersichtsdarstellungen zeigen die Hauptkomponenten der Allradsteuerung im Crafter 4MOTION.

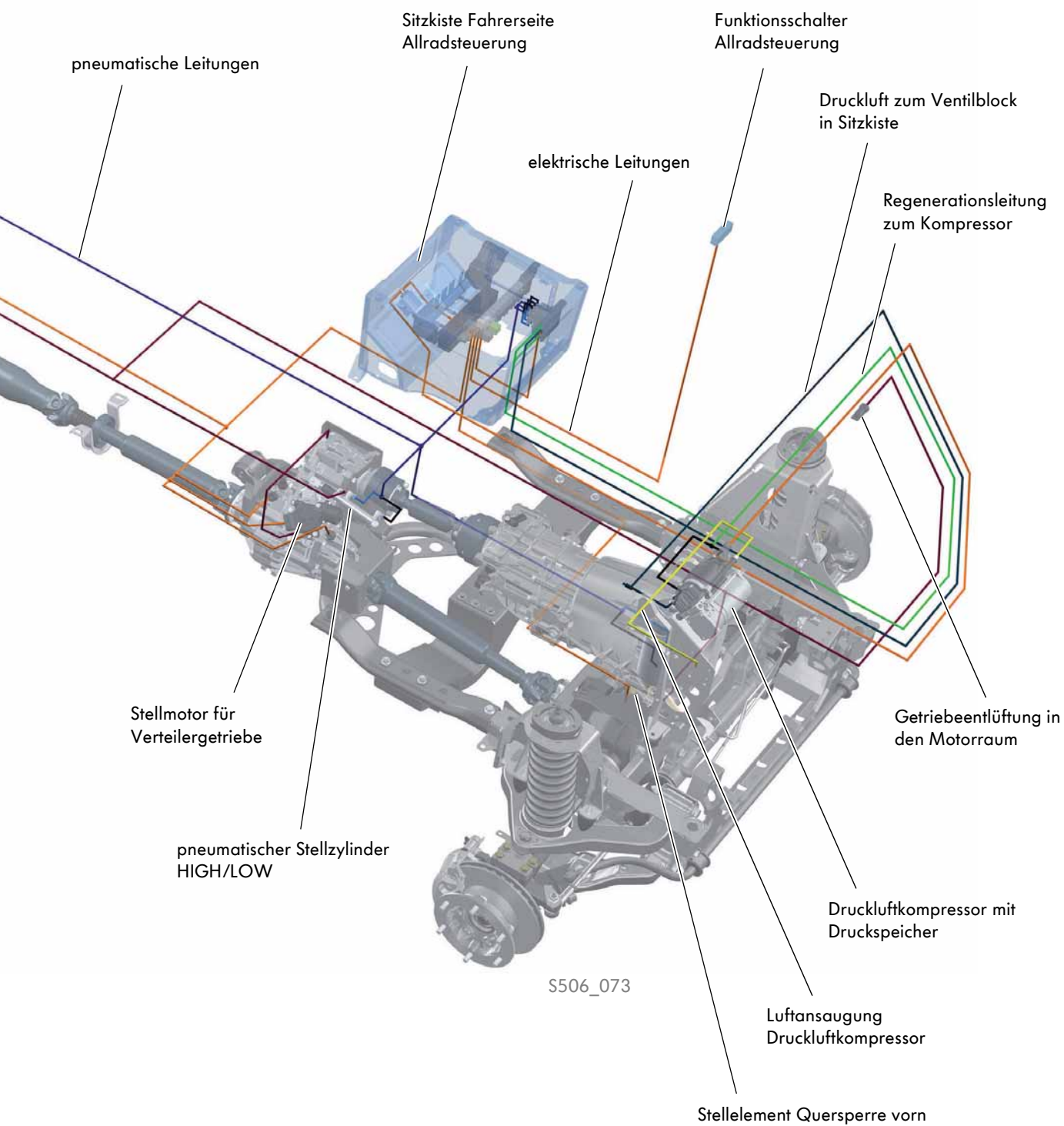
Zum besseren Verständnis ist das System der Allradsteuerung in zwei aufeinander aufbauenden Grafiken dargestellt. In der Ansicht des Fahrzeuges mit dem Allradsystem kann die räumliche Lage der Allradkomponenten gut erkannt werden - in der Darstellung ohne Karosserie sind die allradrelevanten Komponenten im Einzelnen und auch in Ihrer Zuordnung im System zu erkennen.



## Übersicht – Crafter 4MOTION mit Allradsystem



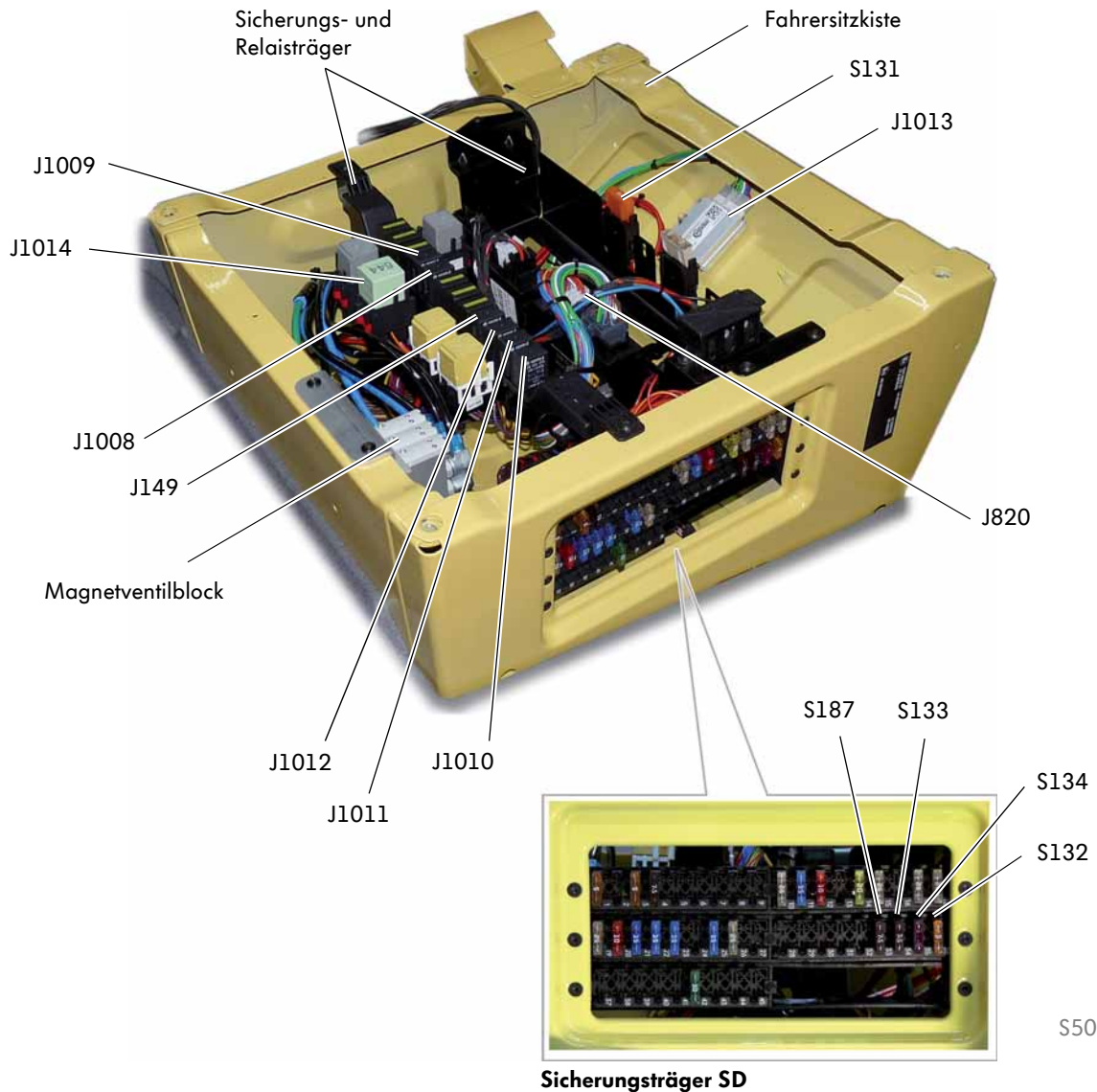
S506\_011



# Steuerung Allradantrieb

## Die Fahrersitzkiste – Einbauorte

Die Hauptbestandteile der pneumatischen und elektrischen Steuerung des Allradantriebes sind in der Fahrersitzkiste verbaut. Die allradrelevanten Sicherungen befinden sich im Sicherungshalter SD und auf dem Sicherungs- und Relaisträger der Fahrersitzkiste.



