

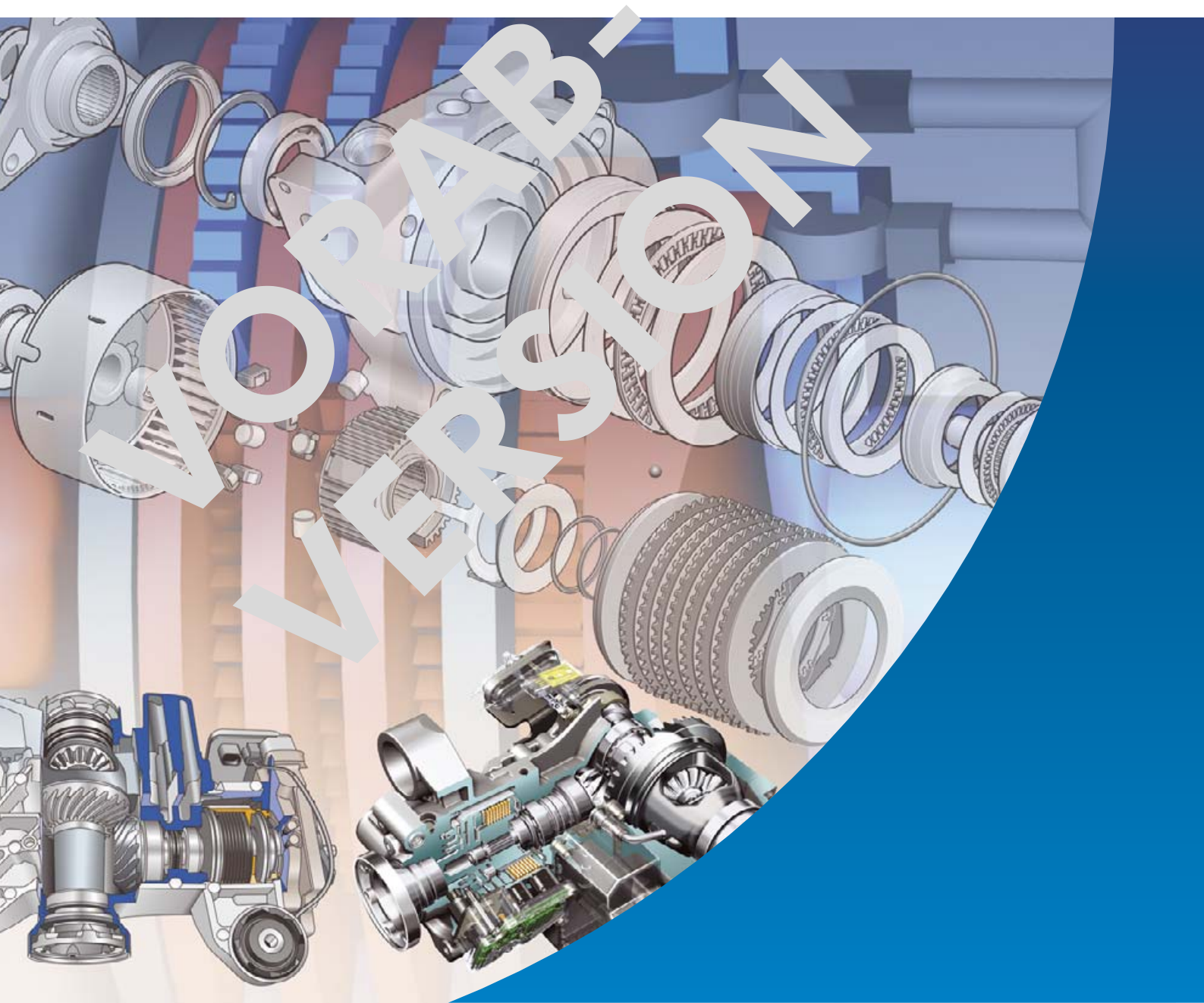
Service Training



Selbststudienprogramm 333

4motion mit Haldex-Kupplung Modelljahr 2004

Konstruktion und Funktion



Der 4motion-Antrieb mit Haldex-Kupplung Modelljahr 2004 setzt im Golf 2004 und im Transporter 2004 ein.

Gegenüber des Vorgänger-Modells der Haldex-Kupplung ist die Reparatur- und Wartungsfreundlichkeit erhöht worden.

Die neue Haldex-Kupplung wird auf die Ausgangswelle aufgesteckt, so dass keine Einstellarbeiten nötig sind. Das elektrische Regelventil ist zu einem Hydraulikventil umkonstruiert worden. Der Ölfilter der Haldex-Kupplung ist nun ein Vlies-Filter.



S333_091

VORAB-VERSION



Informationen zur Haldex-Kupplung der ersten Generation entnehmen Sie bitte SSP 206 „Allradantrieb mit Haldex-Kupplung“.

Zu dem Vorgänger-Kupplungssystem lesen Sie das SSP 78 „Golf synchro“.

Die allgemeine Funktionsweise von Visco- und Haldex-Kupplung wird auch im Multimedia Training „Kraftübertragung 2 - Automatische Stufengetriebe - Mechanik“ erläutert.

NEU



**Achtung
Hinweis**



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 KD-Literatur.



Kurz und Bündig	4
Antriebsstrang 4motion	6
Haldex-Kupplung	20
Differenzialsperre	42
Service	47
Prüfen Sie Ihr Wissen	48



VORAB-VERSION

Kurz und Bündig



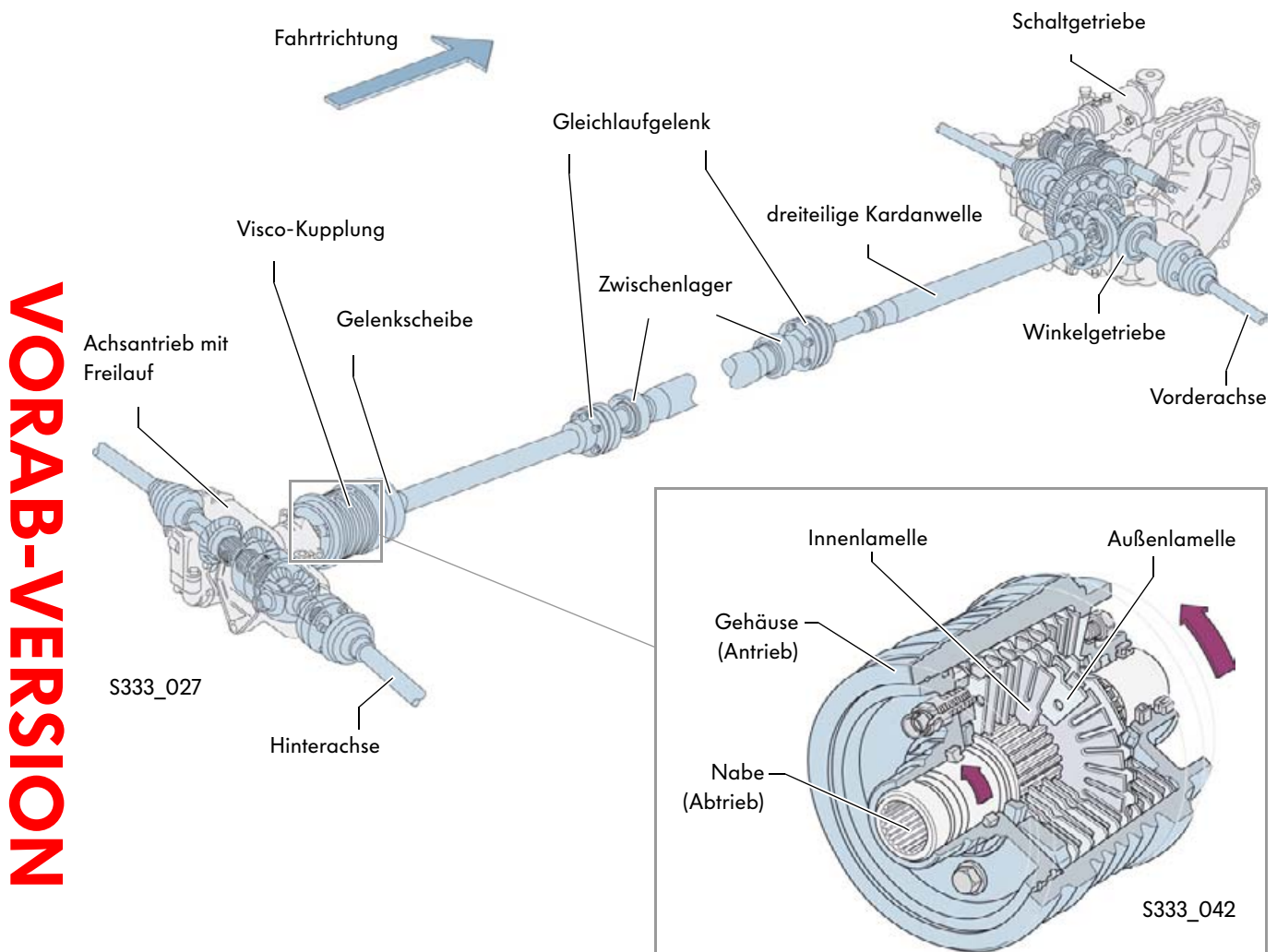
Der Allradantrieb

Der Allradantrieb hat bei Volkswagen eine lange Tradition - selbst ohne Berücksichtigung der Allradantriebe beim Itlis und bei Fahrzeugen mit luftgekühltem Motor.

