

Service Training



Nutzfahrzeuge

Selbststudienprogramm 372

Das Shiftmatic-Getriebe 0B81

Konstruktion und Funktion

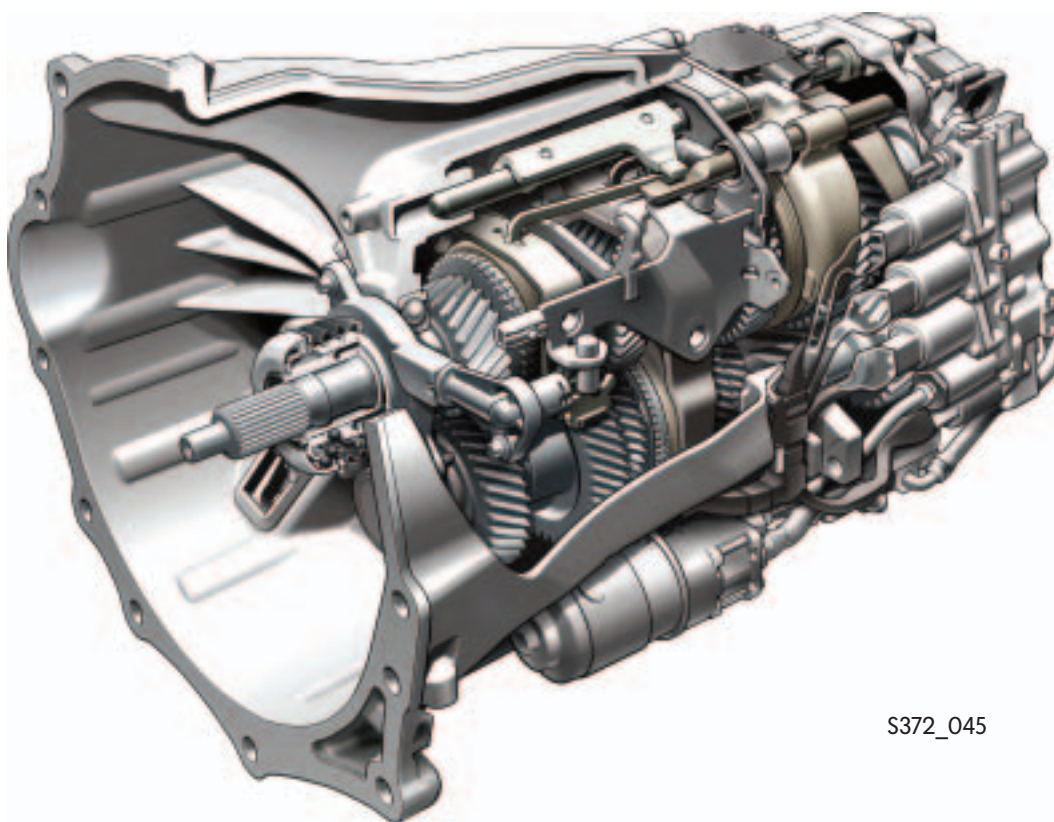


Neben den beiden Varianten des mechanischen Schaltgetriebes kann der Crafter auch mit einem automatisierten Schaltgetriebe – dem Shiftmatic-Getriebe – ausgestattet werden.

Dieses Getriebe hat prinzipiell den gleichen inneren Aufbau wie ein Schaltgetriebe. Zusätzliche hydraulische Komponenten in Verbindung mit einer Steuerungstechnik ermöglichen die Automatisierung der Schaltvorgänge.

Es kann dabei sowohl ein Automatik-Schaltprogramm als auch ein manuelles Schaltprogramm genutzt werden.

Das Shiftmatic-Getriebe stellt eine sinnvolle und auch kostengünstige Alternative zu einem Automatikgetriebe dar.



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
Getriebemechanik	10
Hydraulik	30
Elektronik	50
Service	64
Prüfen Sie Ihr Wissen	66



Kurz und bündig



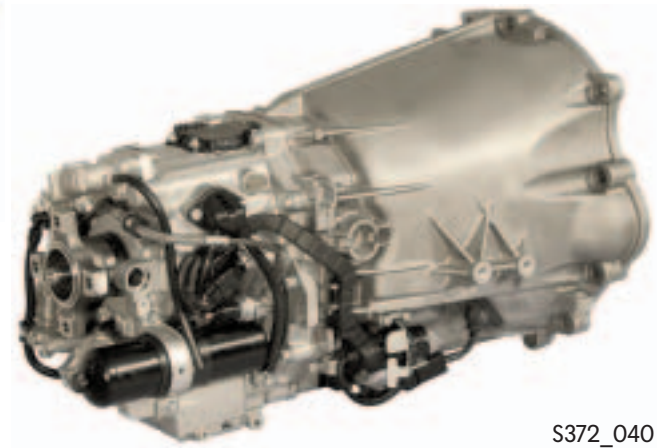
Einleitung

Das Shiftmatic-Getriebe mit der Bezeichnung OB81 gehört zur Gruppe der vollautomatischen Getriebe. Dieses Getriebe basiert auf dem ebenfalls im Crafter eingesetzten Schaltgetriebe OB7 - 330 Nm.

Die Schaltvorgänge des Shiftmatic-Getriebes werden entweder vollkommen automatisch oder auf Schaltwunsch des Fahrers ausgeführt. Obwohl das Shiftmatic-Getriebe eine Kupplung zur Kraftübertragung besitzt, gibt es für den Fahrer wie bei einem Automatikgetriebe kein Kupplungspedal. Die Kupplung wird in diesem Fall über ein Hydrauliksystem betätigt.



S372_039



S372_040

Die Vorzüge des Getriebes sind:

- günstigerer Kaufpreis und geringerer Kraftstoffverbrauch als ein Automatikgetriebe
- geringere Abgasemissionen als ein Automatikgetriebe
- geringeres Gewicht im Vergleich zu einem Automatikgetriebe
- Entlastung des Fahrers durch eine einfache Bedienung
- kurze Zugkraftunterbrechungen
- materialschonende, harmonische und komfortable Schaltvorgänge
- Berganfahrassistent serienmäßig

Technische Daten



Entwickler/Hersteller	DaimlerChrysler AG
Bezeichnung	Shiftmatic OB81
Getriebetyp	automatisiertes 6-Gang-Schaltgetriebe
Einbauart	Front-/Längseinbau
Getriebesteuerung	elektro-hydraulisches System, bestehend aus Sensoren/Aktoren und Getriebesteuergerät
Anzahl der Wellen	3 Wellen Antriebswelle, Vorgelegewelle, Abtriebswelle
Drehmomentübertragung	max. 330 Nm
Kupplung	Einscheiben-Trockenkupplung mit selbsttätiger Nachstellung SAC „Self Adjusting Clutch“
Kupplungsbetätigung	elektro-hydraulisch
Spezifikation Getriebeöl	G 009 317 A2
Füllmenge Getriebeöl	1,5 l
Wechselintervall	320 000 km/10 Jahre
Spezifikation Hydrauliköl	G 004 000 M2 PENTOSIN CHF 202
Füllmenge Hydrauliköl	0,5 l Lebensdauer-Befüllung
Baulänge (Abstand Kupplungsglocke - Abtriebsflansch)	572,8 mm
Gewicht	52,5 kg

Kurz und bündig

Übersetzungen



2,5l TDI-Motor			
Motorkennbuchstabe BJK 80 kW und Motorkennbuchstabe BJL 100 kW			
	Übersetzung: i	Zahnpaarung	Gangsprünge
konstante Stufe	$i_k = 1,56$	$\frac{39}{25}$	
1. Gang	$i_1 = 5,014$	$\frac{39 \times 45}{25 \times 14}$	
2. Gang	$i_2 = 2,831$	$\frac{39 \times 49}{25 \times 27}$	$\frac{i_1}{i_2} = 1,771$
3. Gang	$i_3 = 1,789$	$\frac{39 \times 39}{25 \times 34}$	$\frac{i_2}{i_3} = 1,582$
4. Gang	$i_4 = 1,256$	$\frac{39 \times 33}{25 \times 41}$	$\frac{i_3}{i_4} = 1,425$
5. Gang	$i_5 = 1,0$		$\frac{i_4}{i_5} = 1,256$
6. Gang	$i_6 = 0,797$	$\frac{39 \times 24}{25 \times 47}$	$\frac{i_5}{i_6} = 1,255$
R-Gang	$i_R = 4,569$	$\frac{39 \times 23 \times 41}{25 \times 23 \times 14}$	
Spreizung φ		$\frac{i_1}{i_6} = 6,291$	

Der Gangsprung ist das Verhältnis der Übersetzungen zweier benachbarter Gänge.

Dieses Verhältnis wird als Dezimalwert oder als Prozentwert angegeben.

Beispiel Dezimalwert: $\frac{i_1}{i_2} = 1,771$

Beispiel Prozentwert: $\left(\frac{i_1}{i_2} - 1\right) \cdot 100\% = 77,1\%$

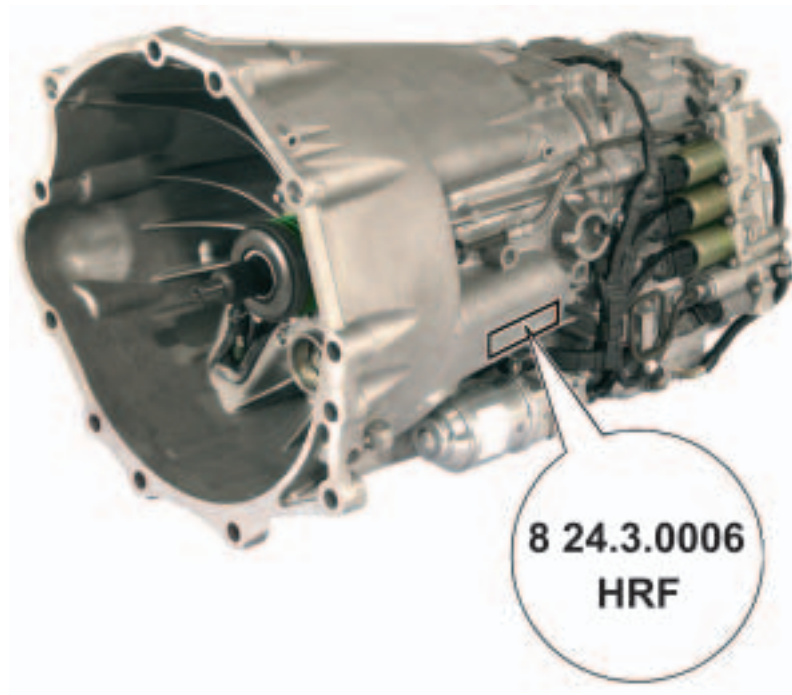


Bei dem Shiftmatic-Getriebe wurde eine progressive Gangabstufung gewählt. Diese Stufung zeichnet sich dadurch aus, dass die Gangsprünge mit wachsender Gangzahl kleiner werden. Somit ergeben sich zwischen den höheren Gängen kleinere Getriebe­lücken gegenüber den niederen Gängen. Damit ist das Shiftmatic-Getriebe besonders für das Fahren in höheren Gängen ausgelegt.