### Legende

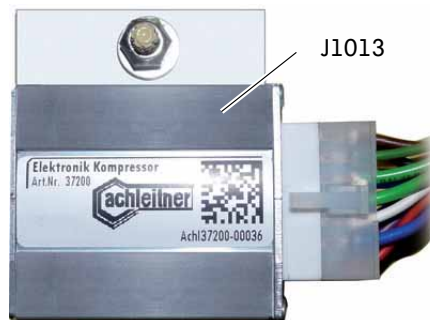
J149	Abschaltrelais für ABS	J1013	Steuergerät für Druckluftkompressorschutz
J820	Steuergerät für programmierbare Sonderfunktionen	J1014	Relais für Druckluftkompressor
J1008	Relais für Druckluftkompressor-Regeneration	S131	Schmelzsicherung 1
J1009	Relais für Druckluftkompressor-Freigabe	S132	Schmelzsicherung 2
J1010	Sperrrelais 1 für Verteilergetriebe	S133	Schmelzsicherung 3
J1011	Sperrrelais 2 für Verteilergetriebe	S134	Schmelzsicherung 4
J1012	Sperrrelais 3 für Verteilergetriebe	S187	Sicherung für Differenzialsperre

# Das Steuergerät für Druckluftkompressorschutz J1013

Das Steuergerät übernimmt folgende Aufgaben:

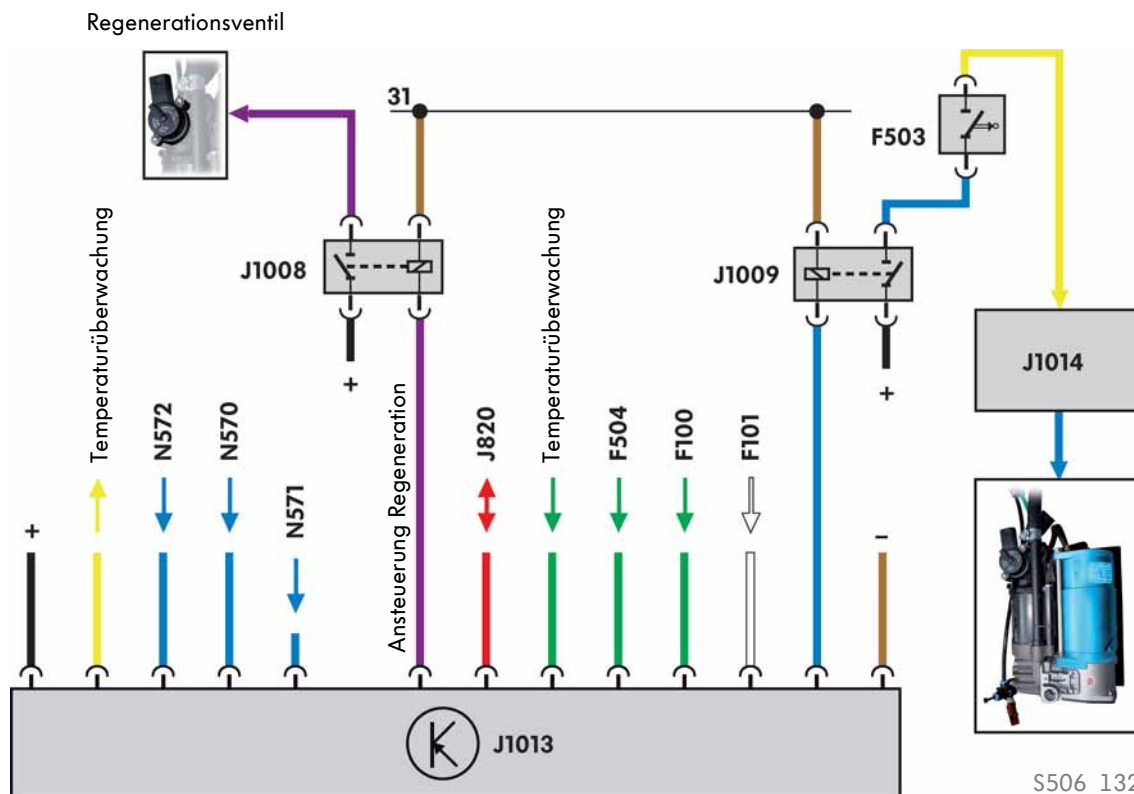
- Steuerung der Einschaltlogik des Kompressors
- Regeneration des Lufttrockners
- Überhitzungsüberwachung und -abschaltung

Die Diagnose erfolgt ausschließlich über Prüfungen nach Stromlaufplan.



S506\_131

## Funktionsplan



S506\_132

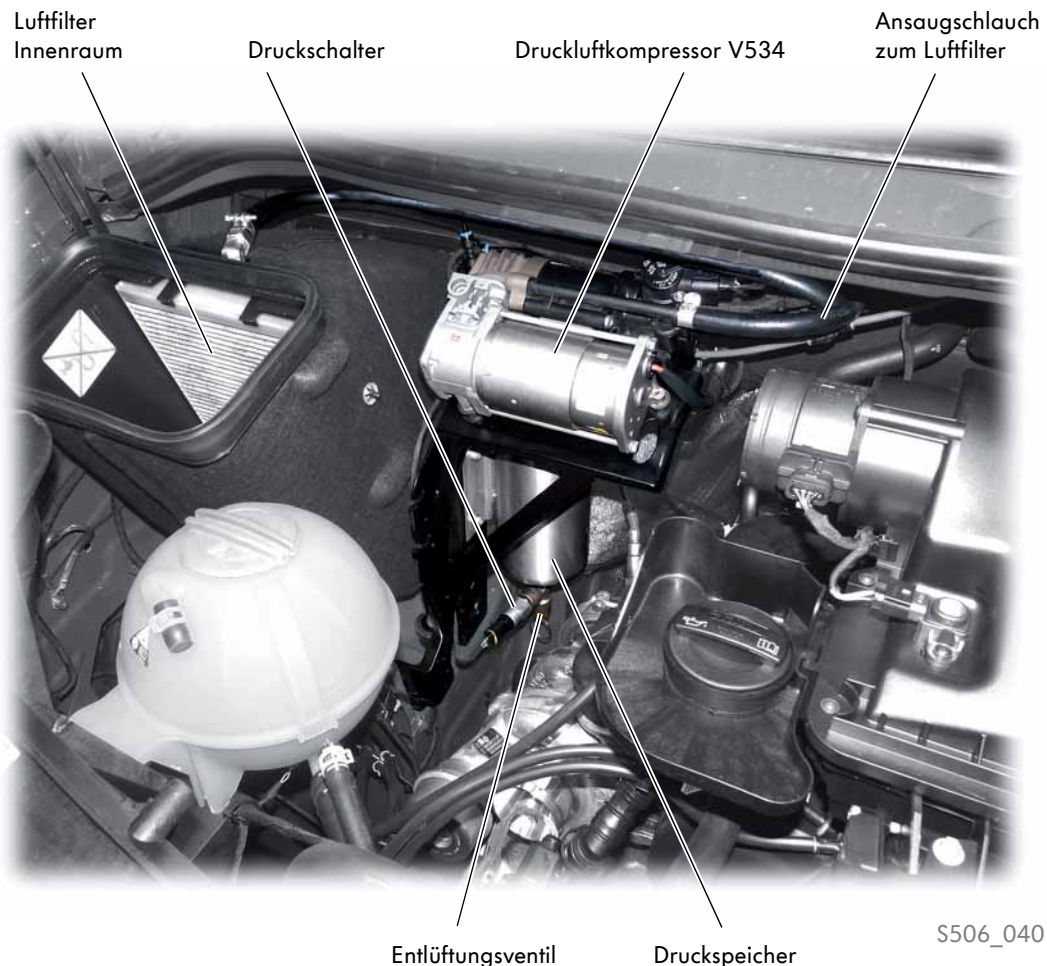
## Legende

- F100 Getriebeschalter für Differenzialsperre des Achsantriebs hinten
- F101 Getriebeschalter für Differenzialsperre des Achsantriebs vorn
- F503 Druckschalter für Druckluftkompressor
- F504 Kontaktschalter für Getriebeuntersetzung
- J820 Steuergerät für programmierbare Sonderfunktionen

- J1008 Relais für Druckluftkompressor-Regeneration
- J1009 Relais für Druckluftkompressor-Freigabe
- J1013 Steuergerät für Druckluftkompressorschutz
- J1014 Relais für Druckluftkompressor
- N570 Magnetventil für Hinterachssperre
- N571 Magnetventil für Vorderachssperre
- N572 Magnetventil für Getriebeuntersetzung



## Die Druckluft-Montageeinheit



Die Druckluft-Montageeinheit besteht aus einem elektrisch betriebenen Druckluftkompressor und einem separaten Druckspeicher. Der Druckspeicher aus Edelstahl hat ein Fassungsvermögen von 2 l. Die Komponenten sind schwingungsgedämpft in einer Aufnahme als Montageeinheit im Motorraum zwischen Luftansaugkasten und Motor positioniert. Die Entnahme der Luft erfolgt über einen Schlauch vom Luffilterkasten aus. Der Ansauganschluss befindet sich hinter dem Luffilter für die Innenraumbelüftung.