Dabei entwickelte sich der Antriebsstrang vom Synchro-Allradantrieb mit Visco-Kupplung zum 4motion-Antrieb mit Haldex-Kupplung. Die Visco-Kupplung wurde bei dem Vorgänger des Transporter 2004 zuletzt verbaut. Ab 2004 sind der Transporter 2004 und der Golf 2004 mit 4motion-Antrieb und einer Haldex-Kupplung der zweiten Generation erhältlich.

Synchro-Allradantrieb mit Visco-Kupplung

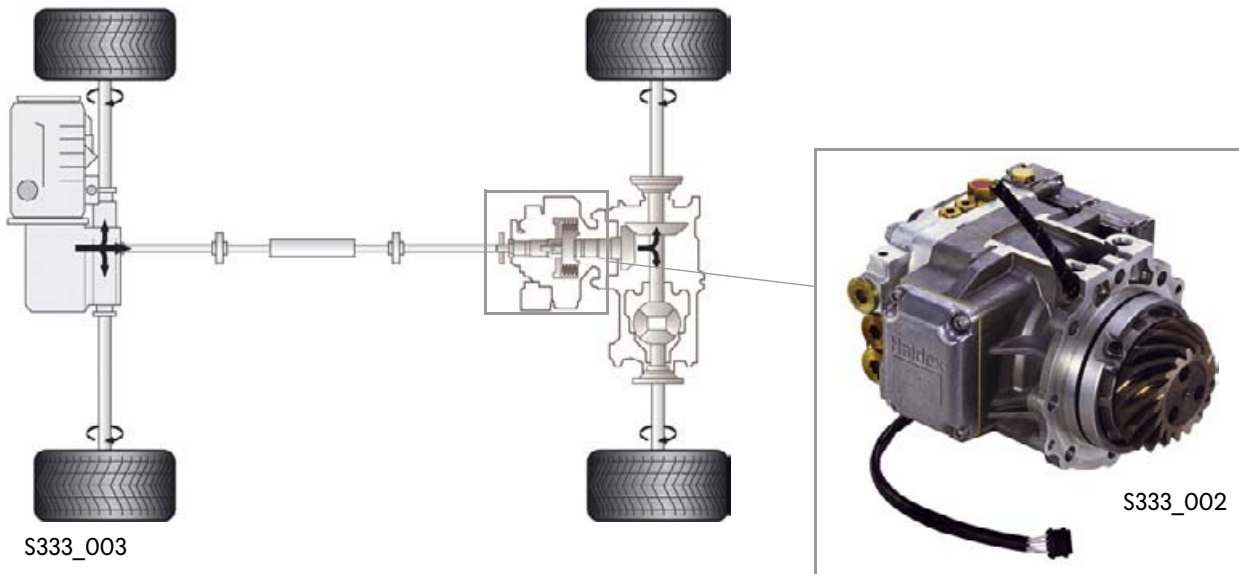
Die Anordnung der Bauteile im Antriebsstrang hat sich über die Jahre nur wenig verändert. Die Visco-Kupplung war nicht elektronisch regelbar. Um die ABS-Funktionalität zu realisieren musste ein Freilauf eingebaut werden.





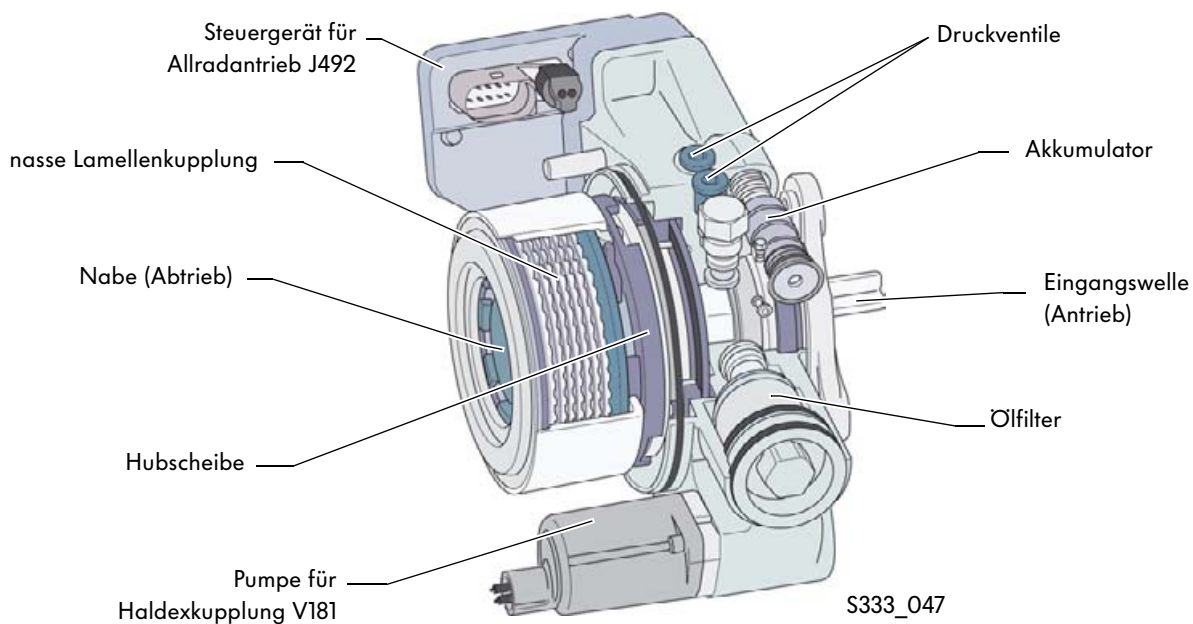
4motion-Antrieb mit Haldex-Kupplung der ersten Generation

Der Vorteil der Haldex-Kupplung gegenüber der Visco-Kupplung liegt darin, dass die Übertragung des Drehmoments entsprechend der Fahrsituation regelbar ist. Ein Freilauf für die Erreichung der ABS-Tauglichkeit ist nicht mehr nötig.



Die Haldex-Kupplung Modelljahr 2004

Das Funktionsprinzip der Haldex-Kupplung ist in beiden Generationen identisch. Es sind einige konstruktive Verbesserungen hinzu gekommen. Die Anordnung der elektrischen und hydraulischen Komponenten hat sich geändert.



VORAB-VERSION

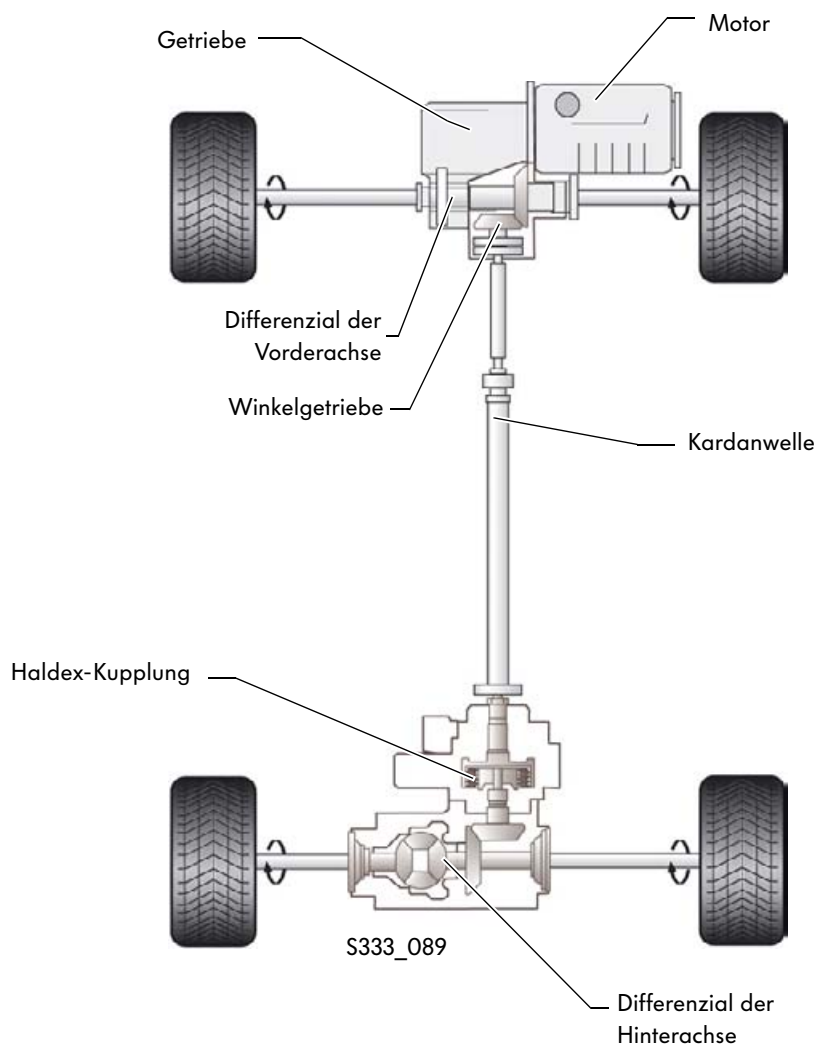
Antriebsstrang 4motion

Überblick

Der Antrieb der Vorderräder geschieht konventionell über das Differenzial der Vorderachse. Die Hinterachse wird über ein mit dem vorderen Ausgleichskorb verbundenes angeflansches Winkelgetriebe angetrieben. Der Kraftverlauf geht über die Kardanwelle und die Haldexkupplung an den Hinterachsttrieb.