Des Weiteren verfügt das Shiftmatic-Getriebe über eine Spreizung von 6,291, was besonders dem Einsatz im Crafter als Transportfahrzeug dienlich ist. Denn mit dieser Anpassung wird eine hohe Anfahrübersetzung (i_i) mit gutem Beschleunigungsverhalten und eine geringe Minimalübersetzung (i_6) für niedrige Motor­drehzahlen bei hohen Geschwindigkeiten erreicht. Dies wiederum senkt den Kraftstoffverbrauch.

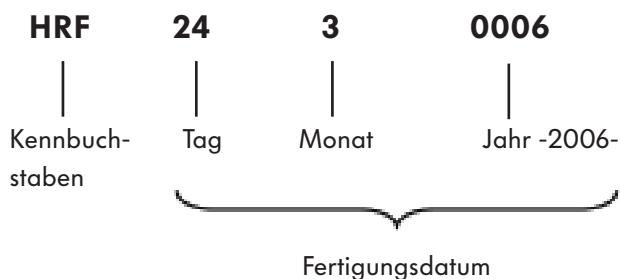
Getriebekennzeichnung

Die Getriebekennbuchstaben und die Baudaten sind auf der linken Seite am vorderen Getriebegehäuse angeordnet.



S372_071

Erklärung:

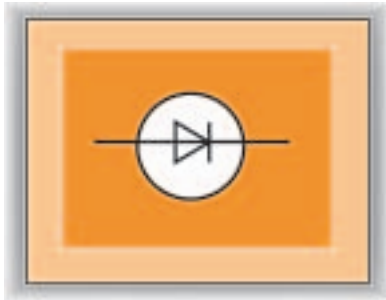


Kurz und bündig



Funktionsbereiche

Elektronik

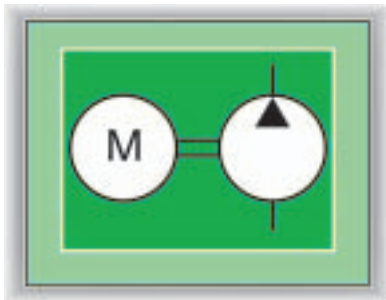


S372_061

bestehend aus ...

- Sensoren
- Aktoren
- Getriebesteuergerät

Hydraulik



S372_062

bestehend aus ...

- Hydraulikpumpe
- Druckspeicher
- Nehmerzylinder mit Ausrücklager
- Schaltaktuator
- Magnetventile

Mechanik



S372_063

bestehend aus ...

- Gehäuse
- Wellenpaket mit Zahnrädern und Lagern
- Schalteinheit

Getriebemechanik

Getriebeaufbau

Der Grundkörper des Shiftmatic-Getriebes besteht aus einem Schaltgetriebe.

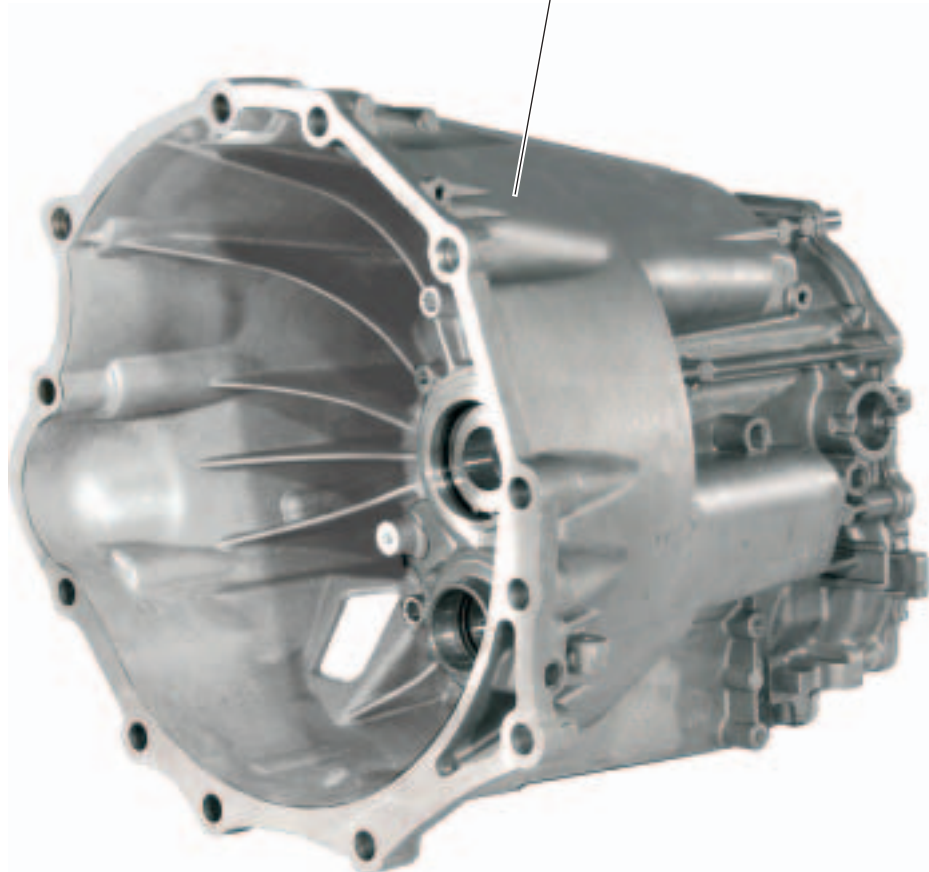
Es werden in diesem Fall die Komponenten des Schaltgetriebes OB7 - 330 Nm verwendet.

Die drei Hauptbauteile sind:

- das vordere und
- das hintere Getriebegehäuse,
- die Getriebewellen mit Schalteinheit.

Die beiden Gehäuse bestehen aus einer Aluminium-Guss-Legierung.

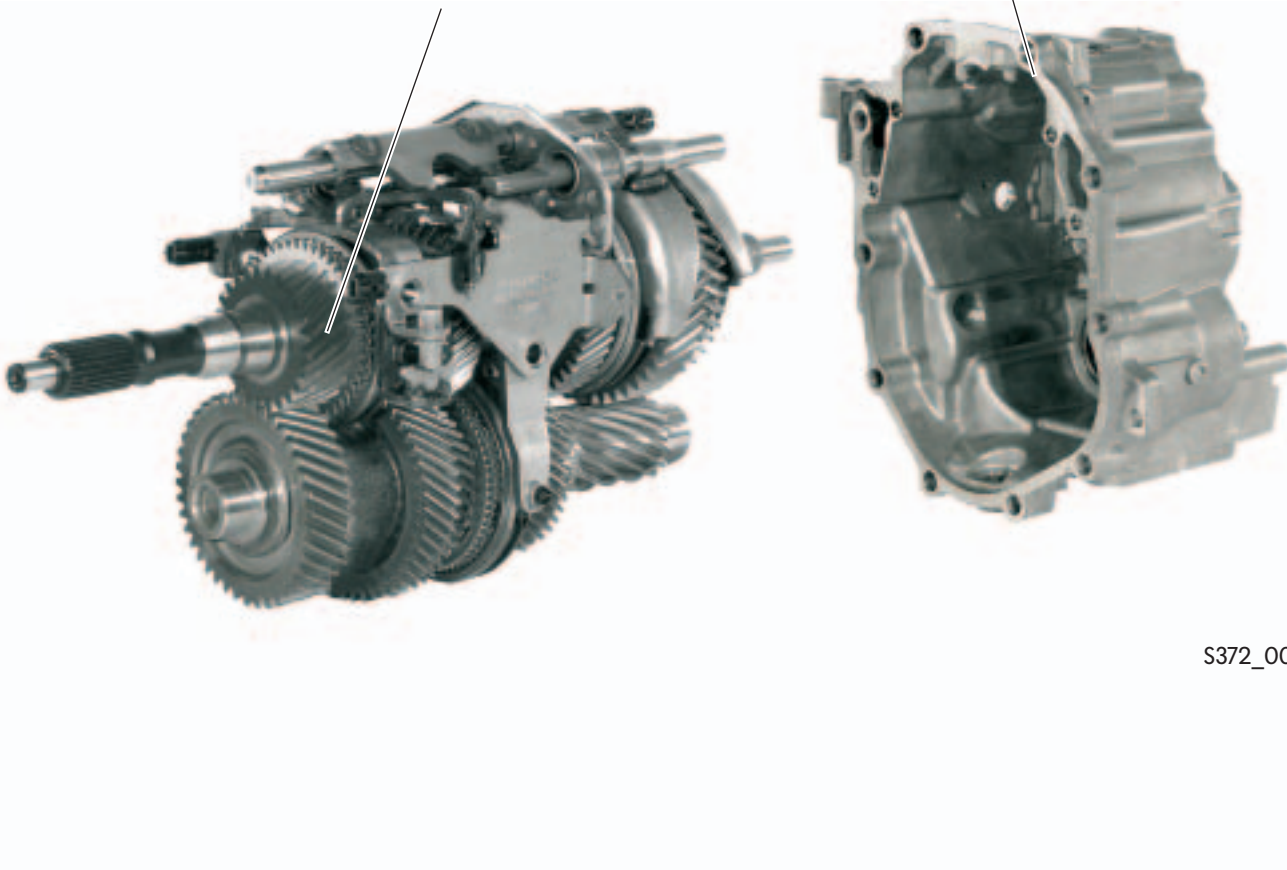
vorderes Getriebegehäuse
(mit Kupplungsglocke)