Systemdruck der Anlage: 8 bis 10 bar

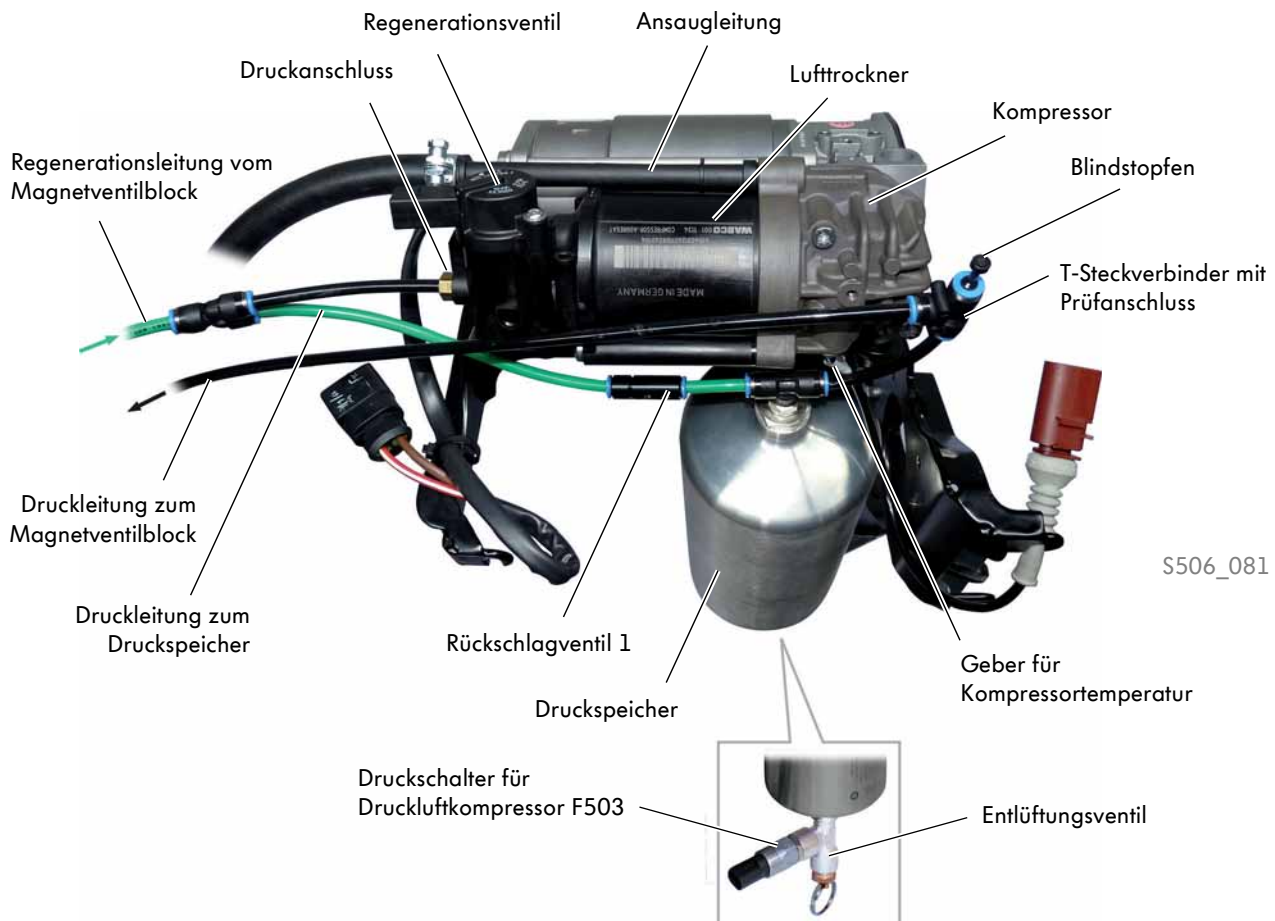
Einschaltbedingungen Druckluftkompressor:

- laufender Motor
- Systemdruck < 8 bar
- Regenerationsmodus nicht aktiv



Der Systemdruck liegt nach Druckaufbau im Kompressor permanent bis zu den Druckluftstellzylindern an. Aus Sicherheitsgründen muss vor der Durchführung von Reparaturarbeiten an der Luftanlage der Systemdruck über das Entlüftungsventil abgebaut werden.

## Der Druckluftkompressor V534 mit Anschlüssen



### Druckschalter für Druckluftkompressor F503

Der am Druckspeicher verschraubte Druckschalter für Druckluftkompressor F503 ist ein druckabhängiger Schalter zum Ein- und Ausschalten des Druckluftkompressors. Drucklos ist der Schalter geschlossen.

Nach erfolgtem Motorstart und bei einem Druck von  $< 8$  bar schaltet der F503 den Druckluftkompressor ein und der Systemdruck steigt. Bei 10 bar öffnet der Schalter und der Kompressor wird ausgeschaltet.

Durch die Schalthysterese von 2 bar wird der Kompressor beim Absinken auf 8 bar Systemdruck wieder erneut eingeschaltet.

### Auswirkung bei Ausfall

Bei einer elektrischen Unterbrechung oder bei blockierter Mechanik des Druckschalters im geöffneten Zustand ist kein Kompressorlauf möglich.

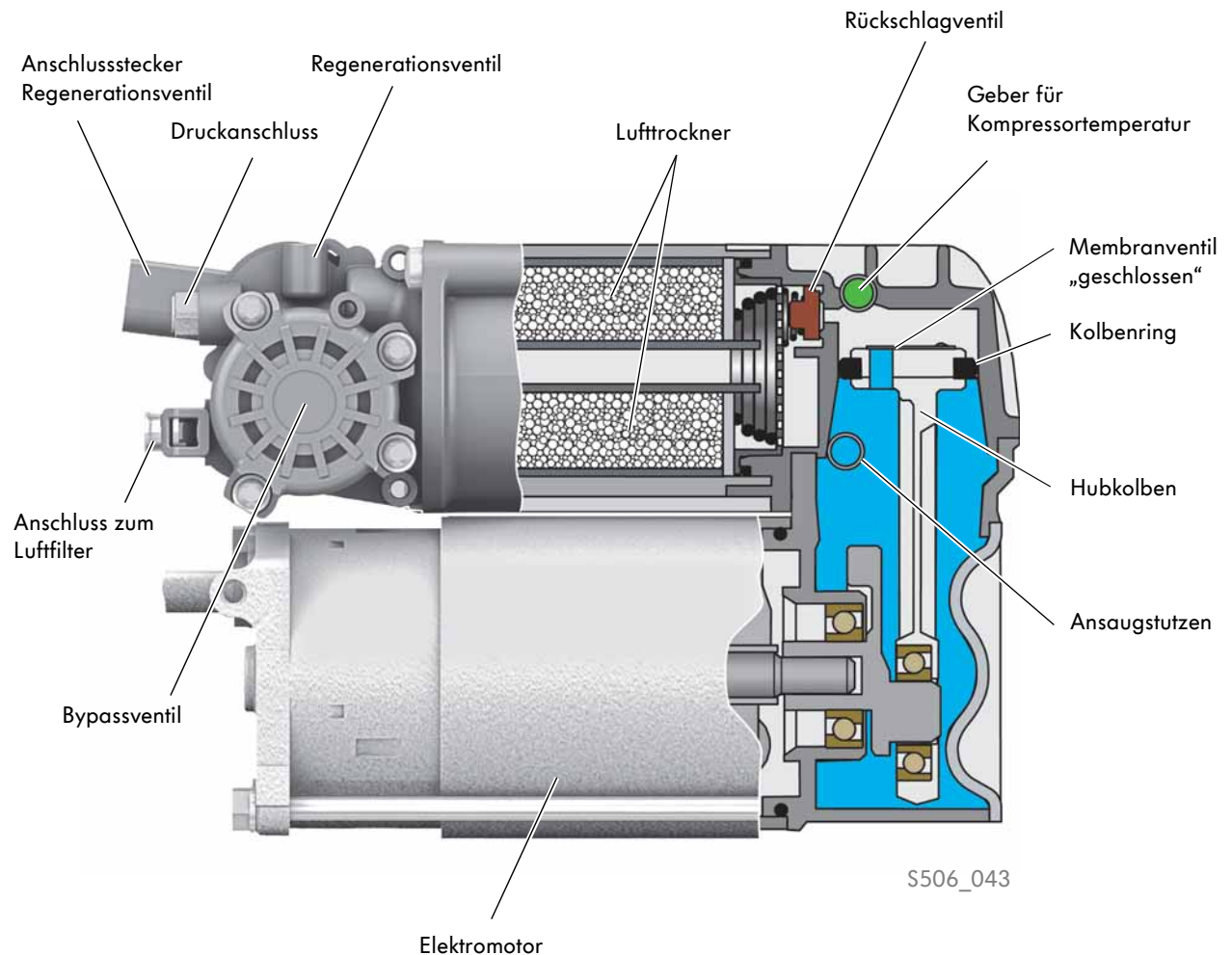
Bei blockiertem F503 im geschlossenen Zustand läuft der Kompressor im Dauerbetrieb weiter. Ab einem Systemdruck von 15 bar öffnet zum Bauteileschutz das Druckbegrenzungsventil im Kompressor oder der Kompressor wird beim Erreichen der Maximaltemperatur über die Überhitzungsabschaltung abgeschaltet.