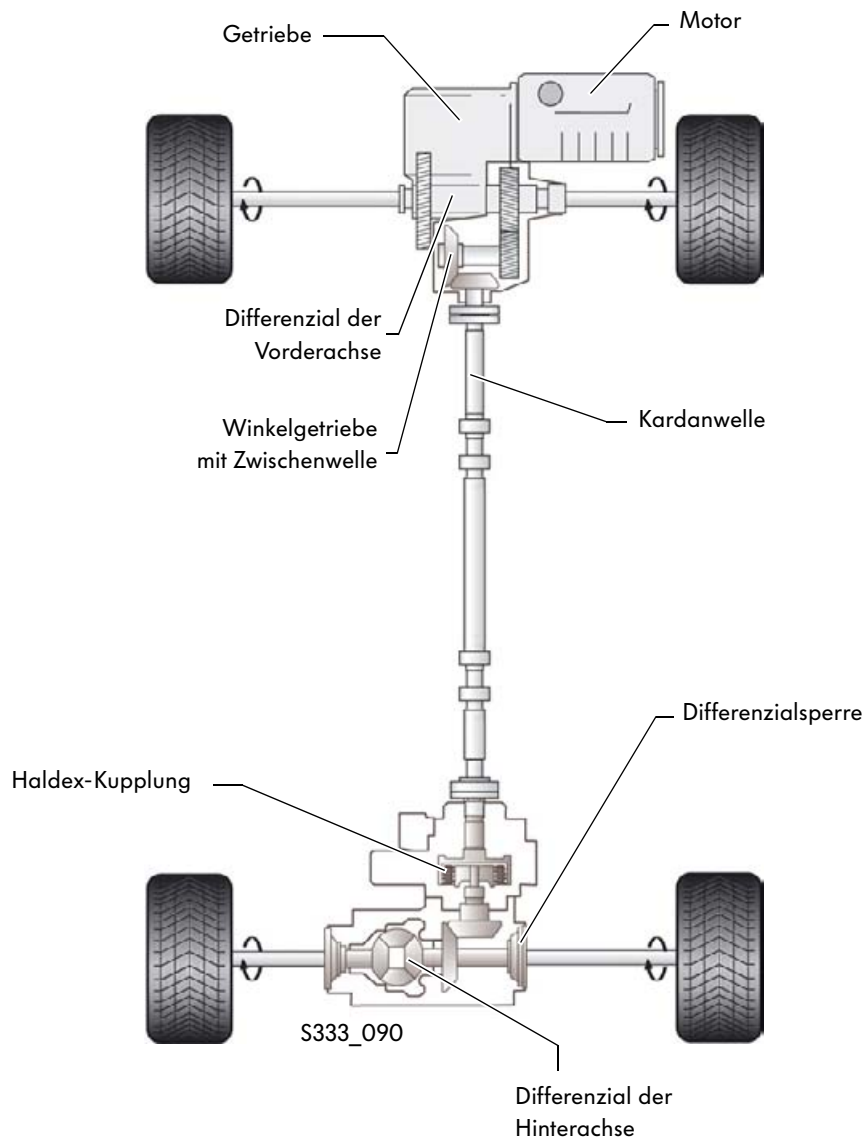
Der Antriebsstrang 4motion im Golf 2004



VORAB-VERSION



Der Antriebsstrang 4motion im Transporter 2004

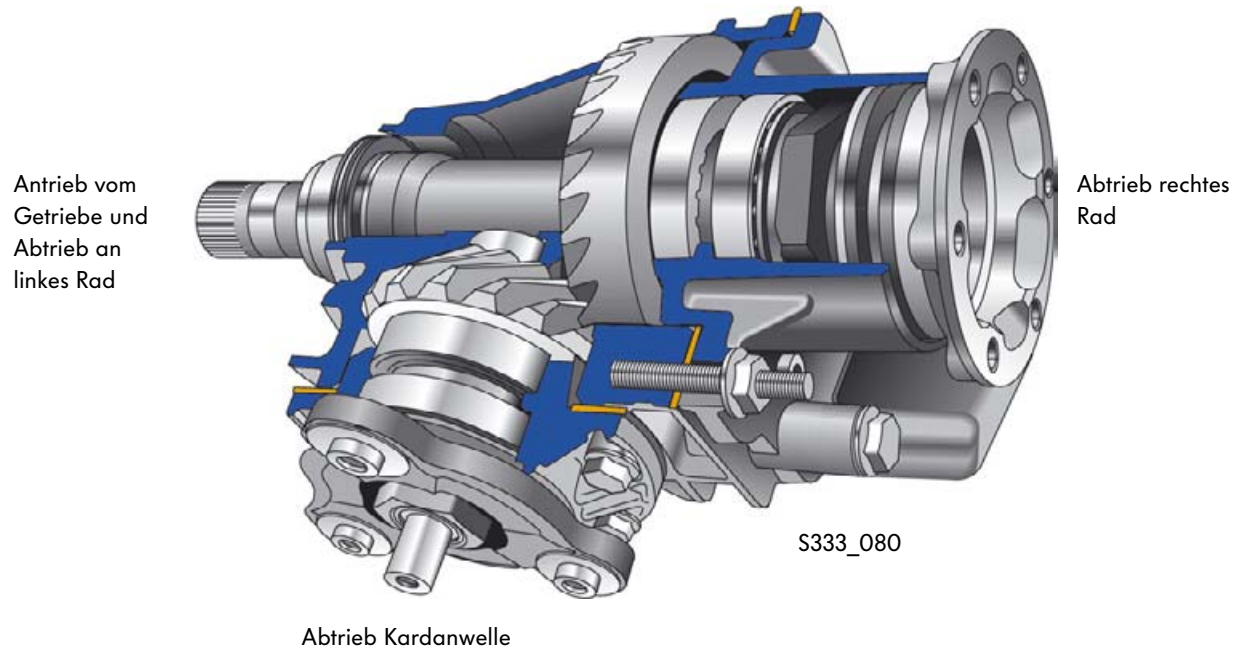


VORAB-VERSION

Antriebsstrang 4motion

Das Winkelgetriebe im Golf 2004

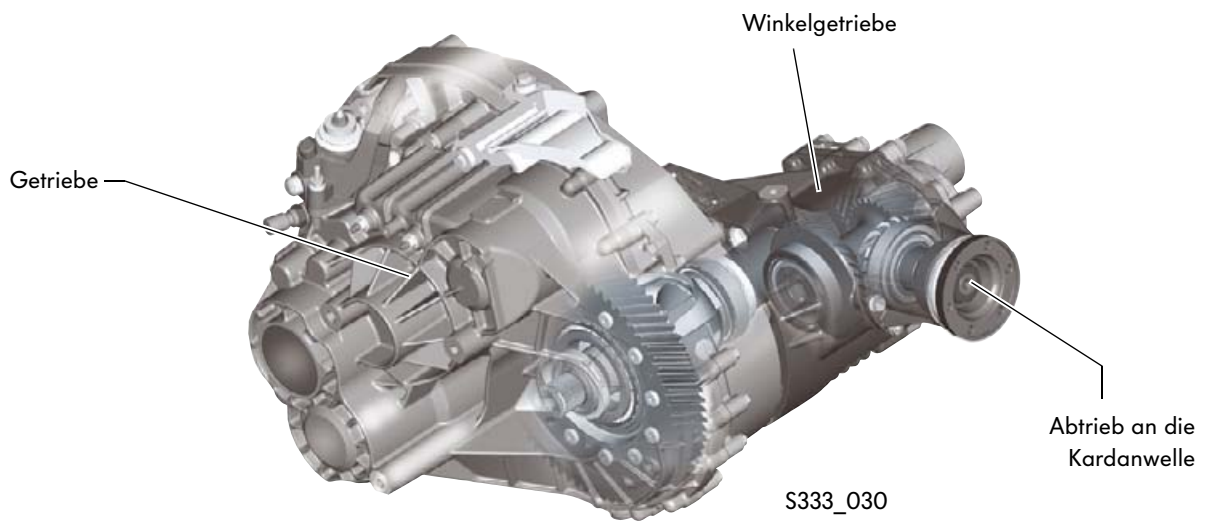
Das Winkelgetriebe im Golf 2004 übersetzt die Drehzahl um den Faktor 1,6 auf die Kardanwelle. Dadurch kann die Welle mit einem geringeren Durchmesser auskommen, weil sie weniger Drehmoment übertragen muss. Im Differenzial der Hinterachse wird die Drehzahl dann wieder um den gleichen Faktor herabgesetzt.