Getriebewellen mit
Schalteinheit

hinteres Getriebegehäuse



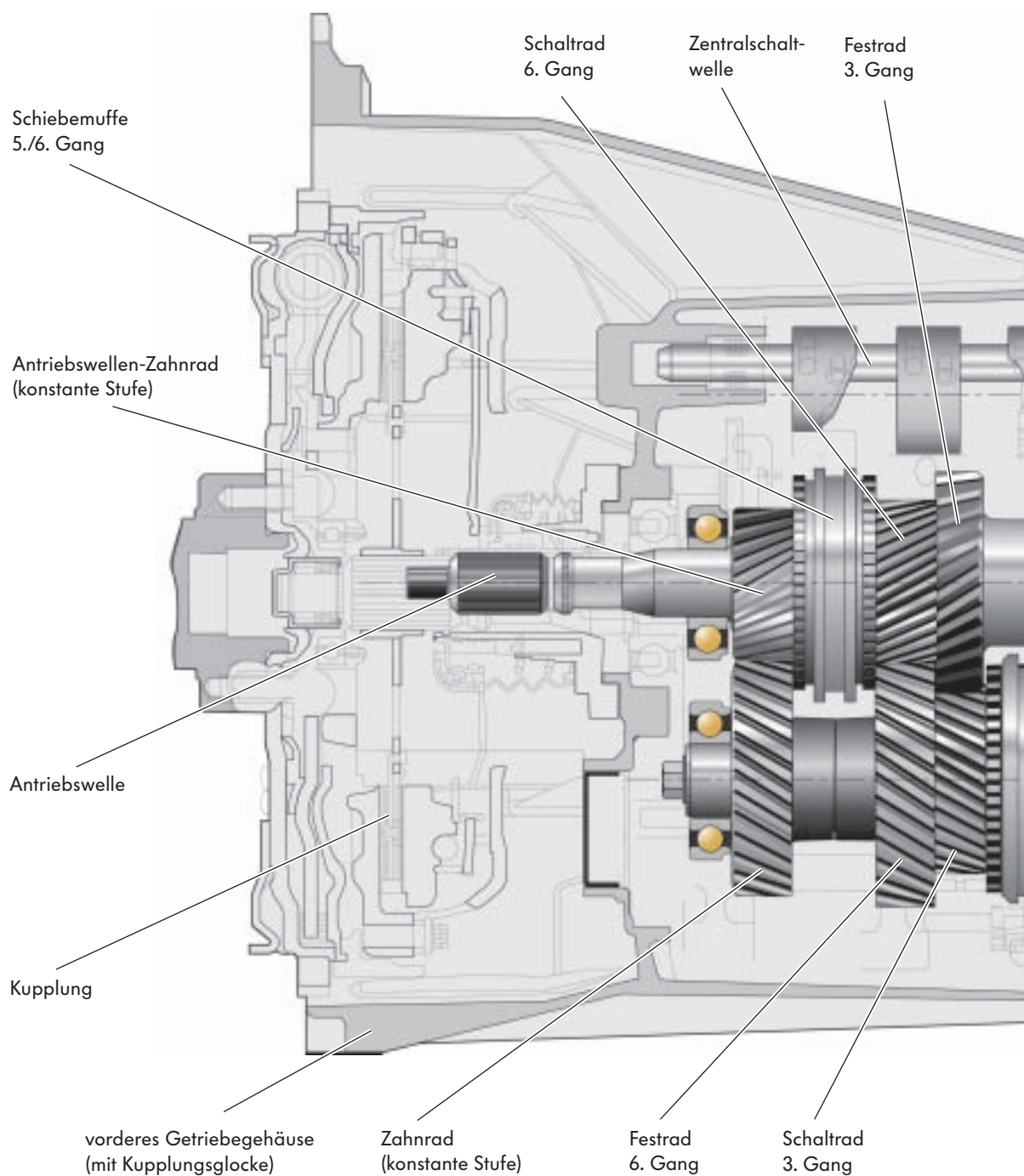
S372_002

Getriebemechanik

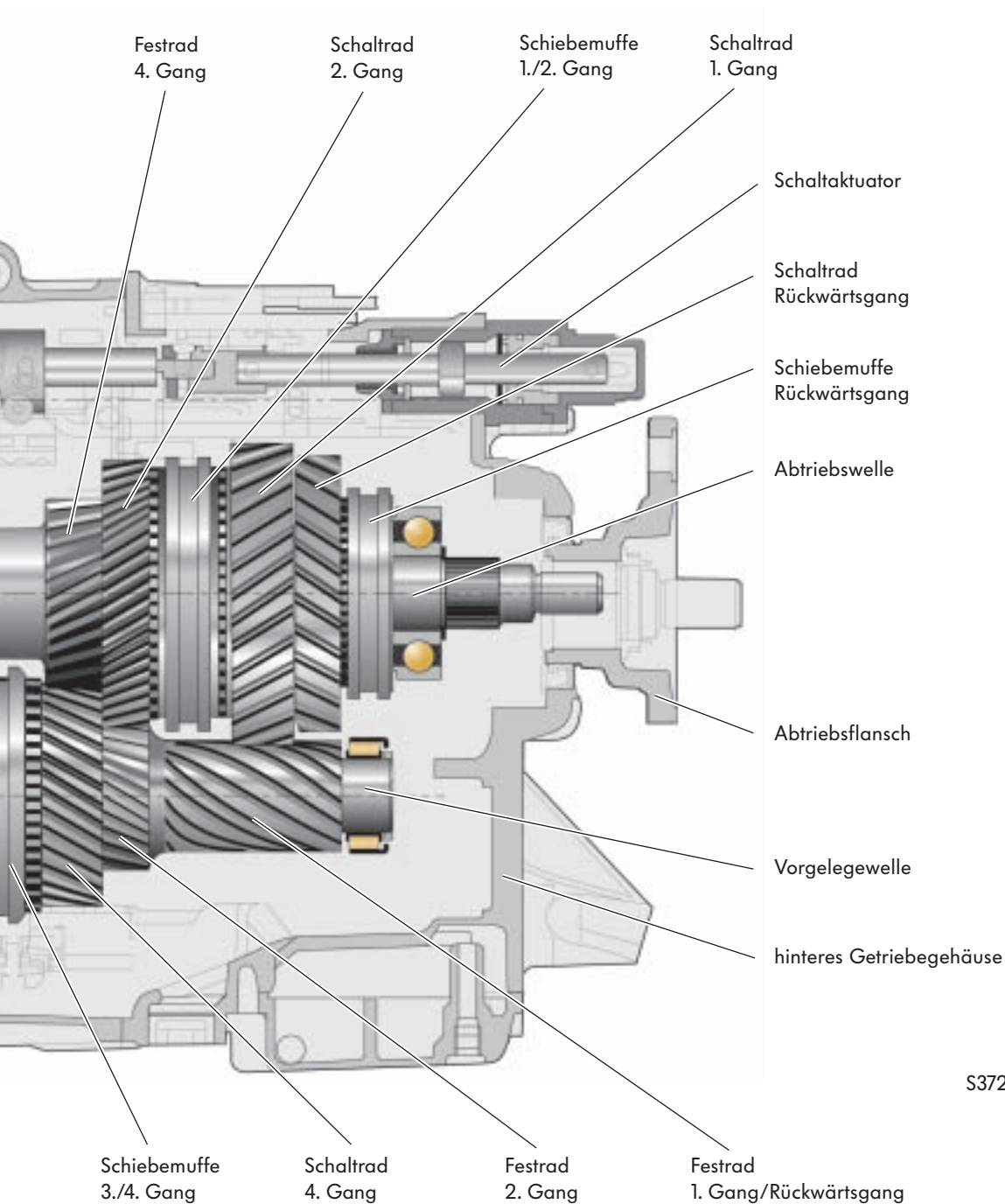
Der Getriebeschnitt

Das Shiftmatic-Getriebe OB81 ist ein 2-stufiges Getriebe mit vollsynchronisierten Gängen. Es verfügt über eine Antriebswelle, eine Vorgelege- welle und eine Abtriebswelle.

Alle Schalträder sind nadelgelagert und verteilen sich auf die Vorgelege- und Abtriebswelle. Der 5. Gang wird durch das Schalten der Schiebemuffe zum Antriebswellenzahnrad direkt geschaltet.



Die Schaltung der Gänge erfolgt entweder über eine Längsverschiebung oder einer Längsverschiebung mit Drehbewegung der Zentralschaltwelle. Die Schaltfinger der Zentralschaltwelle greifen so in die jeweilige Schaltgabel ein.