# Steuerung Allradantrieb

## Druckluftkompressor V534

### Aufbau



Die Druckluft wird durch einen einstufigen Hubkolbenkompressors mit integriertem Lufttrockner erzeugt. Um eine Verschmutzung der Rollbälge und des Lufttrockners (Trocknerpatrone) zu vermeiden, ist der Kompressor als sogenannter Trockenlauf-Kompressor ausgeführt.

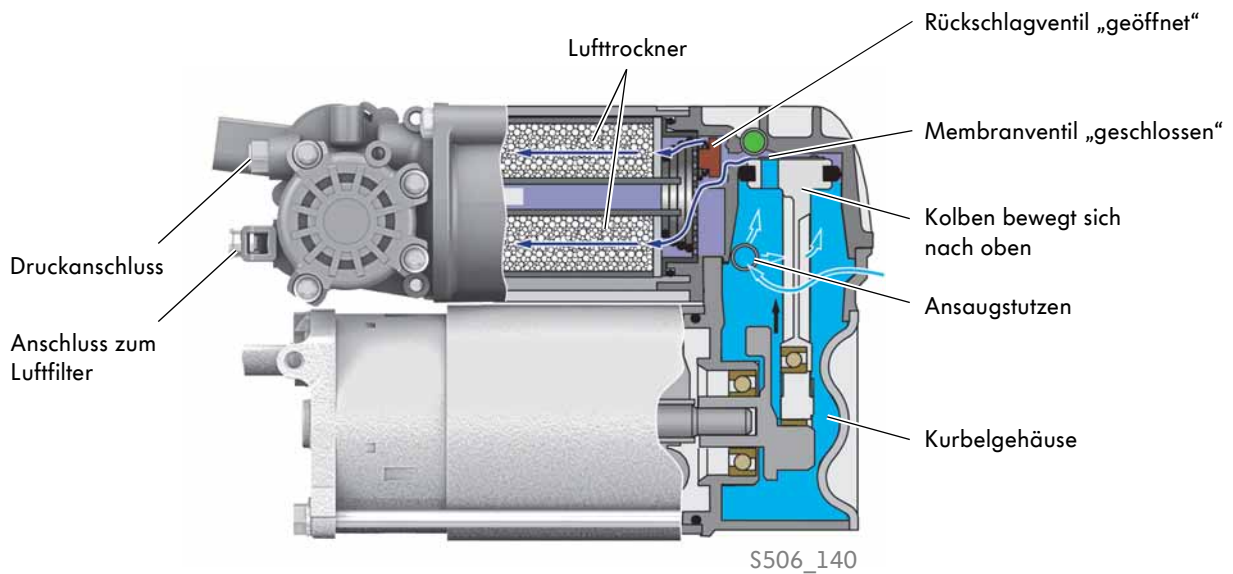
Dauergeschmierte Lager und ein Kolbenring aus PTFE (Polytetrafluoräthylen) sorgen für eine lange Haltbarkeit. Im Gehäuse des Lufttrockners sind Regenerationsventil, Bypassventil, Druckbegrenzungsventil und ein Rückschlagventil integriert.

## Funktion

### Ansaugen/Komprimieren

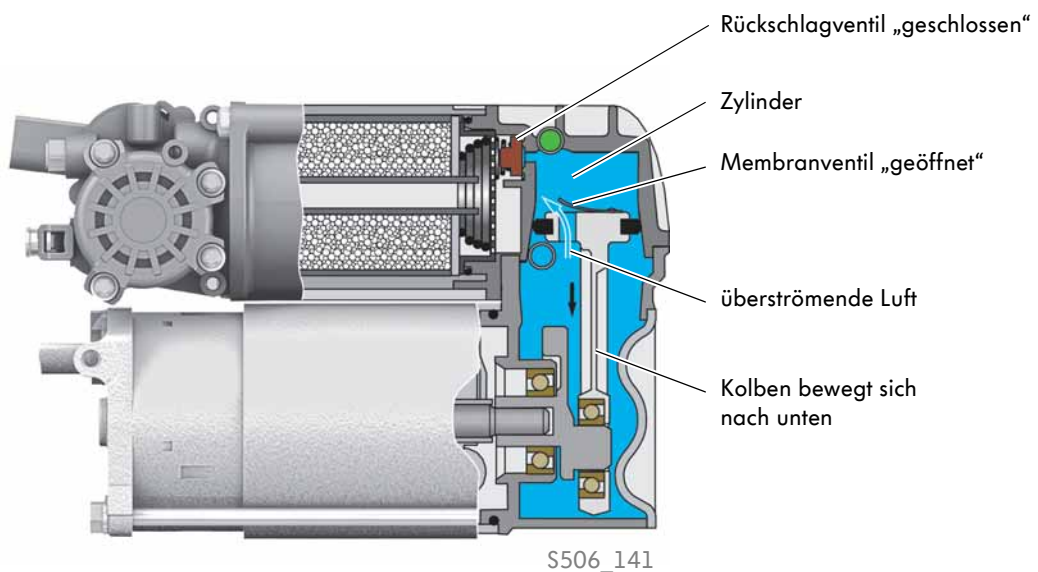
Bei der Aufwärtsbewegung des Kolbens wird Luft aus dem Luftfilterkasten über einen Schlauch und anschließend durch den Ansaugstutzen ins Kurbelgehäuse gesaugt. Oberhalb des Kolbens wird die Luft im Zylinder komprimiert und über das Rückschlagventil in den Lufttrockner geleitet.

Nach dem Passieren des Lufttrockners gelangt die komprimierte und getrocknete Luft in den Druckspeicher.



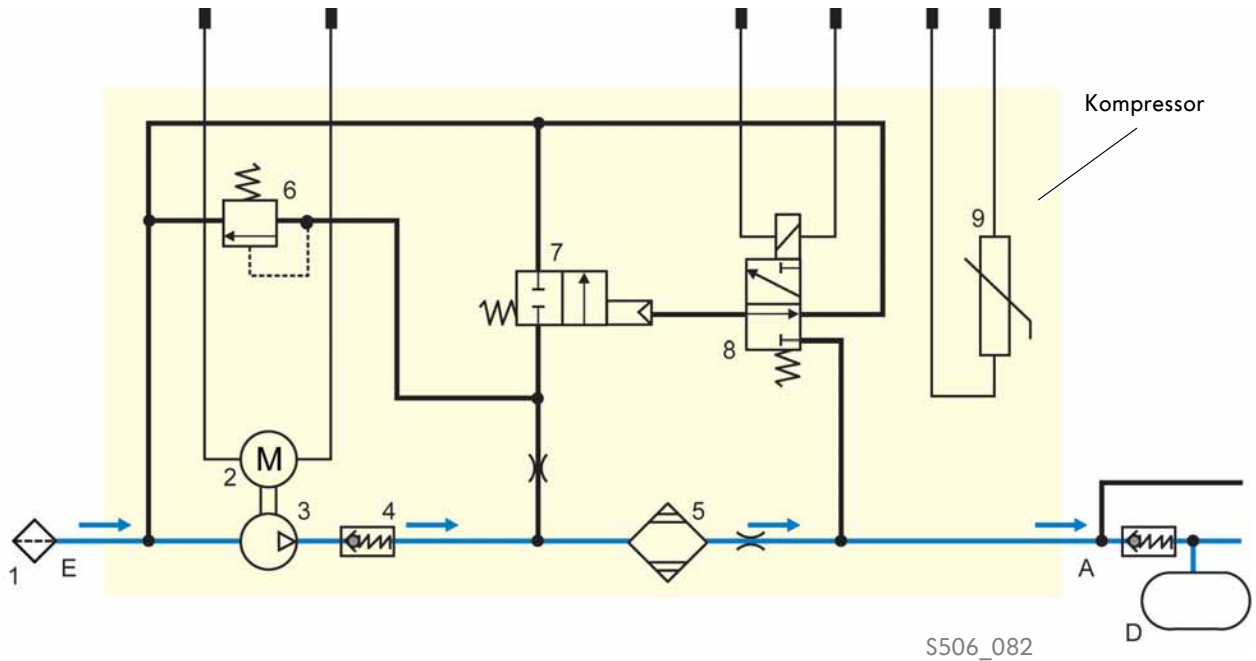
### Überströmen

Bei der Abwärtsbewegung des Kolbens strömt die im Kurbelgehäuse angesaugte Luft über das Membranventil in den Zylinder.