VORAB-VERSION

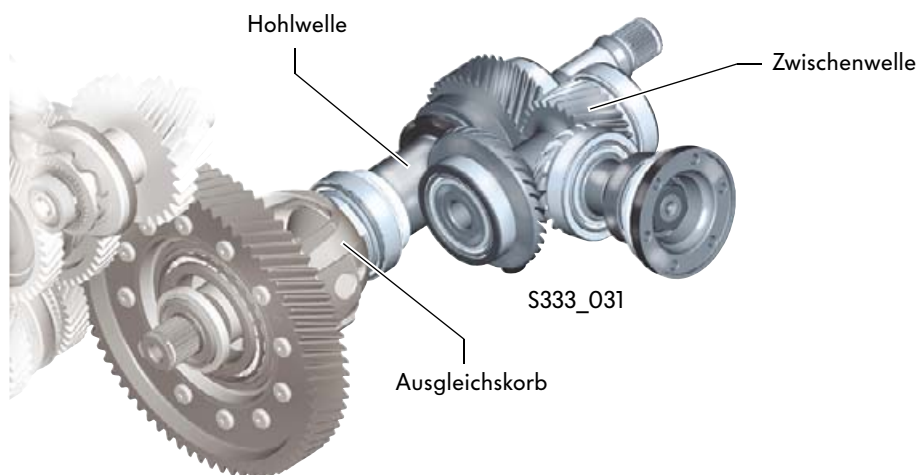
Das Winkelgetriebe mit Zwischenwelle im Transporter 2004

Aufgrund der höheren zu übertragenden Drehmomente ist der Übersetzungsfaktor beim Transporter 2,5. Weil mehr Bauraum vorhanden ist kommt eine Zwischenwelle zum Einsatz. Auch hier muss im Hinterachsgetriebe wieder auf die Vorderachsdrehzahl unteretzt werden.



Die Zwischenwelle

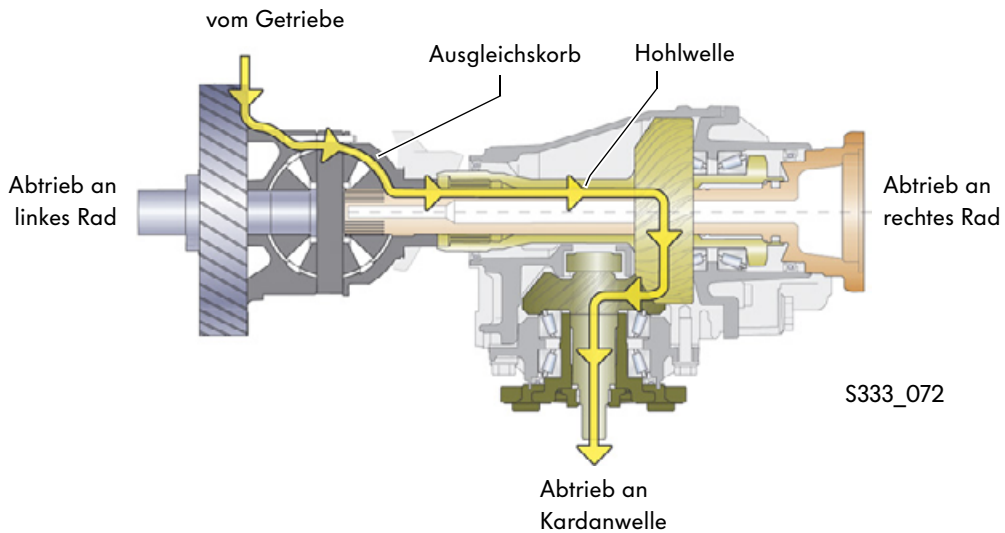
Die Hohlwelle ist formschlüssig mit dem Ausgleichskorb verbunden und gibt somit die Drehzahl des Ausgleichskorbes an die Zwischenwelle weiter.



VORAB-VERSION

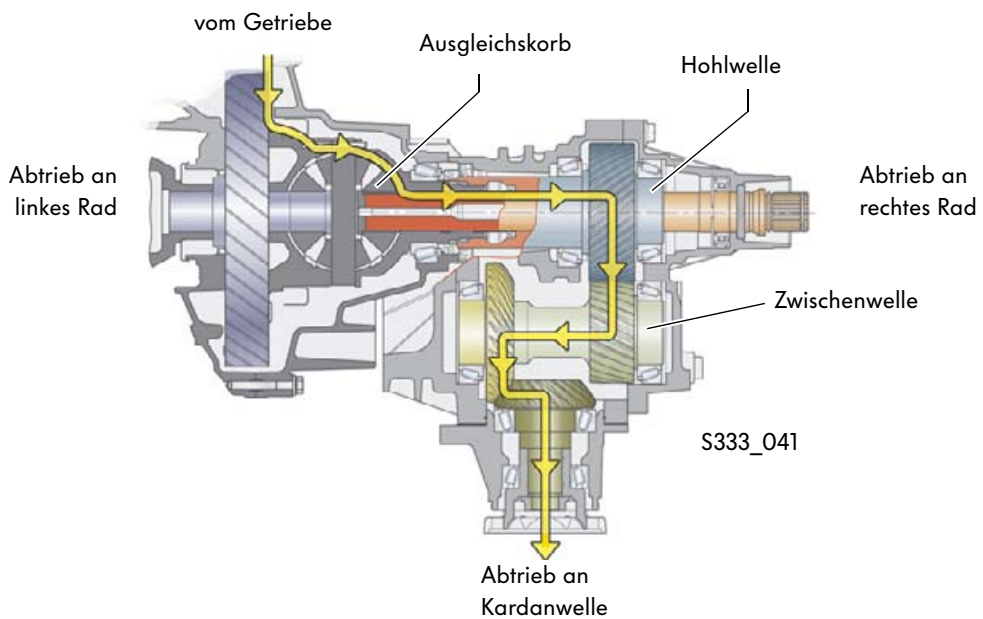
Antriebsstrang 4motion

Der Kraftverlauf im Golf 2004



Der Kraftverlauf im Transporter 2004

Die Kraft wird vom Getriebe über den Ausgleichskorb auf die Hohlwelle in das Winkelgetriebe geleitet. Von dort aus erfolgt der Abtrieb auf die Kardanwelle.