S372_001

Getriebemechanik

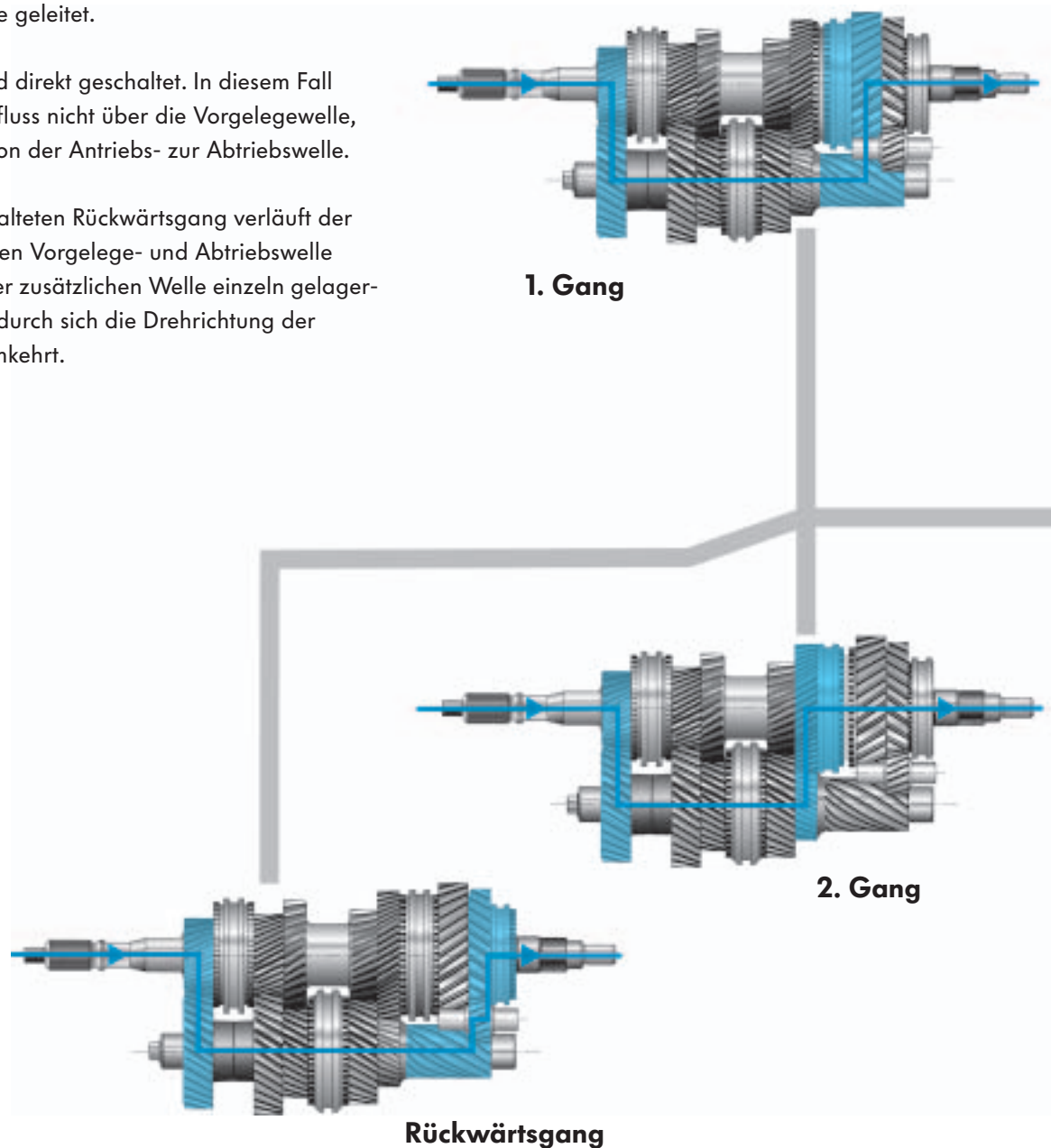
Kraftverlauf

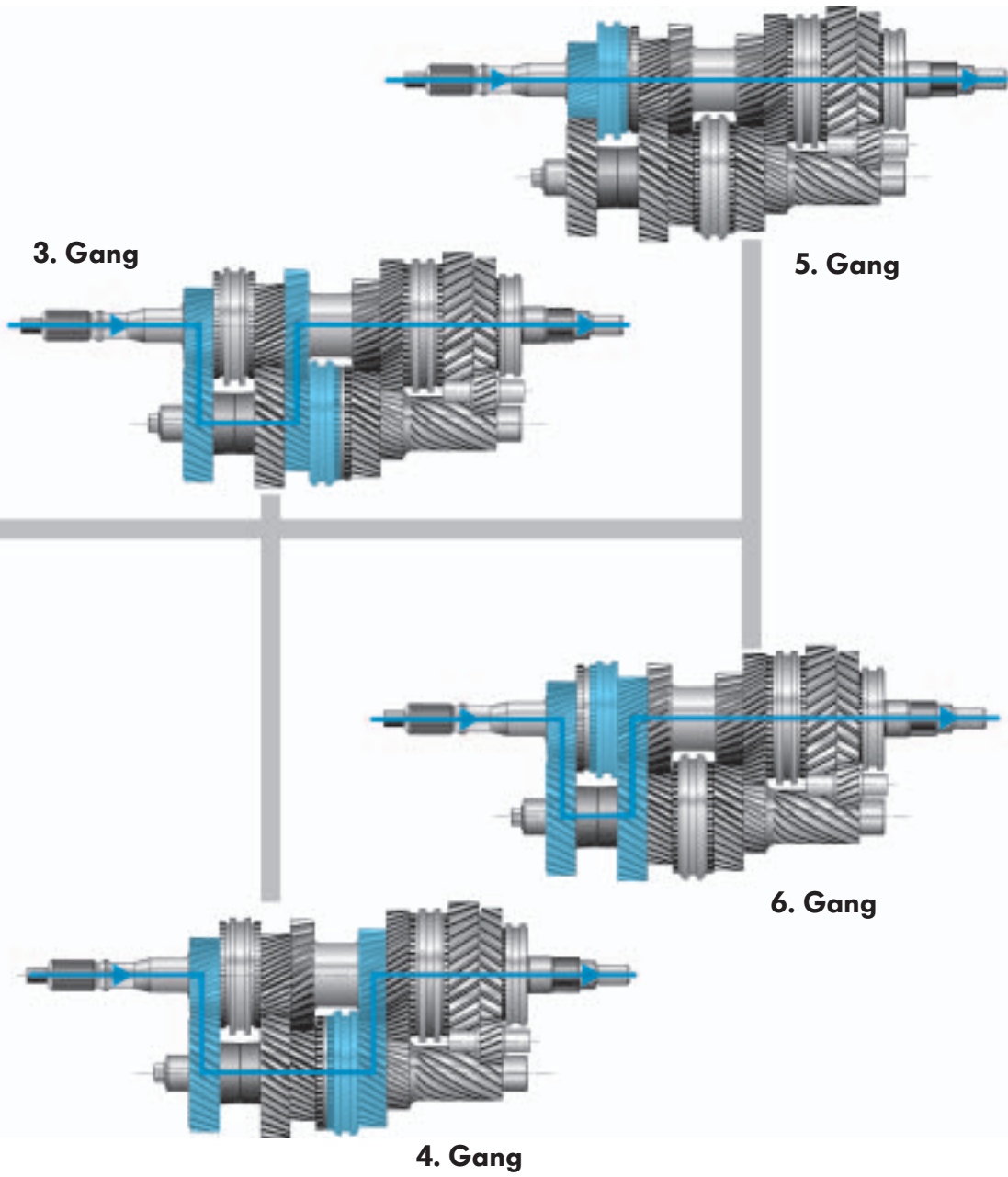
Das Motordrehmoment wird über die Antriebswelle in das Getriebe geleitet. Über die Zahnradpaarung der konstanten Stufe, die ständig im Einsatz ist, wird der Kraftfluss auf die Vorgelegewelle übertragen.

Bis auf den 5. Gang wird bei allen anderen Gängen der Kraftfluss von der Vorgelegewelle über die jeweilige Zahnradpaarung des geschalteten Ganges auf die Abtriebswelle geleitet.

Der 5. Gang wird direkt geschaltet. In diesem Fall erfolgt der Kraftfluss nicht über die Vorgelegewelle, sondern direkt von der Antriebs- zur Abtriebswelle.

Bei einem geschalteten Rückwärtsgang verläuft der Kraftfluss zwischen Vorgelege- und Abtriebswelle über ein auf einer zusätzlichen Welle einzeln gelagertes Zahnrad, wodurch sich die Drehrichtung der Abtriebswelle umkehrt.





S372_005

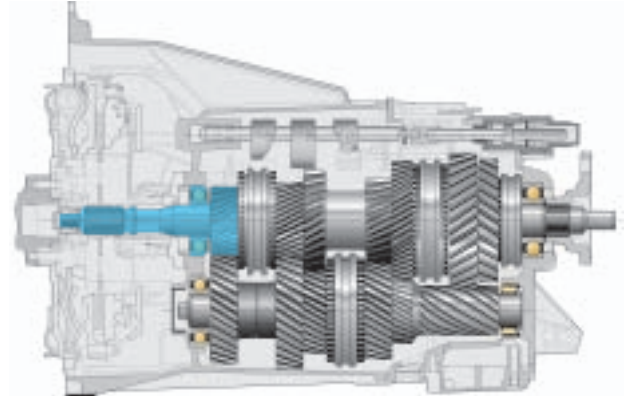
Die Antriebswelle

Die Antriebswelle ist mit einem Rillenkugellager als Festlager im vorderen Getriebegehäuse gelagert.

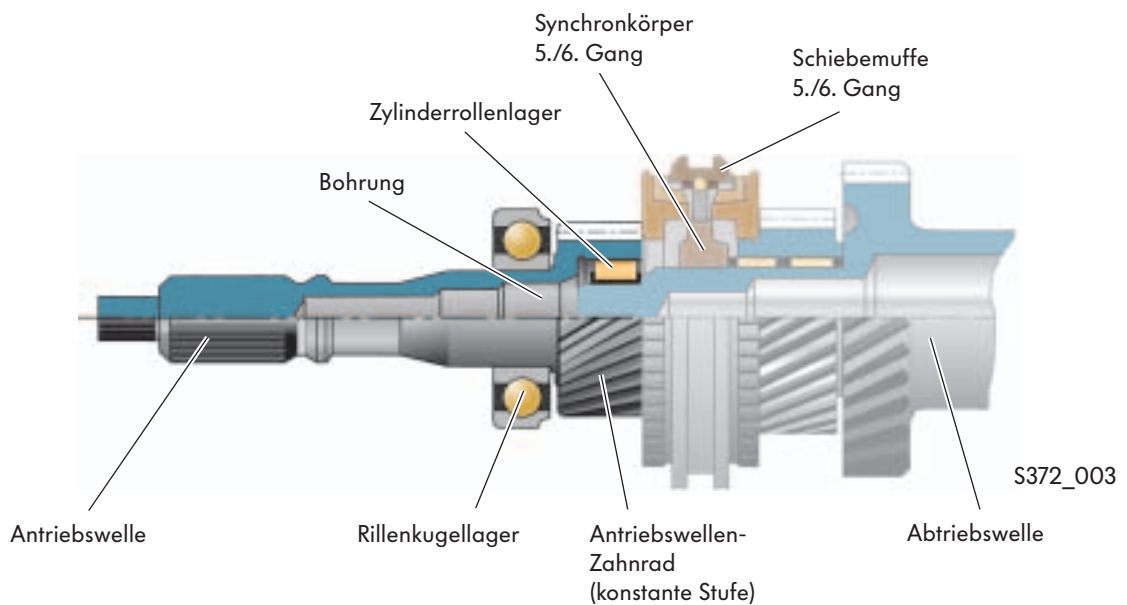
Das Zylinderrollenlager dient als Loslager zwischen der Antriebs- und Abtriebswelle.

Es befindet sich in der Bohrung der Antriebswelle.

Das Antriebswellen-Zahnrad der konstanten Stufe ist Bestandteil der Antriebswelle.