# Steuerung Allradantrieb

## Pneumatische Schaltung des Druckluftkompressors V534



### Legende

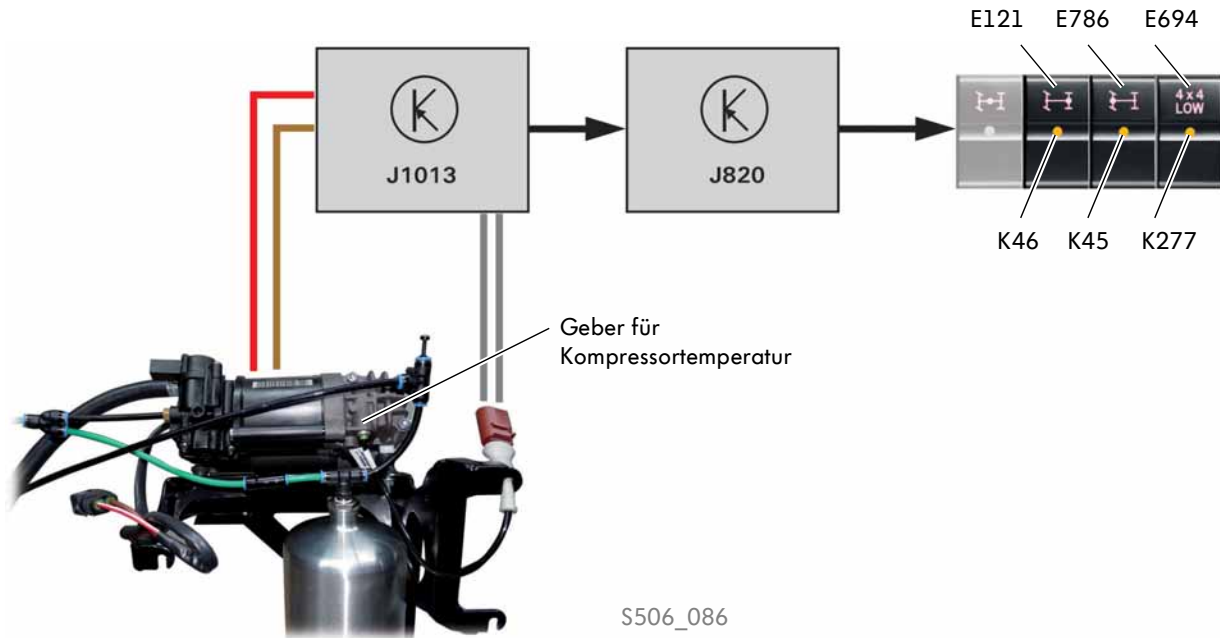
- E Anschluss zum Luftfilter
- A Druckanschluss
- D Druckspeicher
- 1 Luftfilter Innenraum
- 2 Elektromotor
- 3 Kompressor
- 4 Rückschlagventil
- 5 Lufttrockner
- 6 Druckbegrenzungsventil (Sicherheitsventil)
- 7 Bypassventil
- 8 Regenerationsventil
- 9 Geber für Kompressortemperatur

Beim Befüllen der Druckluftanlage sind alle Ventile in Ruheposition. Die Luft wird vom Kompressor direkt über den Lufttrockner zum Druckspeicher geleitet.

Betriebsdruck Kompressor: < 13,2 bar  
 Öffnungsdruck Druckbegrenzungsventil: ca. 15 bar

angesaugte/komprimierte Luft

## Überhitzungsschutz



Der trocken im Zylinder des Kompressors laufende Kolben produziert im Betrieb eine relativ hohe Verlustwärme. Durch die kurzen Betriebszyklen des Kompressors kommt es im normalen Betrieb zu keiner kritischen Temperaturerhöhung. Um den Kompressor vor Überhitzung zu schützen, besitzt er eine Temperaturüberwachung mit Überhitzungsabschaltung.

Die Temperatur wird über den im Zylinderkopf eingesetzten Geber für Kompressortemperatur ermittelt. Über den temperaturabhängigen NTC-Widerstand berechnet das Steuergerät für Druckluftkompressorschutz J1013 aus einem Kennfeld die aktuelle Kompressortemperatur.

Sobald der Kompressor eine kritische Temperatur erreicht hat, wird er abgeschaltet.

Abschalttemperatur: 100 °C

Einschalttemperatur nach Abkühlphase: 80 °C

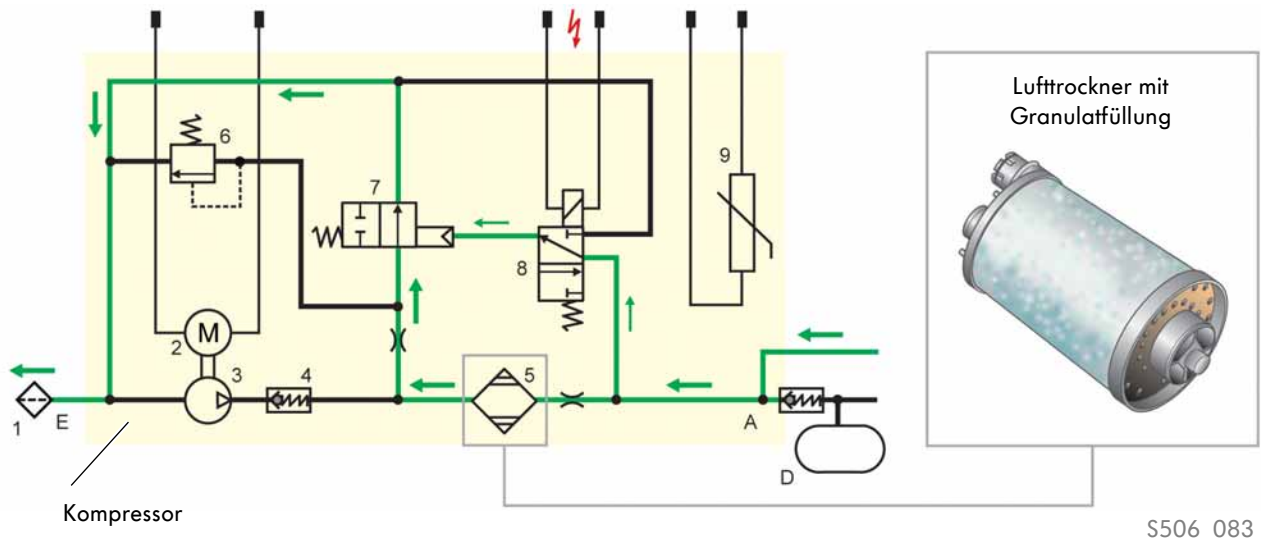
Die Überhitzungsabschaltung wird durch paralleles Blinken der Kontrollleuchten K45, K46 und K277 angezeigt. Nach dreimaliger Überhitzungsabschaltung erfolgt eine dauerhafte Abschaltung des Kompressors für diesen Kl. 15-Zyklus.

Die Sperre wird mit einem Zündungswechsel zurückgesetzt.



# Steuerung Allradantrieb

## Regeneration



### Legende

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| E Anschluss zum Luftfilter | 4 Rückschlagventil                           |
| A Druckanschluss           | 5 Lufttrockner                               |
| D Druckspeicher            | 6 Druckbegrenzungsventil (Sicherheitsventil) |
| 1 Luftfilter Innenraum     | 7 Bypassventil                               |
| 2 Elektromotor             | 8 Regenerationsventil                        |
| 3 Kompressor               | 9 Geber für Kompressortemperatur             |

— zurückgeführte Luft (Regeneration)

Die im Druckluftsystem befindliche Luft muss sauber und trocken sein. Feuchtigkeit würde die Korrosionsempfindlichkeit steigern und könnte zum Einfrieren führen.

Zum Entfeuchten der Luft wird ein wartungsfreier Lufttrockner mit einer Granulatfüllung eingesetzt. Dieses Granulat kann je nach Temperatur über 20 % seines Eigengewichtes an Luftfeuchtigkeit aufnehmen.

**Druckaufbau** – Beim Druckaufbau durchströmt die Luft nach dem Verdichten den Trockner, der ihr dabei die Feuchtigkeit entzieht.

**Druckabbau** – Bei allen pneumatischen Schaltvorgängen wird die Luft aus den druckabbauenden Kammern der doppelt wirkenden Zylinder zurück zum Kompressor geleitet. Dabei durchströmt die Luft in umgekehrter Richtung die Granulatfüllung des Lufttrockners und nimmt die zwischengespeicherte Feuchtigkeit wieder auf.