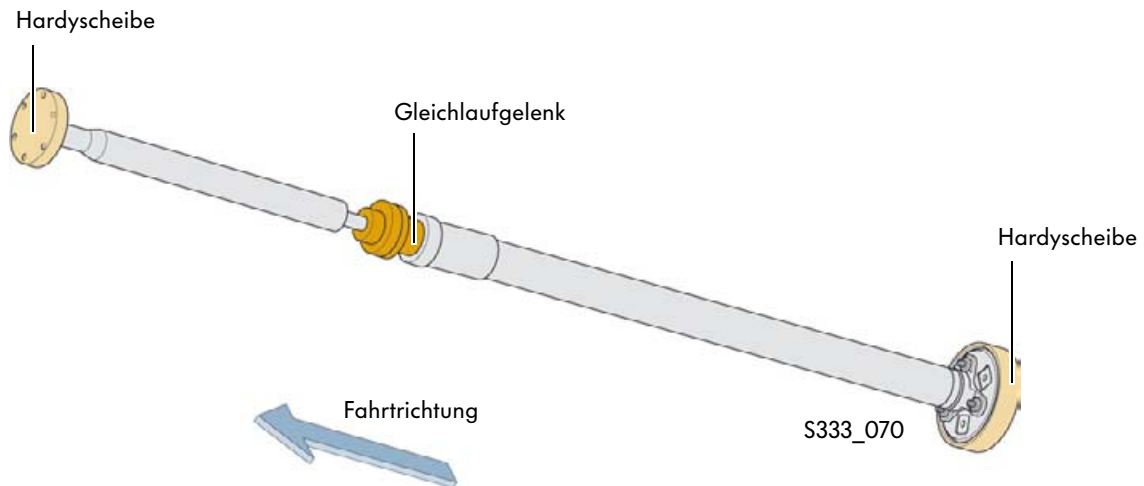


VORAB-VERSION

Die Kardanwelle

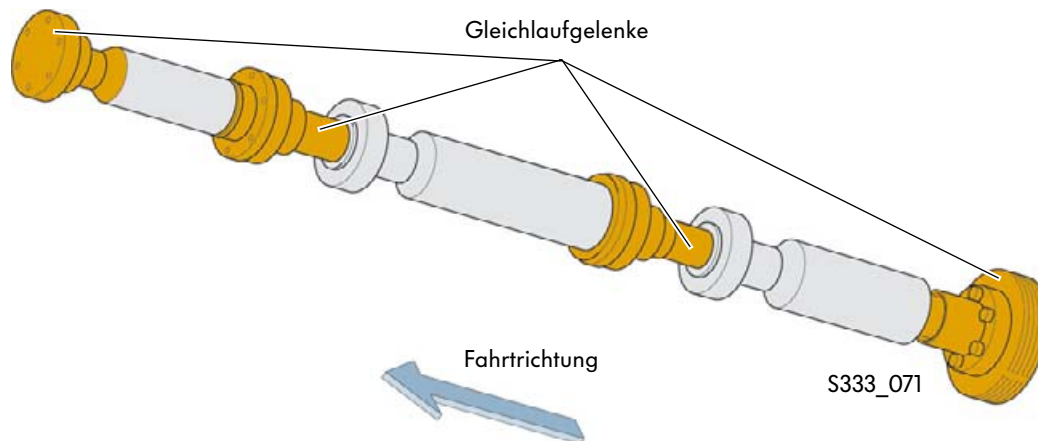
Golf 2004

Die Kardanwelle des Golf 2004 besitzt zwei Hardyscheiben und ein Gleichlaufgelenk.



Transporter 2004

Die Kardanwelle des Transporter 2004 ist dreigeteilt und besitzt vier Gleichlaufgelenke.



VORAB-VERSION

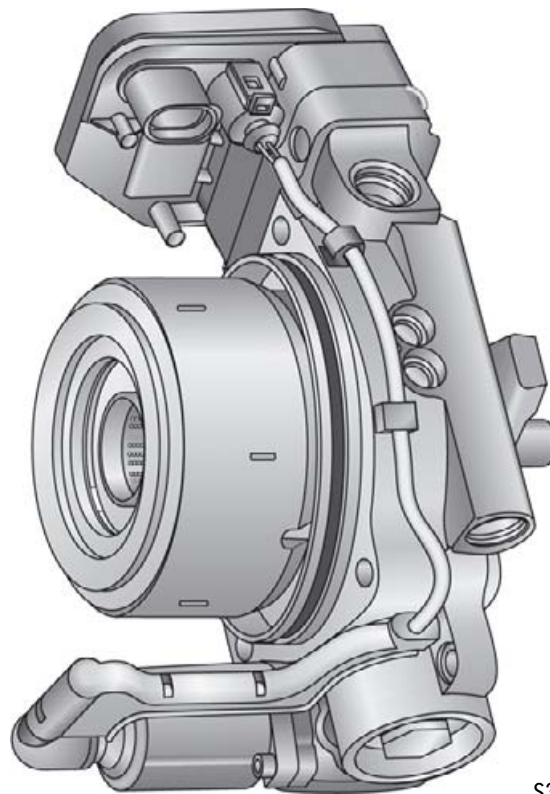
Antriebsstrang 4motion

Die Haldex-Kupplung

Die Haldex-Kupplung sitzt auf der Kardanwelle vor dem Hinterachs-Differenzial. Sie setzt ab einer Motordrehzahl von 400 1/min ein. Das zu übertragende Moment wird vom Steuergerät so geregelt, dass bei Geradeausfahrt kein Schlupf in der Kupplung entsteht. Dies geschieht über den Anpressdruck der Lamellenpakete innerhalb der Haldex-Kupplung. Die Haldex-Kupplung ist für den Golf 2004 und den Transporter 2004 ähnlich aufgebaut. Unterschiede zwischen den beiden Fahrzeugen finden sich in der Anzahl der Lamellen in der Haldex-Kupplung und in der Anbindung zur jeweiligen Kardanwelle.



Nabe für die Welle zum
Hinterachsgetriebe



Anbindung
Kardanwelle

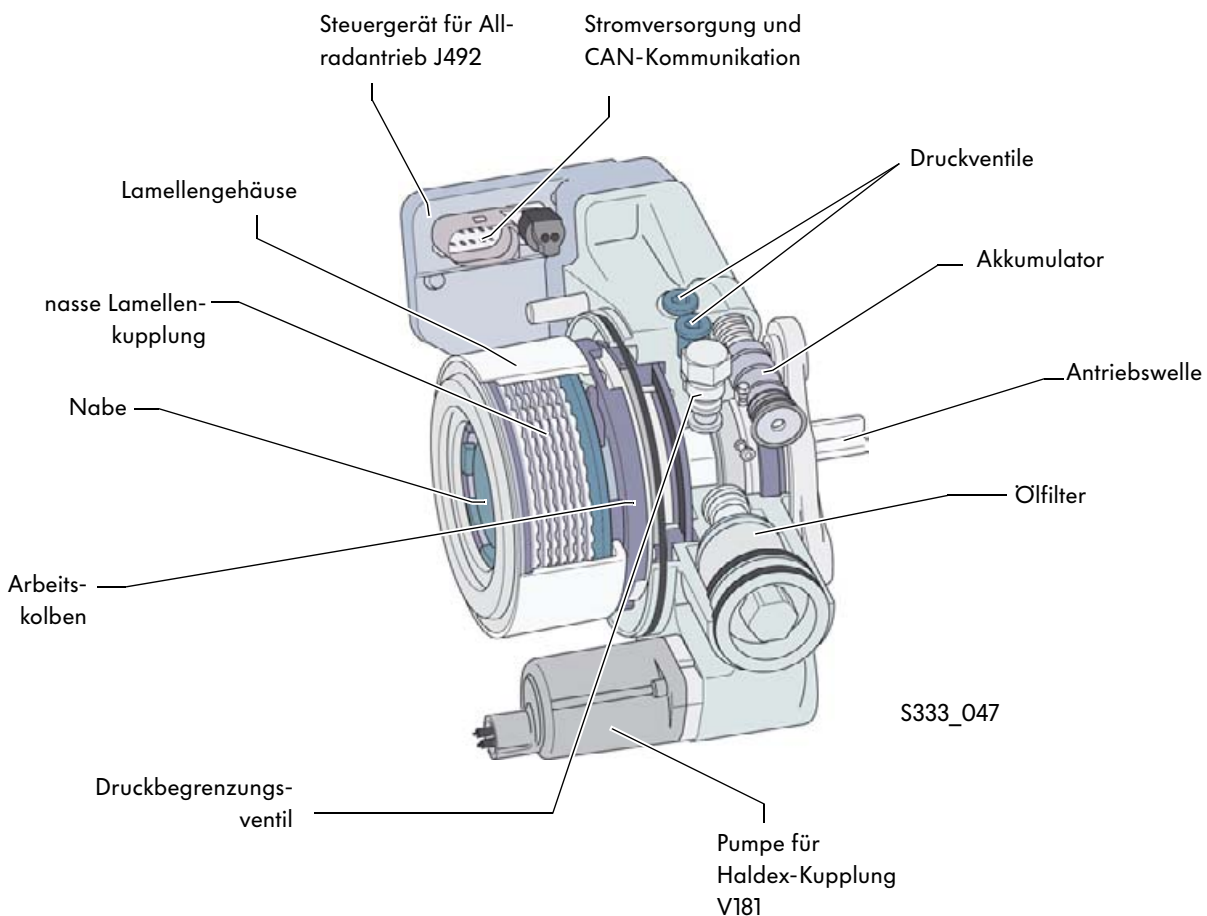
S333_088

VORAB-VERSION

Neuheiten an der Haldex-Kupplung Modelljahr 2004

Die Änderungen der Haldex-Kupplung Modelljahr 2004 im Vergleich zum Vorgängermodell:

- Die Haldex-Kupplung ist einzeln austauschbar. Langwierige Einstellarbeiten nach dem Tausch entfallen, da der Triebhingskopf nicht mehr mit ersetzt wird, sondern im Gehäuse verbleibt.
- Die hydraulische Regelung übernimmt ein Proportional-Hydraulikventil, welches durch Veränderung des Durchflussquerschnittes den Arbeitsdruck einstellt.
- Neben der Temperatur wird mit einem Doppelsensor auch der Öldruck gemessen.
- Der Papierfilter wurde durch einen wartungsfreien Vliesfilter ersetzt.
- Die Haldex-Kupplung ist im Hinterachsantrieb integriert.
- Das Ölvolumen ist von 0,42 l auf 0,85 l vergrößert worden. Dadurch wurden zum Einen die Ölwechselintervalle verlängert und zum Anderen die Temperaturbelastung in der Haldex-Kupplung verringert.