S372_068

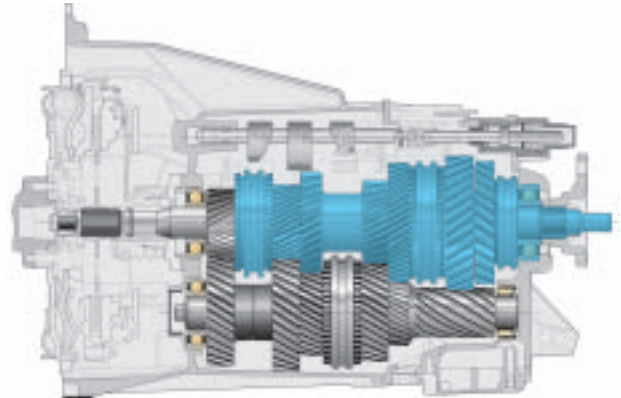


Die Abtriebswelle

Die Abtriebswelle hat als Festlager ein Rillenkugellager, das im hinteren Getriebegehäuse verbaut ist. Das Zylinderrollenlager dient als Loslager zwischen der Antriebs- und Abtriebswelle.

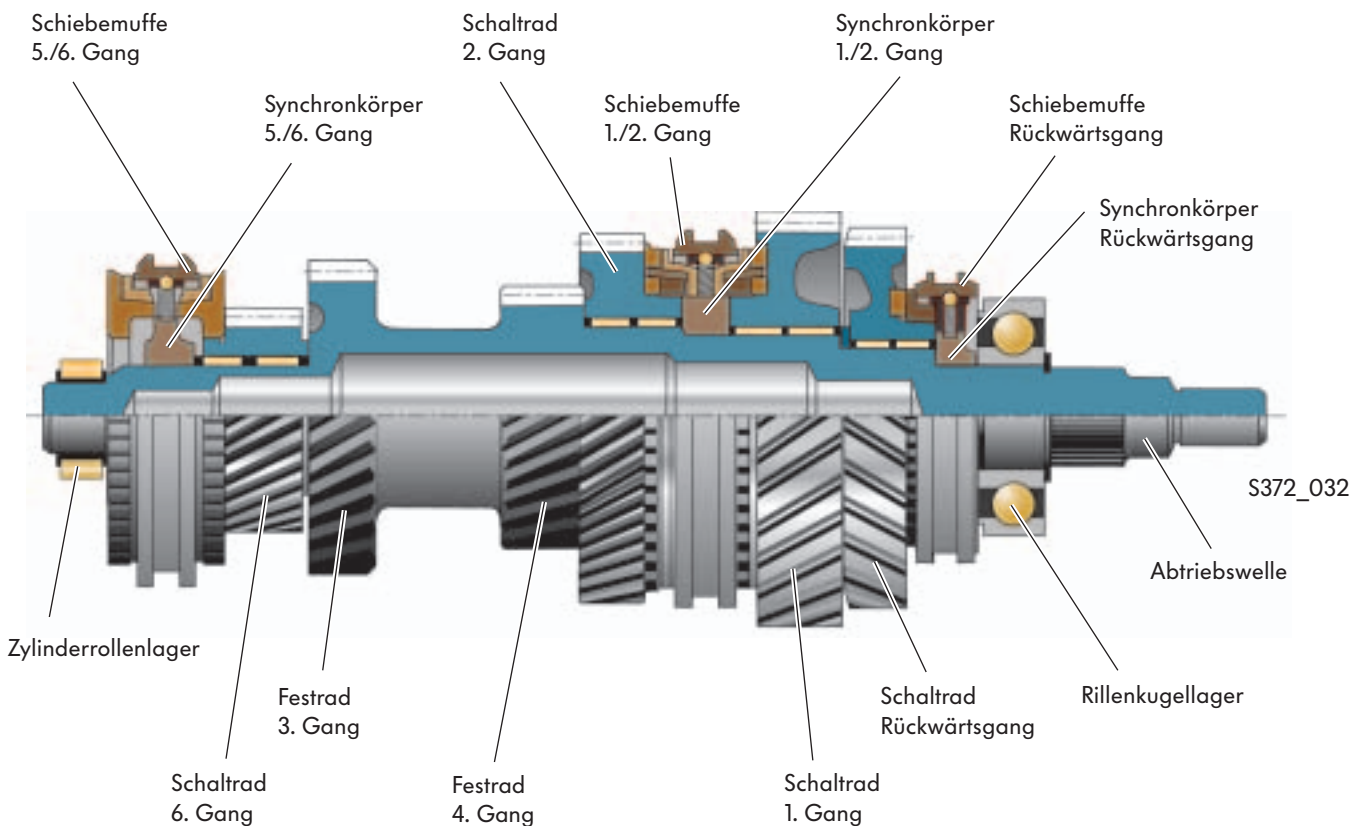
Die Festräder des 3. und 4. Ganges sind Bestandteil der Abtriebswelle. Die Schalträder für den 1., 2., 6. und den Rückwärtsgang sind nadelgelagert und dadurch frei drehbar. Diese Schalträder werden auch als Losräder bezeichnet und sie drehen sich ständig mit den entsprechenden Festrädern mit.

Erst beim Schalten eines Ganges werden die Schalträder über die jeweilige Schiebemuffe und dem dazugehörigen Synchronkörper fest mit der Abtriebswelle verbunden und können somit ein Drehmoment übertragen.



S372_069

Die Synchronkörper des 1./2. Ganges, des 5./6. Ganges und des Rückwärtsganges sind über eine Steckverzahnung fest mit der Abtriebswelle verbunden.



S372_032



Die Vorgelegewelle

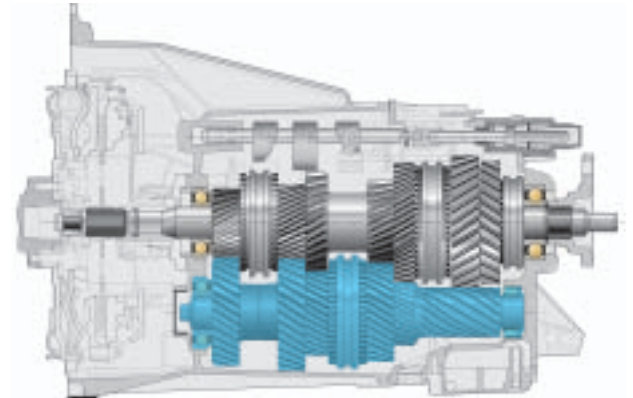
Zur Lagerung der Vorgelegewelle dienen ebenfalls ein Fest- und ein Loslager.

Das Rillenkugellager ist als Festlager im vorderen Getriebegehäuse und das Zylinderrollenlager als Loslager im hinteren Getriebegehäuse verbaut.

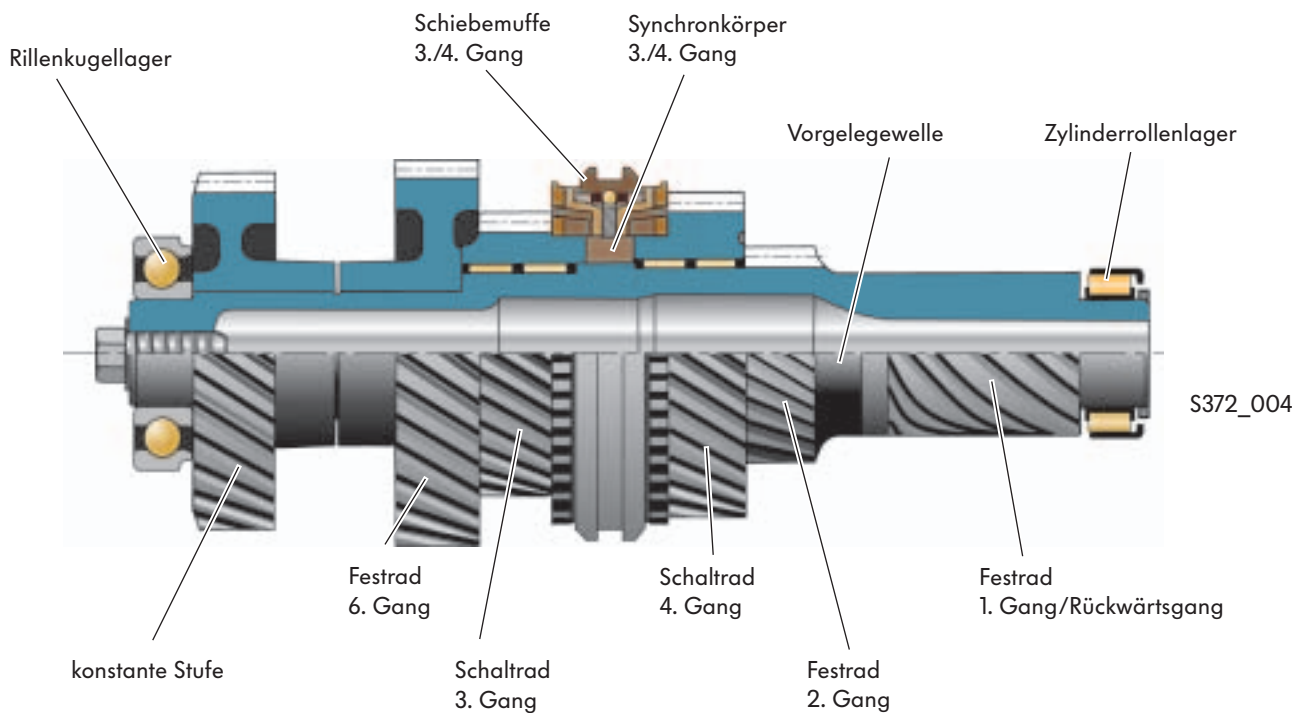
Die Festräder des 1. und 2. Ganges sind Bestandteil der Vorgelegewelle.

Die Schalträder für den 3. und 4. Gang sind Losräder und nadelgelagert. Das Festrad des 6. Ganges sowie die konstante Stufe sind durch einen Presssitz mit der Vorgelegewelle verbunden.

Der Synchronkörper des 3./4. Ganges bildet ebenfalls über eine Verzahnung einen festen Verbund mit der Vorgelegewelle.