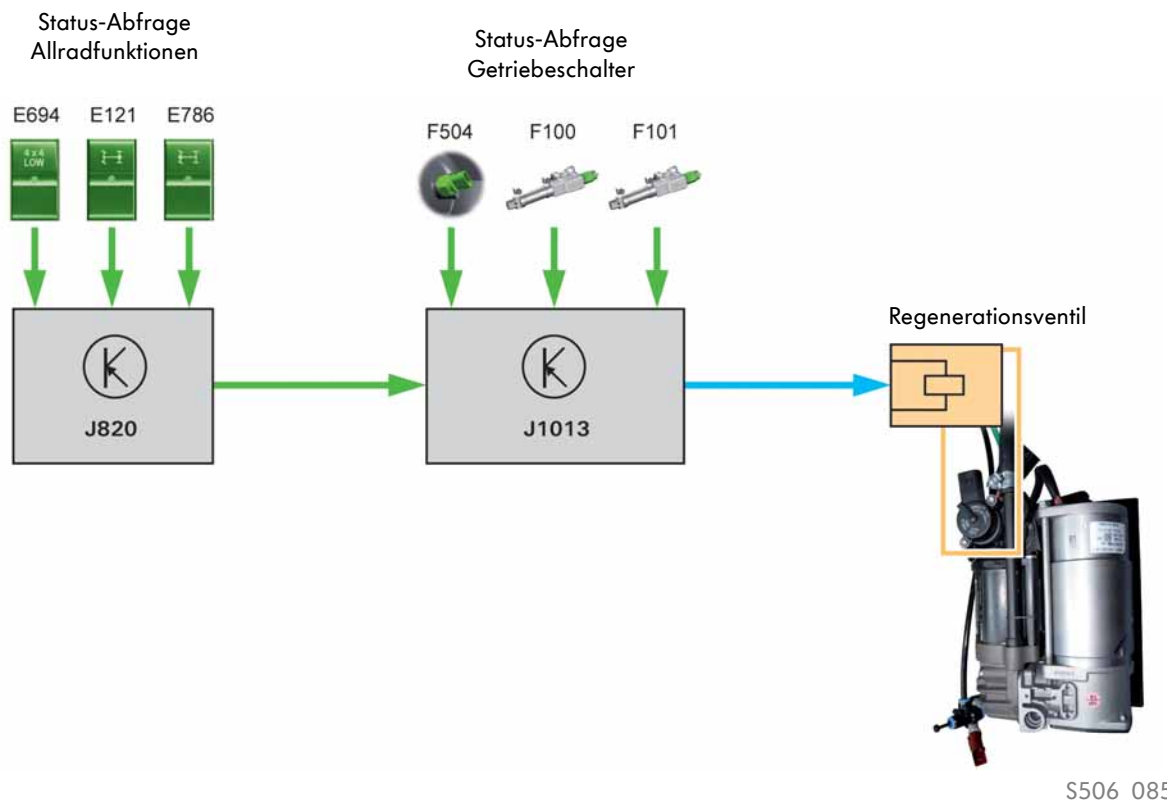
Die mit Feuchtigkeit angereicherte Luft wird bis in den Luftfilterkasten zurückgeführt.

Zur Durchführung der Regeneration wird das Regenerationsventil über das Steuergerät für Druckluftkompressorschutz J1013 angesteuert. Über das nun geöffnete Regenerationsventil wird das Bypassventil pneumatisch angesteuert und öffnet.

Mit dem geöffneten Bypass wird der mechanische Teil des Kompressors umgangen und die Luft kann ohne Widerstand in den Luftfilterkasten zurückströmen.

Während der Regeneration wird der Kompressor vom Steuergerät für Druckluftkompressorschutz so angesteuert, dass er keinen Druck aufbaut. Damit werden Fehlfunktionen im Pneumatiksystem vermieden. Durch den regenerativen Prozess arbeitet der Lufttrockner wartungsfrei.

## Funktionsplan



Der Regenerationsprozess läuft generell bei jedem pneumatischen Schaltvorgang ab.

Das Steuergerät für Druckluftkompressorschutz J1013 fragt permanent den Status der Funktionsschalter E694, E786 oder E121 ab.

Mit dem Betätigen eines Funktionsschalters wird das Regenerationsventil geöffnet und die Regeneration eingeleitet.

Nach erfolgtem pneumatischen Schaltvorgang wird der Status der pneumatischen Stellzylinder über die Getriebeschalter F100, F101 und F504 an das Steuergerät für Druckluftkompressorschutz J1013 übermittelt und die Regeneration mit einer Nachlaufzeit von 5 s beendet.



# Steuerung Allradantrieb

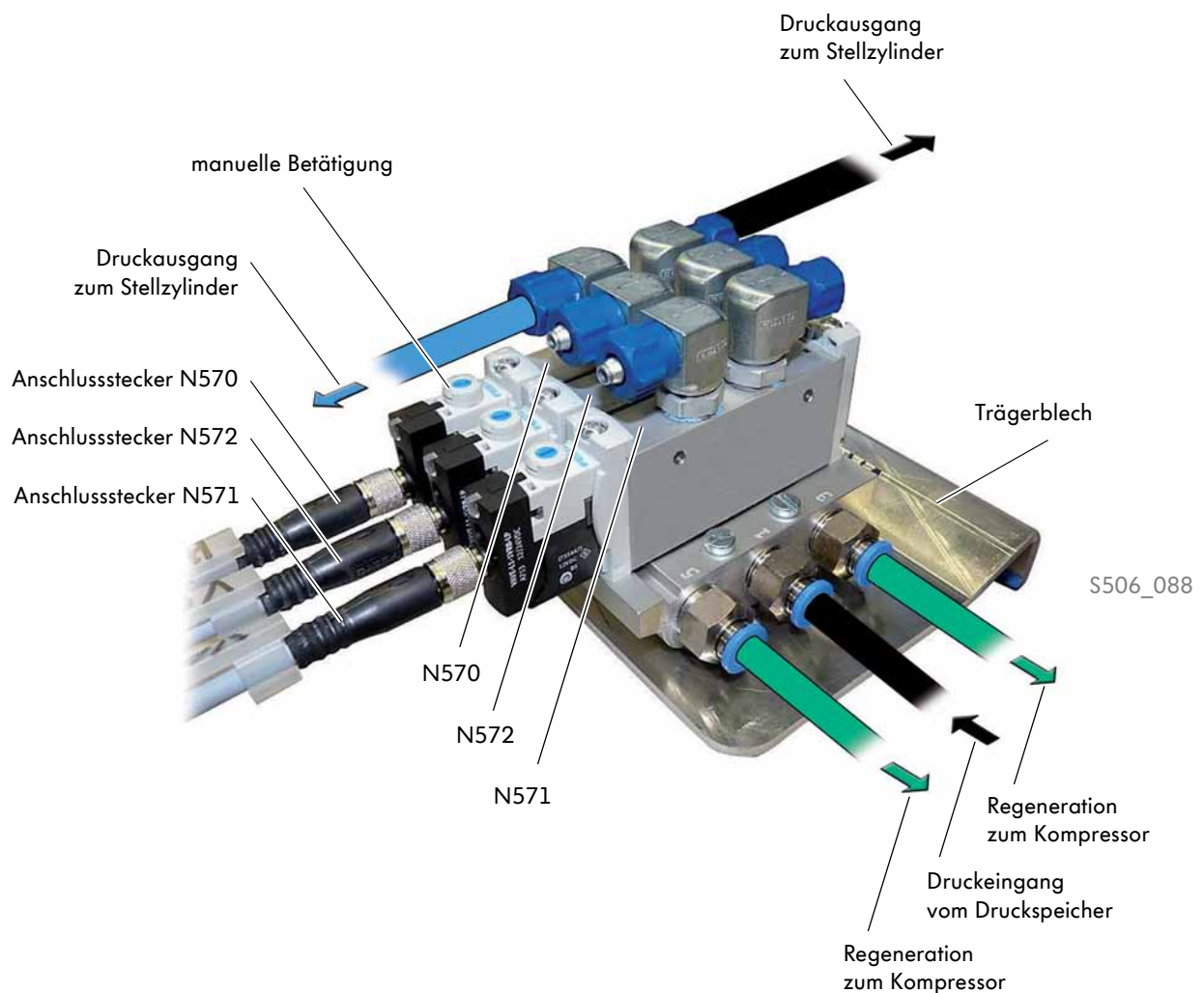
## Magnetventilblock

Der Magnetventilblock dient zur pneumatischen Ansteuerung der doppelt wirkenden pneumatischen Stellzylinder und zur Entlüftung über die Regenerationsanschlüsse.

Der Magnetventilblock besteht aus 3 identisch aufgebauten 5/2-Wege-Ventilen.

Die elektrische Ansteuerung erfolgt direkt über das Steuergerät für programmierbare Sonderfunktionen J820.

Zur Funktionsprüfung im Service besteht die Möglichkeit, das Ventil über eine manuelle Betätigung anzusteuern.