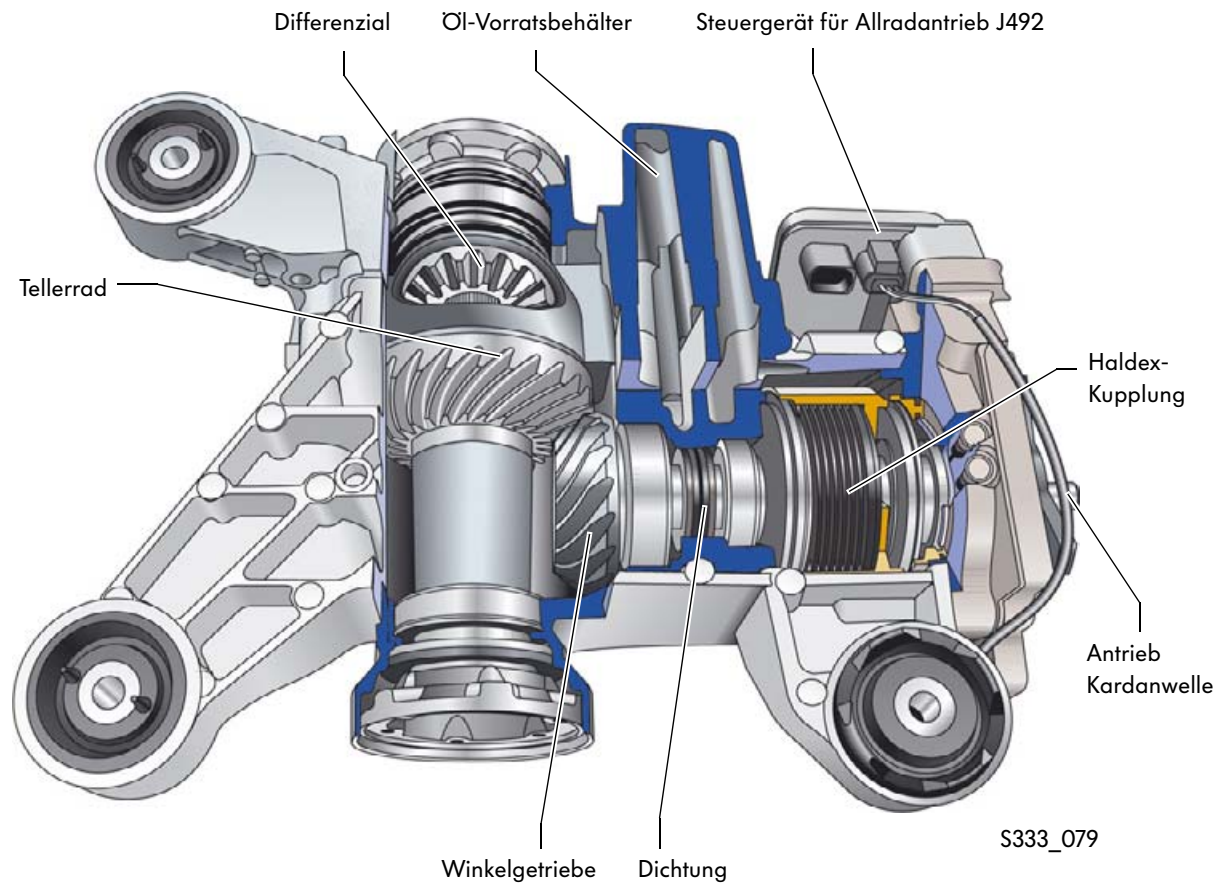
Unter dem Ölfilter befinden sich die Saugventile.

Antriebsstrang 4motion

Der Hinterachsantrieb

Golf 2004

Im Golf 2004 4motion setzt keine Differenzialsperre ein. Das Untersetzungsverhältnis beträgt 1,6:1.

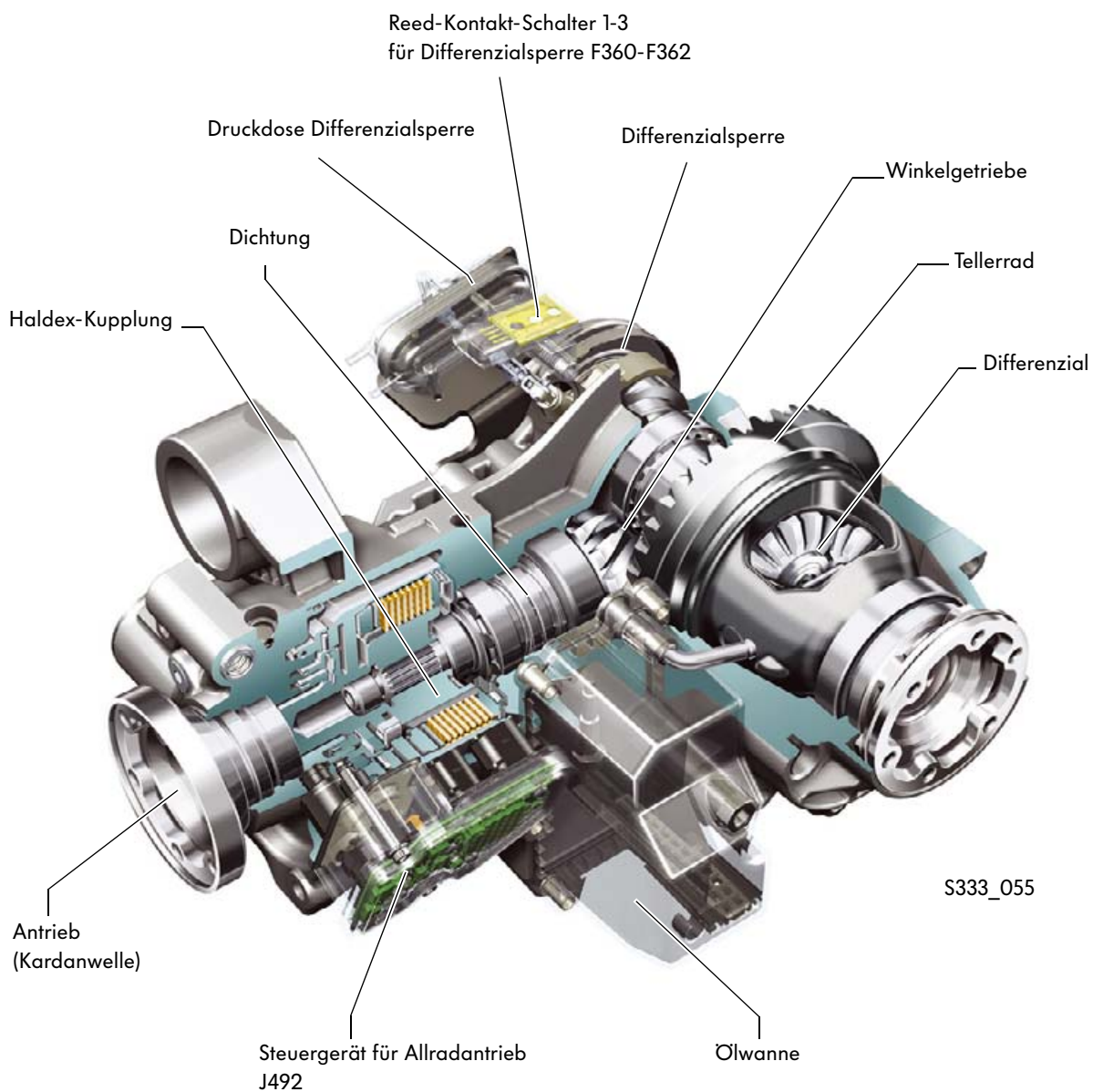


VORAB-VERSION

Transporter 2004

Der 4motion-Hinterachsantrieb des Transporter 2004 besteht aus der Haldex-Kupplung, dem Hinterachs- ausgleichsgetriebe und der optionalen Differenzialsperre. Der Aufbau des Hinterachs- antriebes des Golf 2004 und des Transporter 2004 unterscheidet sich in folgenden Punkten:

- im Übersetzungsverhältnis des Hinterachsgetriebes: Golf 1,6:1, Transporter 2,5:1,
- am Öl-Vorratsbehälter,
- in der Anbindung zur Achse und
- in der Anzahl der Lamellen in der Haldex-Kupplung.