S372_070

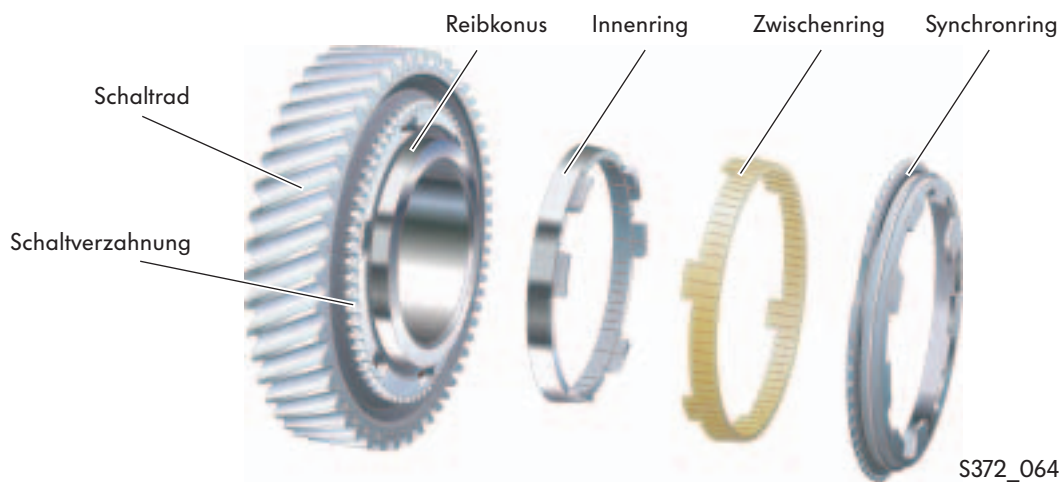


Synchronisierung

Aufgrund der Angleichung von unterschiedlichen Drehzahldifferenzen werden in den einzelnen Gängen bei einem Getriebe verschiedene Synchronisierungen verbaut.

1./2. Gang - Dreifachsynchronisierung

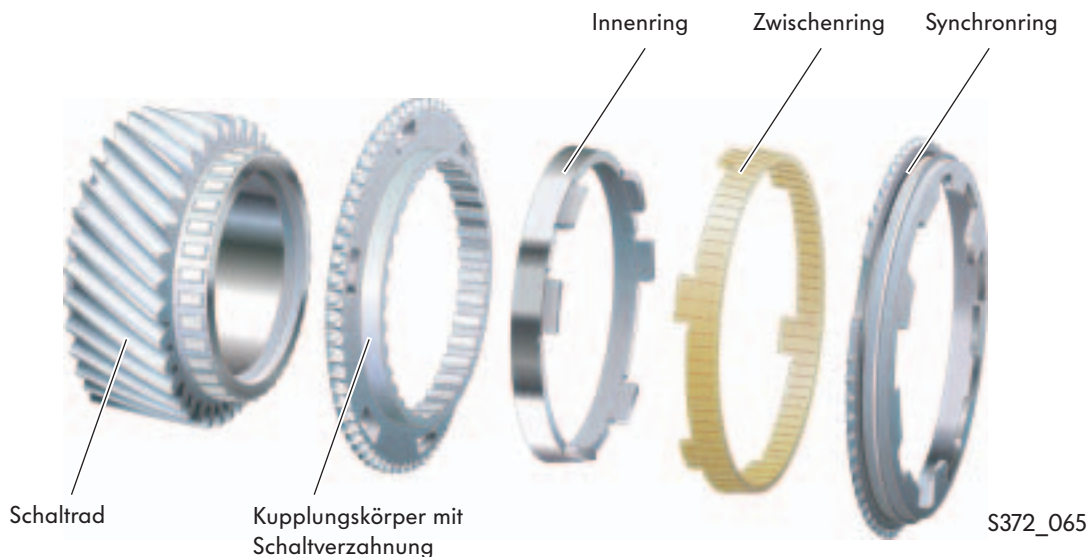
Im 1. und 2. Gang sind die Drehzahldifferenzen am größten. Deshalb ist hier die Dreifachsynchronisierung eingesetzt. Bei der Dreifachsynchronisierung wird eine Reibfläche zwischen Reibkonus am Schaltrad und Innenring, eine zweite zwischen Innenring und Zwischenring und die dritte zwischen Synchronring und Zwischenring gebildet.



3./4. Gang - Zweifachsynchronisierung

Bei der Zweifachsynchronisierung im 3. und 4. Gang gibt es beim Shiftmatic-Getriebe OB81 eine Besonderheit. Sie besteht darin, dass es einen auf das Schaltrad aufsteckbaren Kupplungskörper mit Schaltverzahnung gibt, der separat gewechselt werden kann.

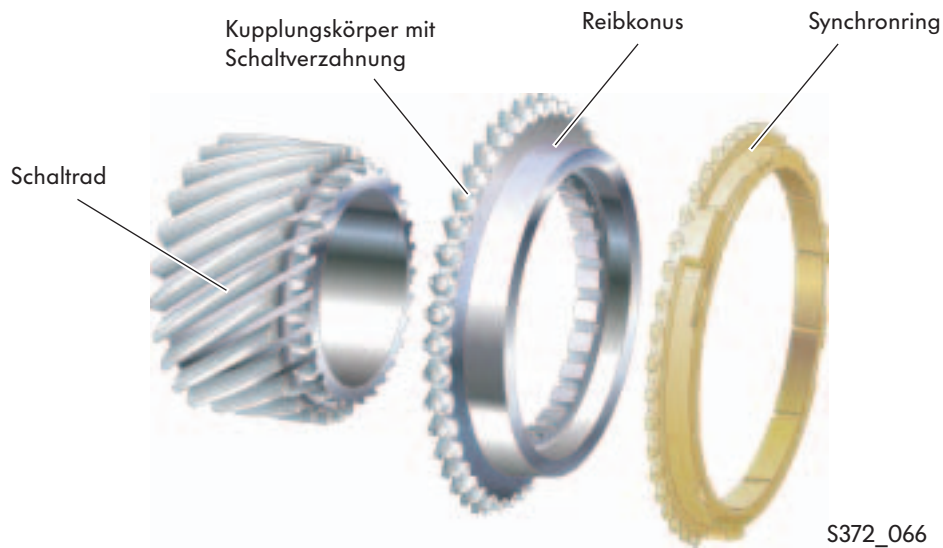
Die Reibflächen bei der Zweifachsynchronisierung sind zwischen Innenring und Zwischenring sowie zwischen Synchronring und Zwischenring.



5./6. Gang - Einfeldsynchronisierung

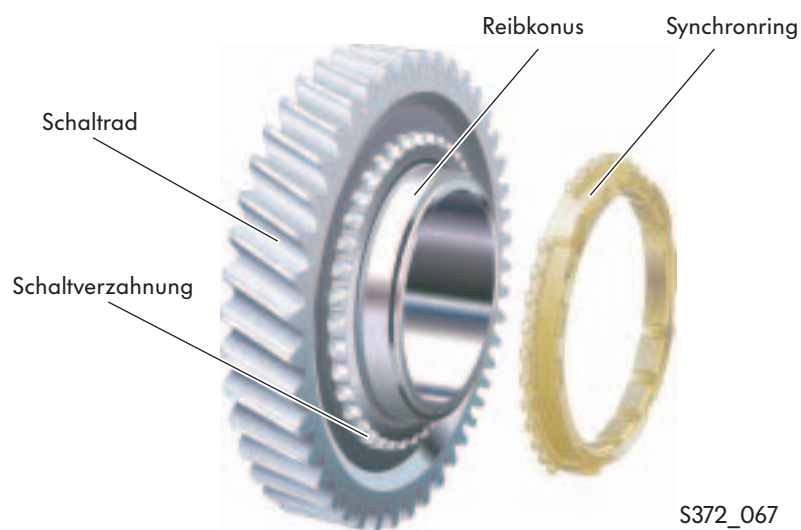
Im 5./6. Gang ist aufgrund von geringen Drehzahldifferenzen die Einfeldsynchronisierung verbaut. Besonders ist hierbei der separate Kupplungskörper mit Schaltverzahnung.

Die Einfeldsynchronisierung hat nur die eine Reibfläche zwischen dem Reibkeonus auf dem Kupplungskörper und dem Synchronring.



Rückwärtsgang - Einfeldsynchronisierung

Der Rückwärtsgang beim Shiftmatic-Getriebe ist einfach synchronisiert. Die einzige Reibfläche befindet sich hier zwischen Reibkeonus am Schaltrad und dem Synchronring.

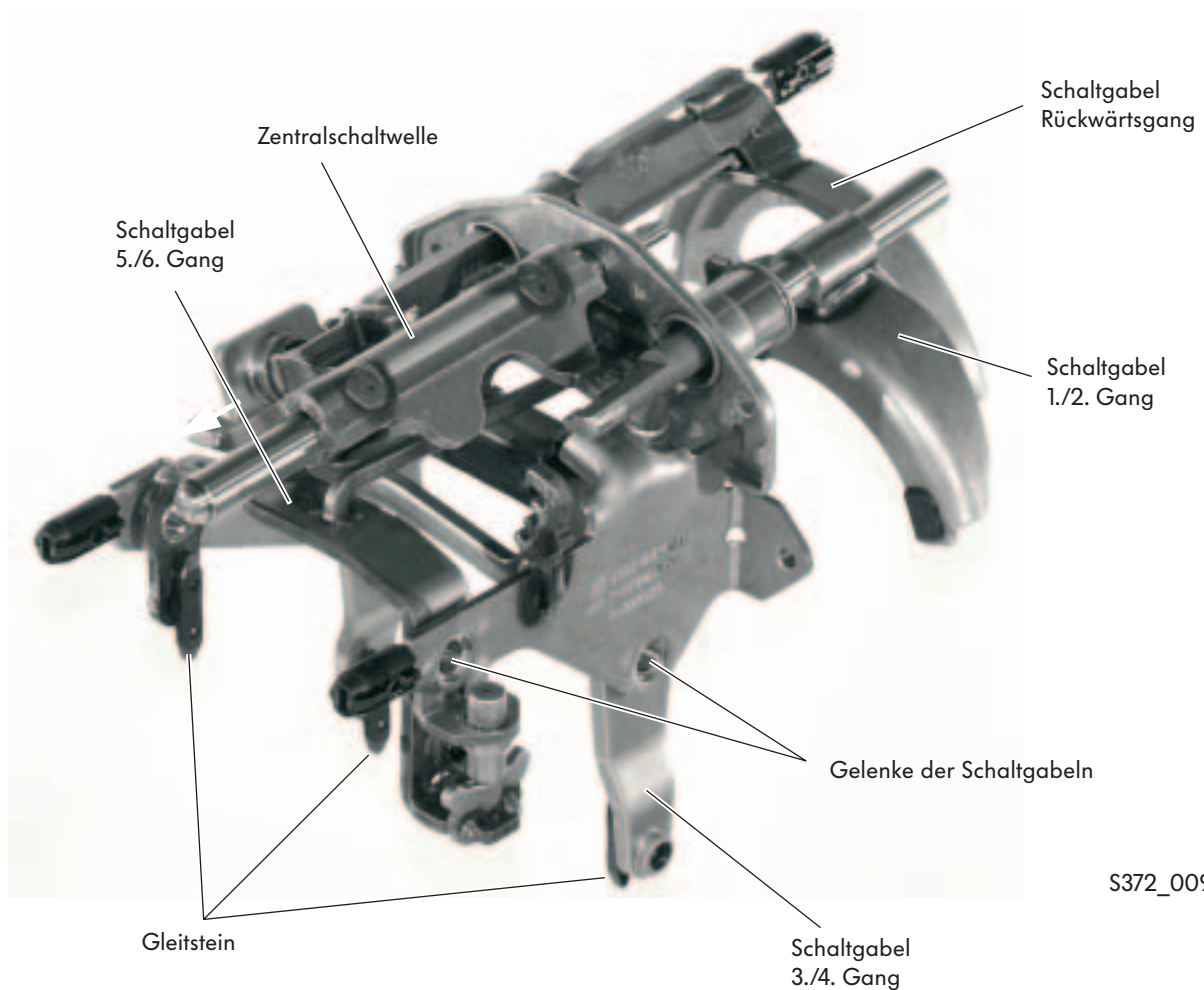


Weitere Informationen zur Synchronisierung finden Sie im Selbststudienprogramm 320 „6-Gang-Schaltgetriebe OA5“.