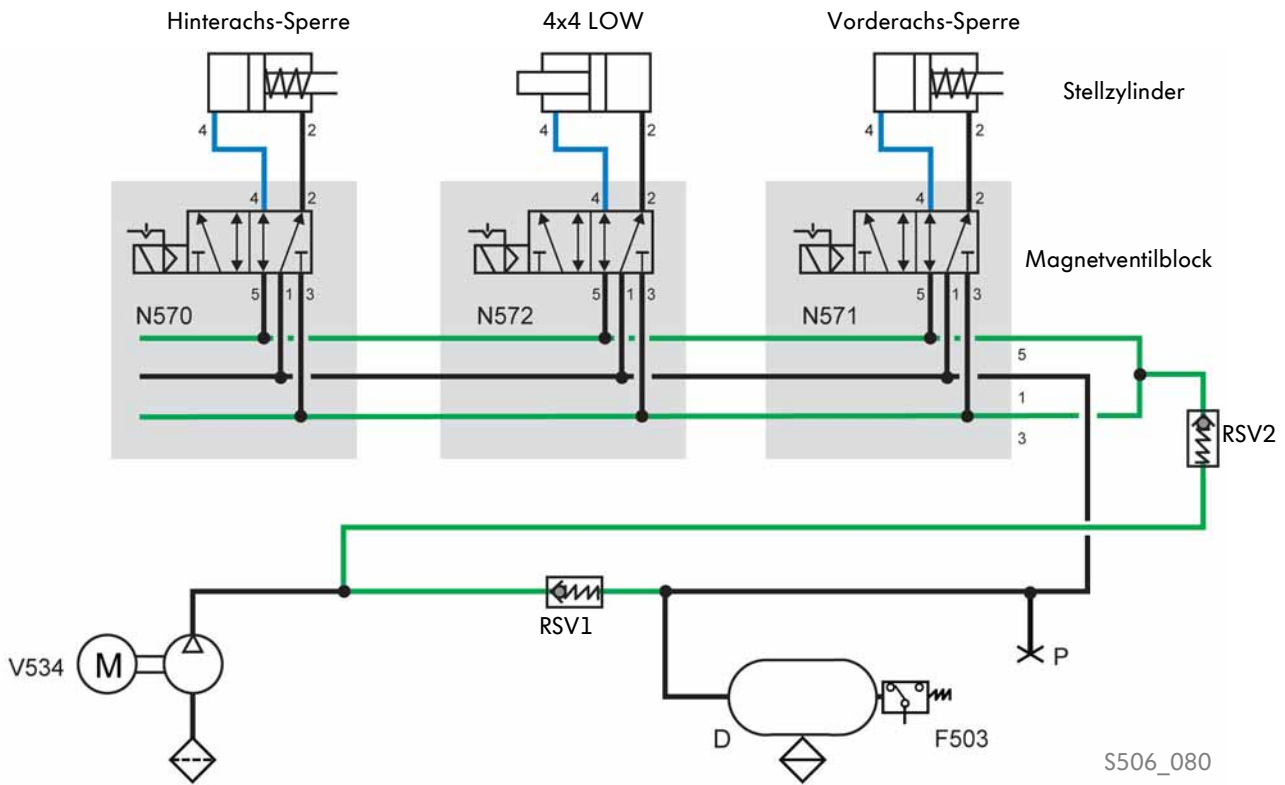


### Legende

N570	Magnetventil für Hinterachssperre
N571	Magnetventil für Vorderachssperre
N572	Magnetventil für Getriebeuntersetzung

Zum Zweck der besseren Zuordnung im Service werden die pneumatischen Leitungen in unterschiedlichen Farben (blau bzw. schwarz) verbaut. Die Regenerationsleitungen sind generell grün.

## Pneumatische Schaltung



### Legende

D	Druckspeicher	P	Prüfanschluss (hinter dem Kompressor)
F503	Druckschalter für Druckluftkompressor	RSV1	Rückschlagventil 1 (Einbauort hinter dem Kompressor)
N570	Magnetventil für Hinterachssperre	RSV2	Rückschlagventil 2 (Einbauort in der Fahrersitzkiste)
N571	Magnetventil für Vorderachssperre	V534	Druckluftkompressor
N572	Magnetventil für Getriebeuntersetzung		

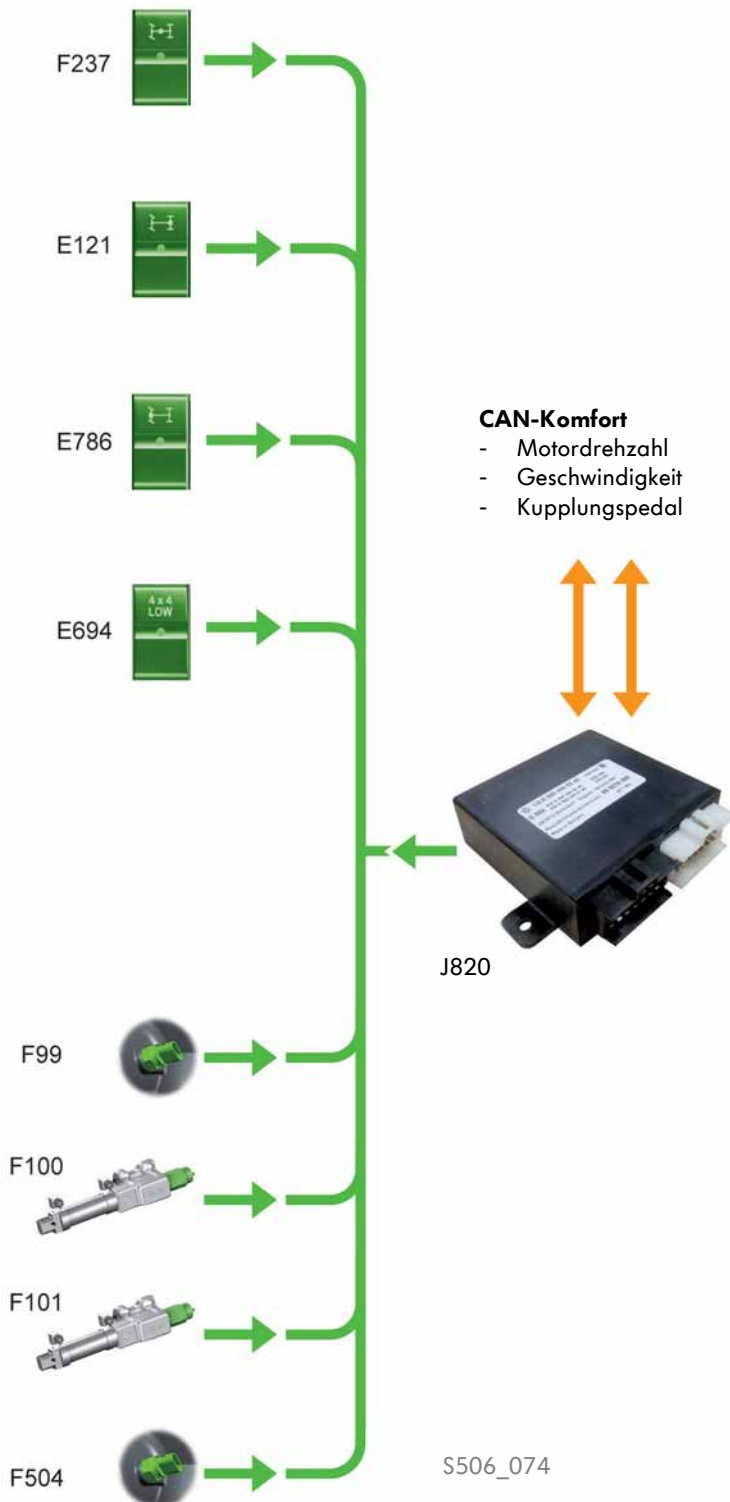


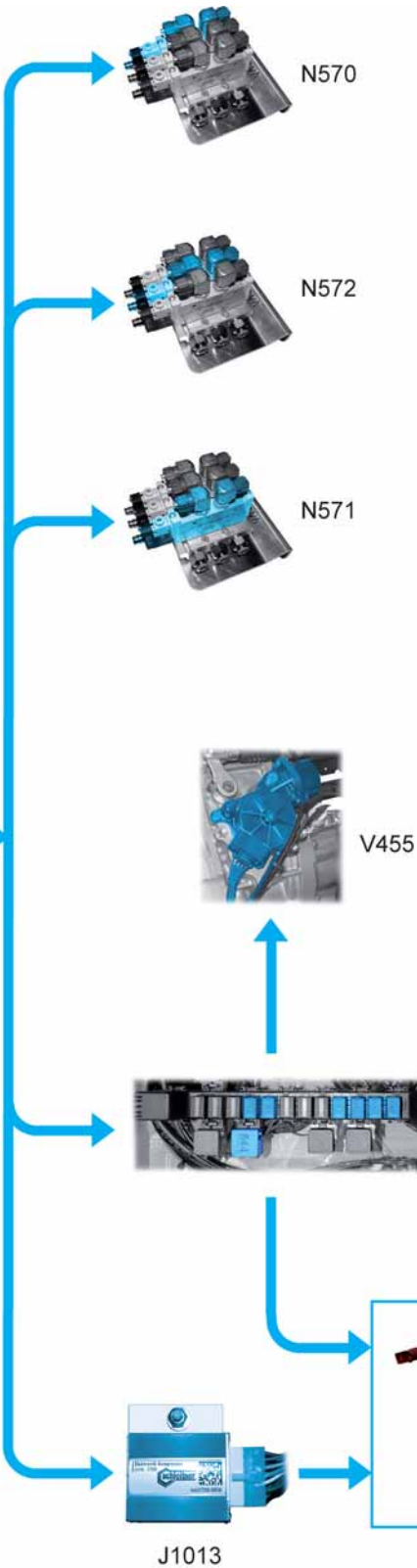
# Steuerung Allradantrieb

## Systemübersicht

### Legende

- E121 Schalter für Differenzialsperre hinten
- E694 Taster 1 (Schalter) für Geländeuntersetzung
- E786 Schalter für Differenzialsperre vorn
- F99 Getriebebeschalter für Differenzialsperre des Verteilergetriebes
- F100 Getriebebeschalter für Differenzialsperre des Achsantriebs hinten
- F101 Getriebebeschalter für Differenzialsperre des Achsantriebs vorn
- F237 Schalter für Differenzialsperre (Verteilergetriebe)
- F504 Kontaktschalter für Getriebeuntersetzung
- J820 Steuergerät für programmierbare Sonderfunktionen
- J1013 Steuergerät für Druckluftkompressorschutz
- N570 Magnetventil für Hinterachssperre
- N571 Magnetventil für Vorderachssperre
- N572 Magnetventil für Getriebeuntersetzung
- V455 Stellmotor für Verteilergetriebe
- V534 Druckluftkompressor





Das Steuergerät für programmierbare Sonderfunktionen J820 ist der zentrale Baustein der Allradsteuerung.