VORAB-VERSION

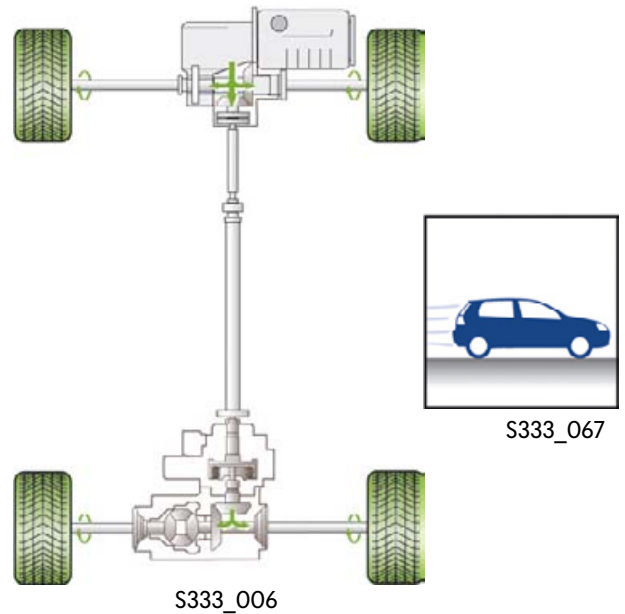
Antriebsstrang 4motion

Fahrsituationen

Das leistungsfähige System „4motion-Antriebsstrang“ stabilisiert in Zusammenarbeit mit ESP das Fahrzeug in fast jeder Fahrsituation. Die folgenden Absätze zeigen, wie ein Fahrzeug mit Haldex-Kupplung ohne Einbeziehung anderer elektronischer Systeme (z. B. EDS) funktioniert.

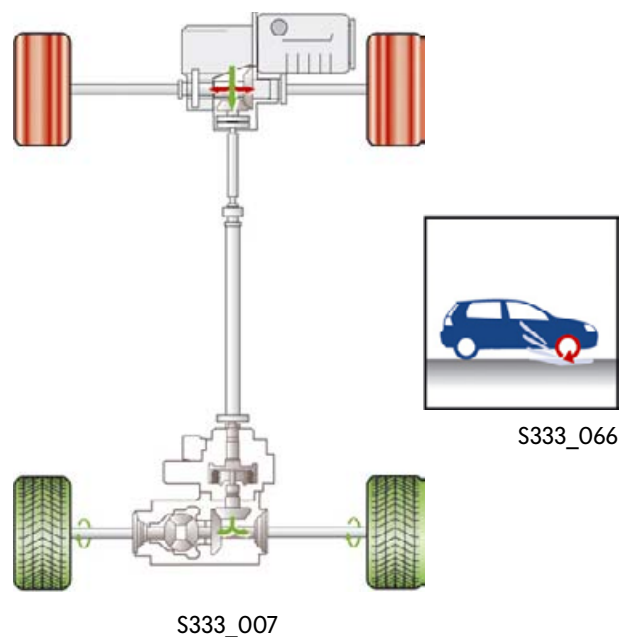
Normale Beschleunigung

Selbst bei normaler Beschleunigung entstehen Drehzahlunterschiede zwischen der Vorder- und der Hinterachse (ca. 1-2 1/min), welche ausreichen, die Haldex-Kupplung zu schließen und somit Kraft an alle vier Räder zu übertragen



100% Schlupf an einem Vorderrad

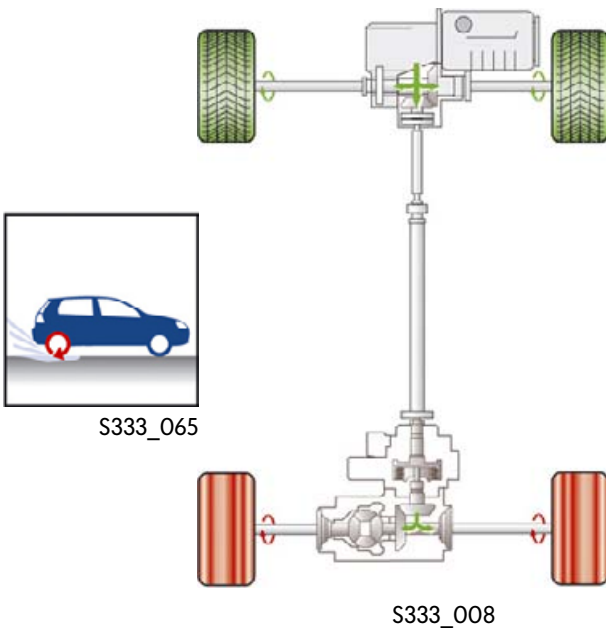
Bei 100%igem Schlupf an einem der Vorderräder wird die gesamte Antriebskraft auf die Hinterachse geleitet. Das Differenzial gleicht Drehmomentunterschiede zwischen den beiden Vorderrädern aus. Das bedeutet bei 100 % Schlupf an einem Rad kann durch das andere Rad kein Moment auf die Fahrbahn übertragen werden. Es herrscht ein Gleichgewicht an den Vorderrädern.



VORAB-VERSION

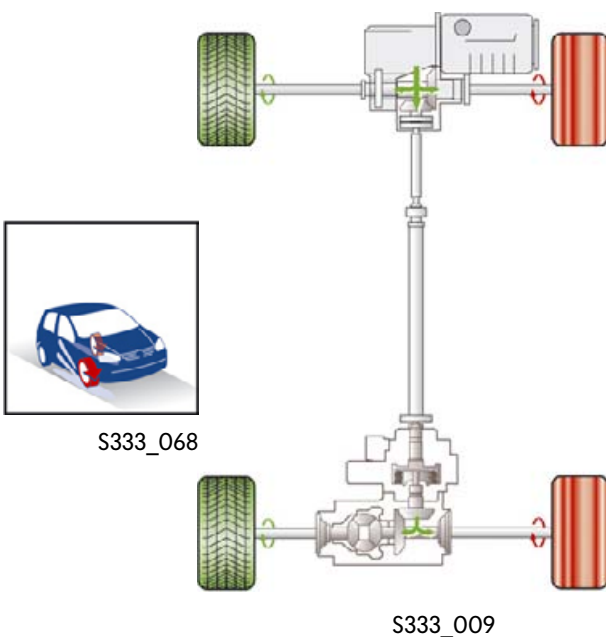


100% Schlupf an den Hinterrädern



Auch in diesem Fall liegen an der Vorder- und der Hinterachse unterschiedliche Drehzahlen an. Die kraftschlüssige Verbindung zum Allradantrieb auf alle Räder wird hergestellt. Die Hinterachse wird angetrieben, durch den Schlupf an den Hinterrädern kann jedoch keine Antriebskraft auf die Fahrbahn übertragen werden. So übernimmt die Vorderachse den Antrieb.

100% Schlupf an je einem Rad vorn und hinten



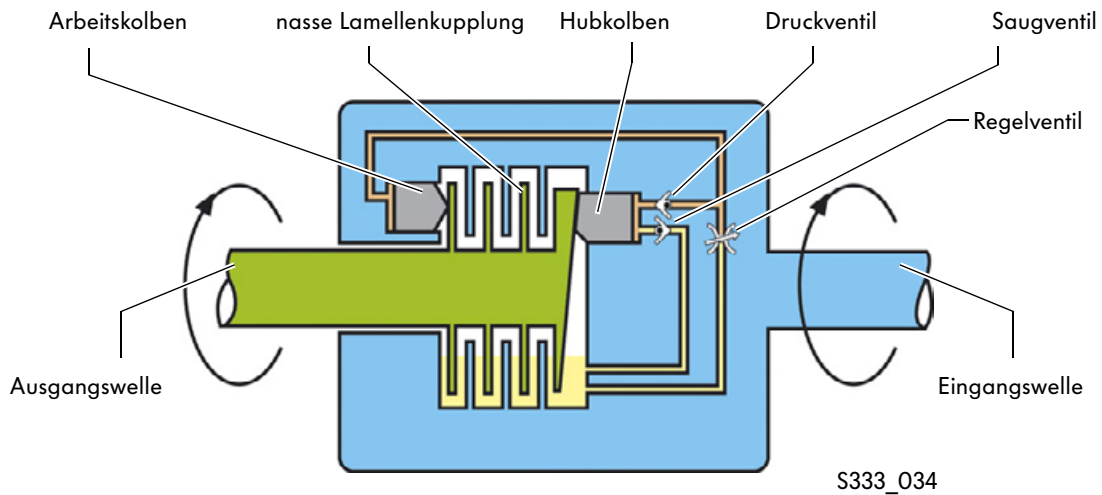
Sollte diese Situation eintreten, ist theoretisch kein Vortrieb möglich: Durch den Drehzahlausgleich der Ausgleichsgetriebe an den Achsen liegt an keinem Rad Antriebskraft an. Hier greift jedoch beim Golf und beim Transporter die Vierrad-EDS und sorgt mit den verbleibenden Rädern für Vortrieb. Hierbei werden die mit Schlupf behafteten Räder abgebremst und so die Antriebskraft über das Differential verstärkt auf die Räder mit höherem Kraftschluß potential übertragen.