Schalteinheit

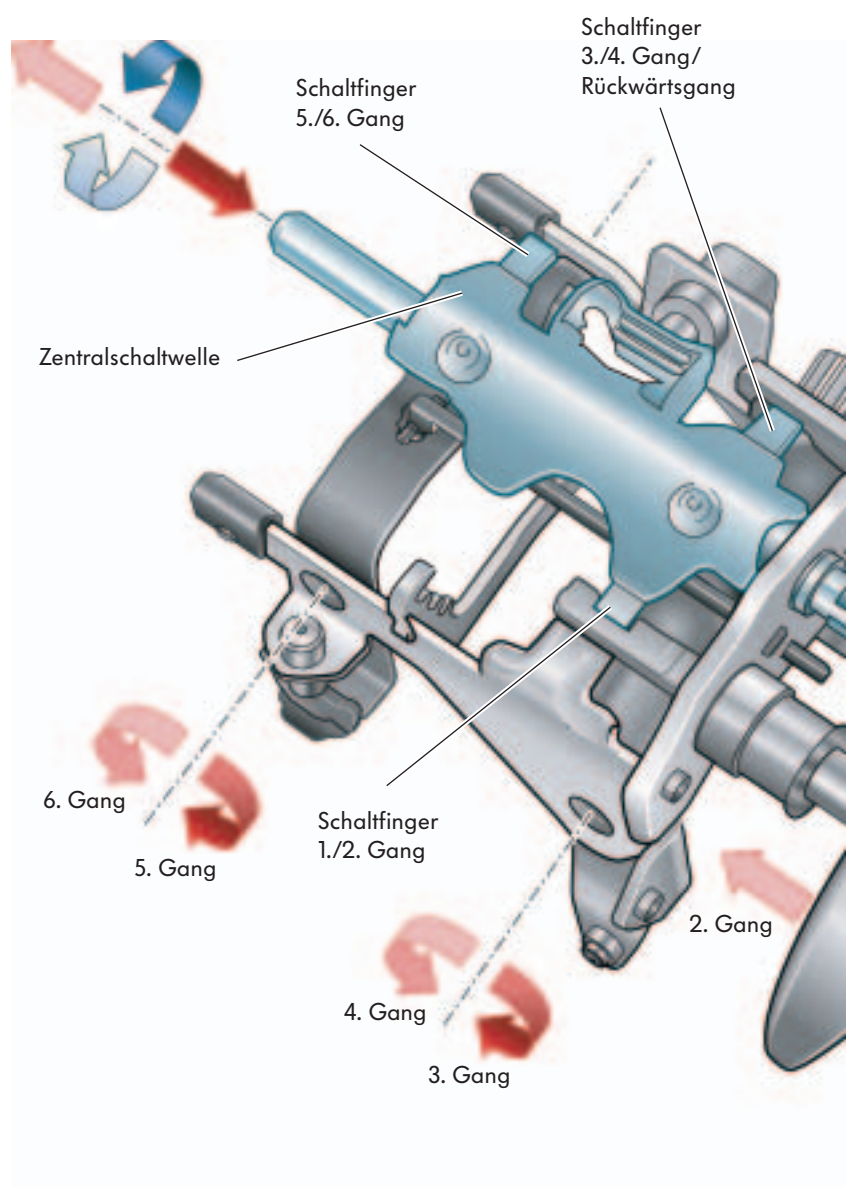
Die Schalteinheit dient mit ihren Schaltstangen und Schaltgabeln für das Einlegen des angewählten Ganges. Das zentrale Glied dieser Schalteinheit ist die Zentralschaltwelle. Ihre Aufgabe ist die Bewegungsübertragung auf die Schaltgabeln. Von den Schaltgabeln des jeweiligen Gangpaares wird die Bewegung auf die Schiebemuffen weitergeleitet.

Da die Schaltgabel des 5./6. Ganges und die Schaltgabel des 3./4. Ganges eine Drehbewegung anstelle einer Längsverschiebung ausführen, sind zur Bewegungsübertragung auf die Schiebemuffen drehbar gelagerte Gleitsteine an den Schaltgabeln befestigt.



Schalteinheit mit Schaltaktuator

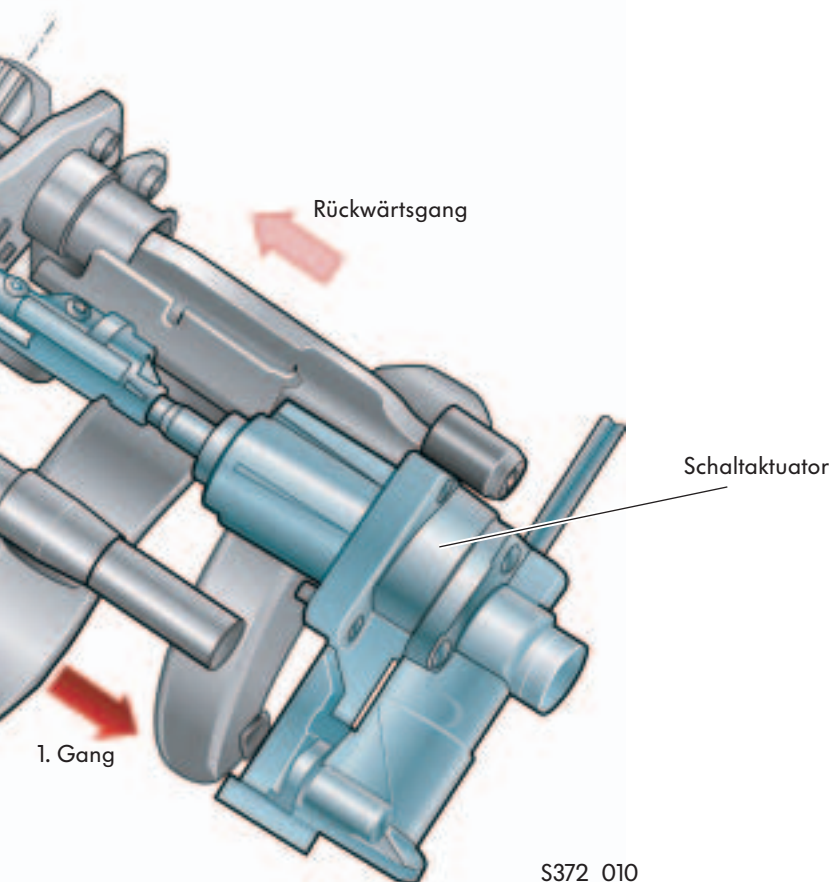
Die Zentralschaltwelle verfügt über drei Schaltfinger. Diese Schaltfinger werden durch die Drehbewegung der Zentralschaltwelle in die jeweilige Position zur Betätigung einer Schaltgabel verschoben. Eine Drehbewegung der Zentralschaltwelle nach links bewirkt einen Gassenwechsel nach unten und eine Drehbewegung nach rechts einen Gassenwechsel nach oben. Innerhalb der Gasse führt die Zentralschaltwelle eine Längsbewegung zum Gangwechsel aus.



Die Schaltvorgänge werden durch den Schaltwunsch des Fahrers oder durch die Fahrsituation im Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 berechnet und über das Hydrauliksystem umgesetzt.

Dazu ist die Zentralschaltwelle mit dem Schaltaktuator des Hydrauliksystems verschraubt.

Aufgrund von Druckauf- bzw. Druckabbau in den verschiedenen Kammern des Schaltaktuator wird die Zentralschaltwelle in eine Drehbewegung mit Längsverschiebung oder nur in eine Längsbewegung versetzt.