Die Parametrierung des J820 übernimmt die Steuerung und Überwachung der Schaltlogik der Differenzialsperren und der Geländeuntersetzung 4x4 LOW.

Die Parametrierung ist für beide Varianten (mit/ohne vordere Differenzialsperre) gleich.

Zusätzlich zur Allrad-Parametrierung kann das J820 mit weiteren Parametrierungen versehen werden, wie z. B. der Steuerung des Nebenabtriebes oder der Arbeitsdrehzahlregelung.



Die Allrad-Parametrierung ist in der Geführten Fehlersuche des Volkswagen Diagnostestesters hinterlegt.



Bei zusätzlichen freien Parametrierungen, die im Service durchgeführt werden können, kann die Allrad-Parametrierung beschädigt werden. Dies führt zu Funktionsstörungen im Allradantrieb



## Die Spezialwerkzeuge

Bezeichnung	Werkzeug	Verwendung
Klauenschlüssel T50034	 S506_138	Montagearbeiten an der Radlagerung der Vorderachse
Prüfgerät für pneumatische Steuerung VAS 6810	 S506_139	Diagnosearbeiten an der Pneumatischen Steuerung, z. B. Dichtigkeitsprüfung, Abschalt- oder Einschalt-Druck, Druckverlust



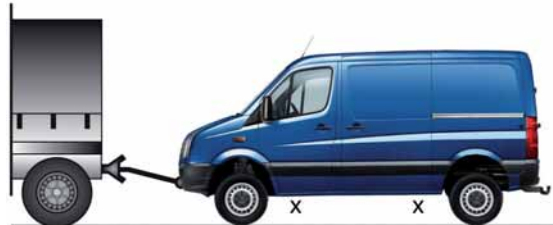
Für den Allradantrieb gelten besondere Wartungsvorgaben, wie z. B. spezielle Ölwechselintervalle – siehe ELSA (Elektronisches Service Auskunftssystem).

## Hinweise zum Abschleppen

Beim Abschleppen sind gegebenenfalls länderspezifische gesetzliche Bestimmungen zu beachten.

### Bei Verteilergetriebebeschäden

Die Kardanwellen zu den Antriebsachsen müssen ausgebaut bzw. getrennt werden.



### Bei Vorderachsschäden

Die Vorderachse ist beim Abschleppen anzuheben. Die Kardanwelle zwischen Hinterachse und Verteilergetriebe muss ausgebaut bzw. getrennt werden.



### Bei Hinterachsschäden

Die Hinterachse ist beim Abschleppen anzuheben. Die Kardanwelle zwischen Vorderachse und Verteilergetriebe muss ausgebaut bzw. getrennt werden.



S506\_137



Werden beim Abschleppen mit einer angehobenen Achse und feststehenden Rädern die Kardanwellen nicht getrennt, wird das Mittendifferenzial mit einer unzulässig hohen Drehzahl betrieben. Zudem ist die Schmierung des Verteilergetriebes reduziert, da die Ölpumpe in diesem Fall nicht angetrieben wird. Dies führt zu massiven Schäden im Verteilergetriebe.

Wird ein Fahrzeug ohne Getriebebeschäden über beide Achsen abgeschleppt, erfolgt ein Antrieb des Verteilergetriebes durch die Achsen.

Über die mitlaufende Zwischenwelle wird die Ölpumpe angetrieben und die Schmierung im Verteilergetriebe aufrechterhalten.

# Prüfen Sie Ihr Wissen

## Welche Antwort ist richtig?

Bei den vorgegebenen Antworten können eine oder auch mehrere Antworten richtig sein.

### 1. Unter welchen Bedingungen kann die Geländeuntersetzung 4x4 LOW zugeschaltet werden? Folgende Einschaltbedingungen müssen erforderlich sein.

- a) Zündung (Kl. 15) eingeschaltet, Fahrgeschwindigkeit  $v = 0$  km/h, Kupplung betätigt.
- b) Laufender Motor ( $n < 1000$  1/min), Fahrgeschwindigkeit  $v = 0$  km/h, Kupplung betätigt.
- c) Kl. 15, Fahrgeschwindigkeit  $v < 45$  km/h, Kupplung betätigt.

### 2. Was ist bei der Bedienung der Allradkomponenten zu beachten?

- a) Die Betätigungsreihenfolge kann vom Fahrer frei gewählt werden.
- b) Die Differenzialsperren können nur in der folgenden Prioritätenfolge geschaltet werden:  
1. Längssperre im Verteilergetriebe, 2. Quersperre Hinterachse, 3. Quersperre Vorderachse.
- c) Die Differenzialsperren können nur bei eingelegter Fahrstufe 4x4 LOW und in folgender Prioritätenfolge geschaltet werden: 1. Längssperre im Verteilergetriebe, 2. Quersperre Hinterachse, 3. Quersperre Vorderachse.

### 3. Warum werden im Crafter 4MOTION Lenkanschlagbegrenzer im Lenkgetriebe verbaut?

- a) Damit die All-Terrain-Bereifung beim Lenkeinschlag nicht im Radhaus schleift.
- b) Der Wendekreis muss aus Sicherheitsgründen vergrößert werden, um die Kippgefahr bei Kurvenfahrten zu verringern.
- c) Die Gleichlaufgelenke der Antriebswellen des Vorderachsantriebes lassen konstruktiv bedingt nur begrenzte Beugewinkel zu.

### 4. Was muss bei einer Umstellung auf einen geänderten Radabrollumfang (z. B. Wechsel von Straßen auf All-Terrain-Bereifung) beachtet werden?

- a) Eine Umstellung ist unzulässig.
- b) Kombiinstrument, Elektronisches Zündschloss und Fahrtenschreiber müssen auf den geänderten Abrollumfang angepasst werden.
- c) Das Steuergerät J820 muss mit einer angepassten Codierung versehen werden.



**5. Welche Aussage zur Funktion der Nachstellfeder im Stellmotor für Verteilergetriebe V455 ist richtig?**

- a) Die Nachstellfeder im Schaltmechanismus des Stellmotors V455 wird grundsätzlich bei jedem Schaltvorgang vorgespannt.
- b) Mit der Nachstellfeder wird eine Synchronisierung beim Schaltvorgang erzeugt, damit die Sperre auch während der Fahrt geschaltet werden kann.
- c) Die Nachstellfeder spannt den Schaltmechanismus im Stellmotor V455 vor, wenn beim Schaltvorgang die Verzahnungen der Schiebemuffe und der Sperrverzahnung des Differenzialgehäuses deckungsgleich gegenüberstehen.

**6. Wo befindet sich das Typenschild des Vorderachsgetriebes?**

- a) Das Typenschild befindet sich auf dem Aggregateträger der Vorderachse.
- b) Das Typenschild befindet sich am Gehäuse des Vorderachsgetriebes.
- c) Das Typenschild befindet sich an der Fahrersitzkiste.

**7. Über welches Steuergerät wird das Regenerationsventil im Druckluftkompressor angesteuert?**

- a) Über das intern im Kompressor verbaute Kompressorsteuergerät J104.
- b) Über das Steuergerät J820.
- c) Über das Steuergerät für Druckluftkompressorschutz J1013.

**8. Wann werden die doppelt wirkenden pneumatischen Stellzylinder für die Quersperren und 4x4 LOW mit Druckluft beaufschlagt?**

- a) Der Systemdruck liegt nur bei laufendem Motor bis zu den Stellzylindern an.
- b) Der Systemdruck liegt nach Druckaufbau im Kompressor permanent bis zu den Druckluftstellzylindern an.
- c) Der Systemdruck liegt nur während des Schaltvorganges bis zu den Stellzylindern an.

Lösung:  
1. a); 2. b); 3. c); 4. b); 5. c); 6. a); 7. c); 8. b)





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg  
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.  
000.2812.63.00 Technischer Stand 06/2012

Volkswagen AG  
Volkswagen Nutzfahrzeuge Vertrieb After Sales  
After Sales Technik NV-K/3  
Brieffach 2940  
D-30405 Hannover

♻️ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.