VORAB-VERSION

Antriebsstrang 4motion

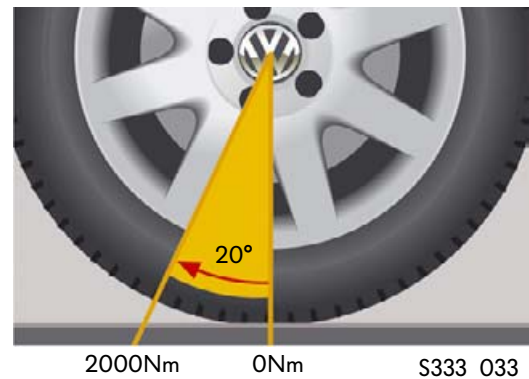
Der Aufbau der Haldex-Kupplung

Im Golf und im Transporter 2004 wird bei 4motion-Antrieb eine Haldex-Kupplung der zweiten Generation verbaut. Hier finden Sie einen schematischen Aufbau.



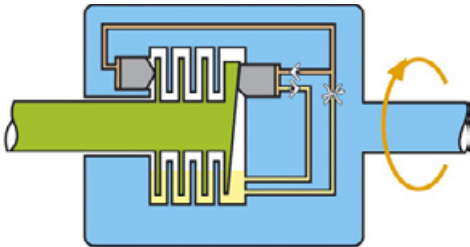
Leistungsfähigkeit der Haldex-Kupplung Modelljahr 2004

Das Lamellenpaket der Haldex-Kupplung kann bereits ab ca. 10° Raddrehwinkel ein Drehmoment übertragen. Das gesamte Drehmoment kann ab 20° Raddrehwinkel übertragen werden. Ein Raddrehwinkel von 20° entspricht je nach Fahrzeugtyp in etwa einem Kupplungsdrehwinkel von $30-50^\circ$.



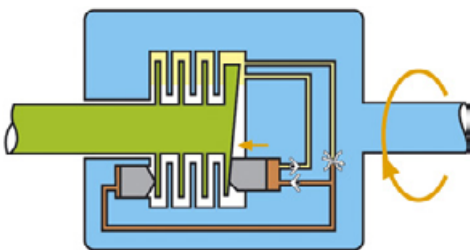
VORAB-VERSION

Allgemeine Funktion der Haldex-Kupplung



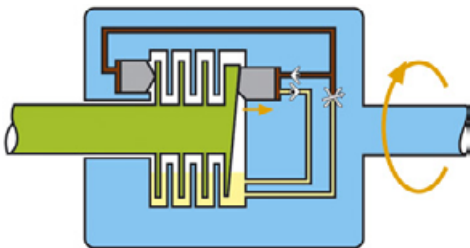
S333_035

Im Moment des Drehzahlunterschiedes dreht die Eingangswelle mit der Betätigungsrolle des Hubkolbens um die mit der Ausgangswelle verbundene Hubscheibe, die mit einer geringeren Drehzahl dreht.

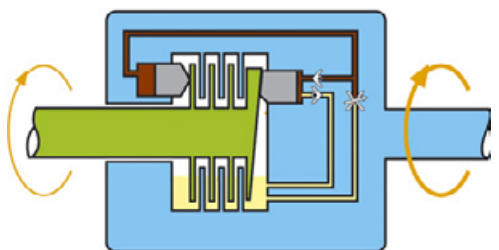


S333_036

Diese Auf- und Abbewegungen gibt die Rolle weiter auf den Hubkolben. Der Hubkolben wird dadurch in eine Hubbewegung versetzt und baut einen Volumenstrom auf. Das gepumpte Ölvolumen wird für den Druckaufbau am Arbeitskolben genutzt.

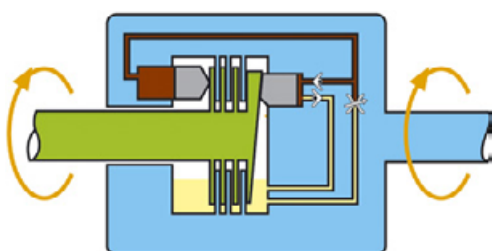


S333_037



S333_038

Dieser Volumenstrom wird über einen Ölkanal an den Arbeitskolben gelenkt. Der Arbeitskolben wird durch den Öldruck nach links gegen die Lagerrolle und Druckplatte des Lamellenpaketes gedrückt.



S333_039

Das Lamellenpaket wird zusammengepresst. Die Verbindung der Eingangswelle zur Ausgangswelle der Kupplung ist hergestellt, und damit der Allradantrieb. Das Drehmoment kann nun über alle vier Räder übertragen werden.

VORAB-VERSION

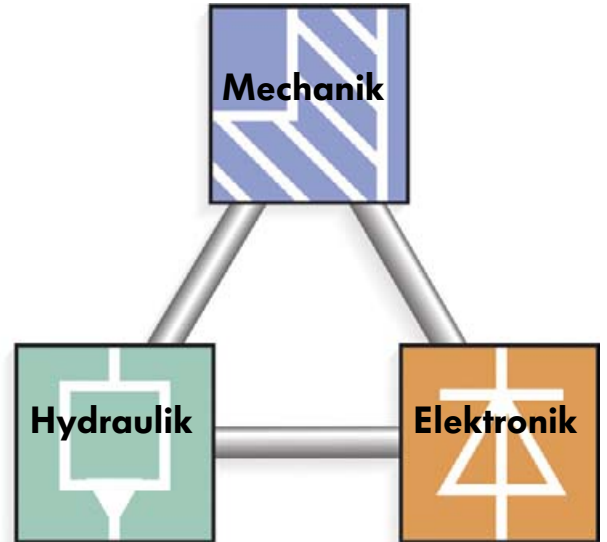


Haldex-Kupplung

Die Bestandteile der Haldex-Kupplung Modelljahr 2004

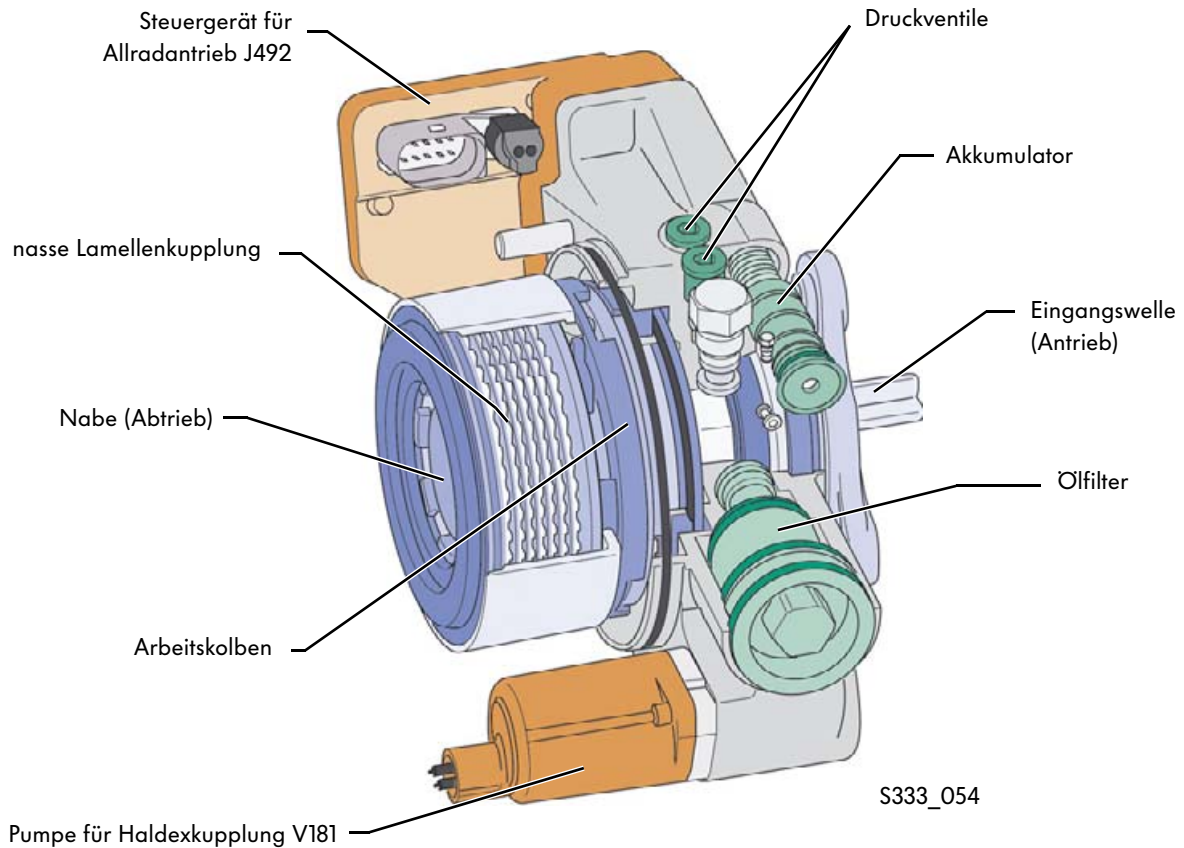
Die Haldex-Kupplung besteht aus drei unterschiedlichen Bauteil-Systemen:

- mechanischen Bauteilen,
- hydraulischen Bauteilen und
- elektronischen Bauteilen.



S333_004

VORAB-VERSION



S333_054