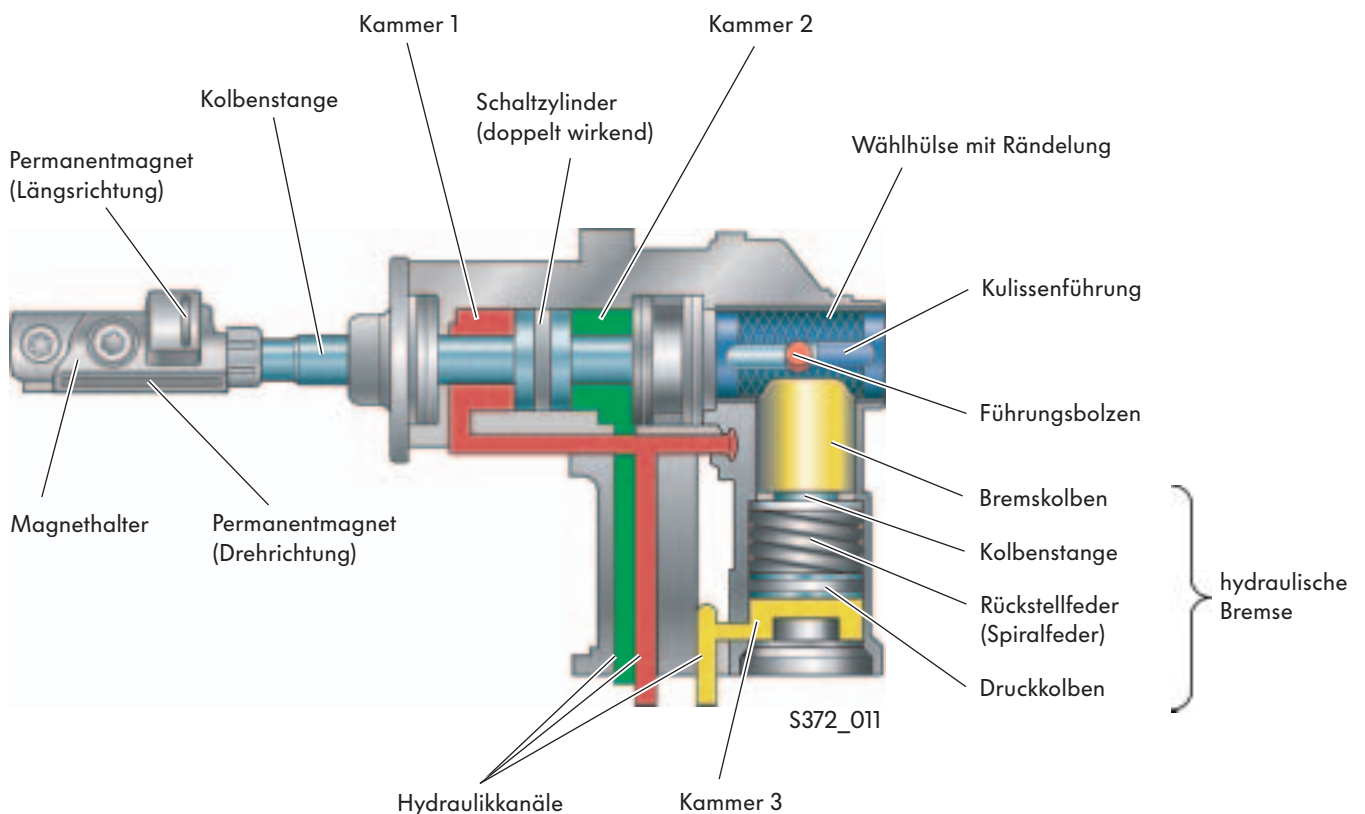


S372_010

Der Schaltaktuator

Der Schaltaktuator ist die Schnittstelle zwischen Mechanik und Hydraulik. Er besteht aus zwei Hydraulikzylindern. Der doppelt wirkende Hydraulikzylinder ist der Schaltzylinder. Dieser ist links über die Kolbenstange mit der Zentralschaltwelle verbunden. An der rechten Seite ist die Wählhülse mit Kulissenführung auf die Kolbenstange des Schaltzylinders gesteckt. Innerhalb der Kulissenführung ist der Führungsbolzen angeordnet, der durch Presssitz mit der Kolbenstange verbunden ist.

Der zweite Hydraulikzylinder ist die hydraulische Bremse. Bei diesem Zylinder handelt es sich um einen einfach wirkenden Hydraulikzylinder, der zur Rückstellung eine Spiralfeder besitzt. An der Unterseite ist der Druckkolben und auf der Oberseite der Bremskolben befestigt. Der obere Teil des Bremskolbens ist zylindrisch wie die Außenkontur der Wählhülse ausgeformt. Damit zwischen Wählhülse und Bremskolben eine bessere Reibwirkung stattfinden kann, verfügt die Wählhülse als Oberflächenstruktur über eine Rändelung.





Für jeden Hydraulikkanal (Kammer) des Schaltaktuator existiert ein Magnetventil, durch das Druck auf- oder abgebaut wird.

Die Kolbenstange des Schaltzylinders wird durch Druckaufbau in der Kammer 1 nach rechts oder durch Druckaufbau in der Kammer 2 nach links verschoben.

Liegt jedoch zusätzlich in der Kammer 3 der hydraulischen Bremse auch ein Druck an, dann wird das Verdrehen der Wählhülse durch den Bremskolben gesperrt. Dadurch führt die Kolbenstange des Schaltzylinders neben der Längsverschiebung auch eine Drehbewegung aus. Die Drehbewegung wird dabei durch die Zwangsführung des Führungsbolzens in der „gestuften“ Kulissenführung verursacht.

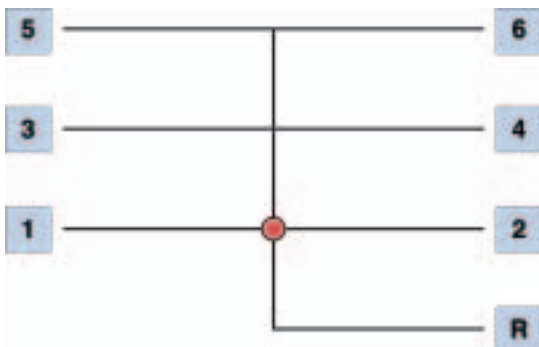
Bei einem Gangwechsel innerhalb einer Gasse wird nur die Kammer 1 oder die Kammer 2 mit Druck beaufschlagt. Dies führt zu einer Längsverschiebung der Kolbenstange des Schaltzylinders.

Bei einem Gangwechsel mit Schaltgassenwechsel ist neben der Kammer 1 oder Kammer 2 die Kammer 3 mit Druck beaufschlagt. Das führt wiederum zu einer Längsverschiebung und Drehbewegung der Kolbenstange des Schaltzylinders.

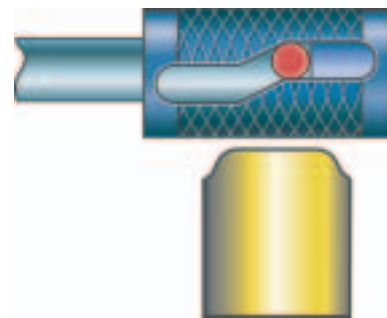
Zur Erkennung der Längsverschiebung und der Drehbewegung der Kolbenstange sind zwei Permanentmagnete mittels eines Magnethalters darauf befestigt.

Neutralstellung des Getriebes/Schaltaktuator

Die Neutralstellung beim Shiftmatic-Getriebe ist nicht wie bei einem Schaltgetriebe ausschließlich in der Schaltgasse des 3. und 4. Ganges, sondern in jeder Schaltgasse möglich. Es wird dabei immer geschwindigkeitsabhängig in der jeweiligen Schaltgasse neutral geschaltet. Beispielhaft ist die Neutralstellung in der Schaltgasse des 1. und 2. Ganges ausgehend vom 1. Gang dargestellt. In dieser Stellung liegt der Führungsbolzen links in der oberen Stufe der Kulissenführung an.



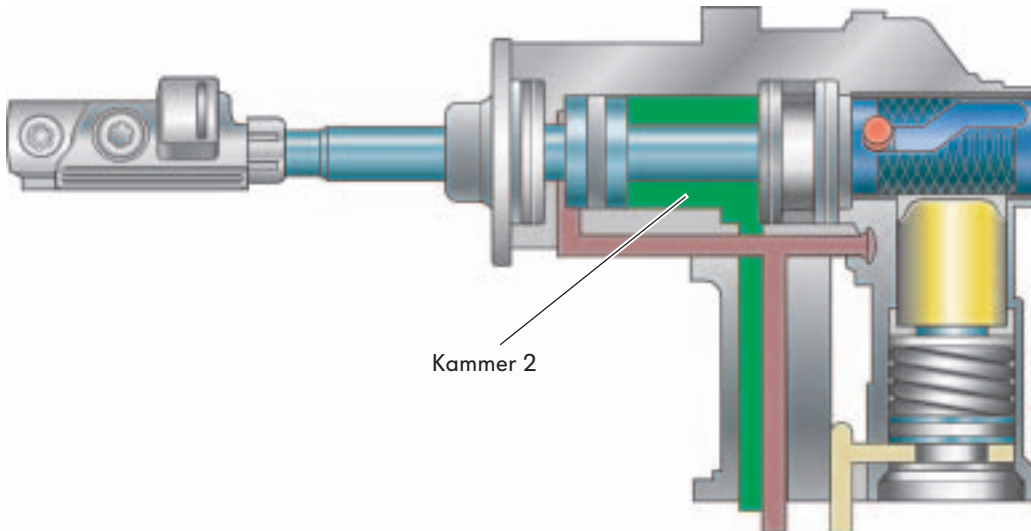
S372_072



S372_073

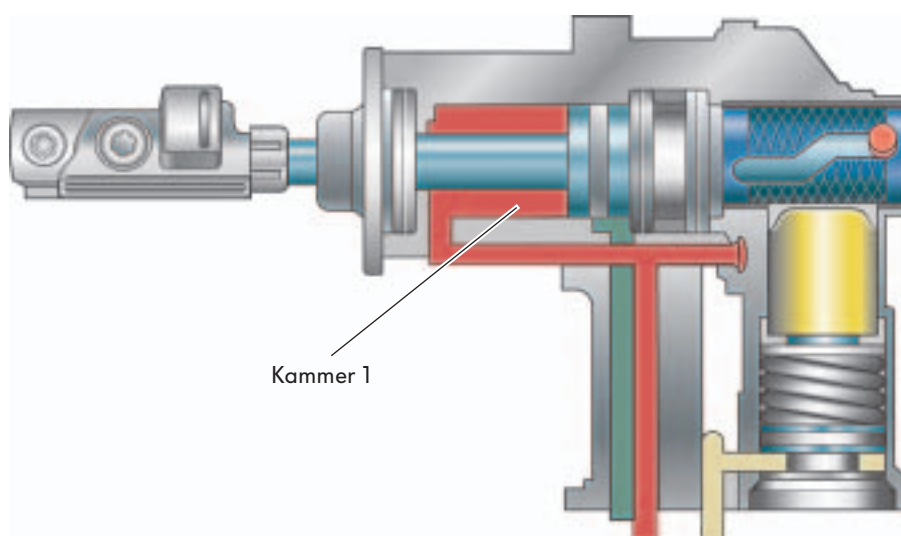
Gangwechsel ohne Schaltgaswechsel

Hochschalten der Gänge 1 → 2; 3 → 4; 5 → 6



S372_085

Herunterschalten der Gänge 2 → 1; 4 → 3; 6 → 5

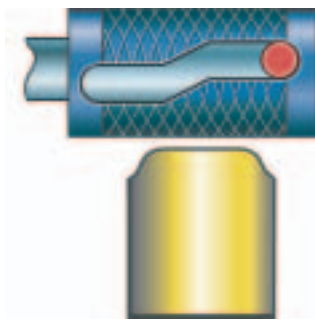


S372_086

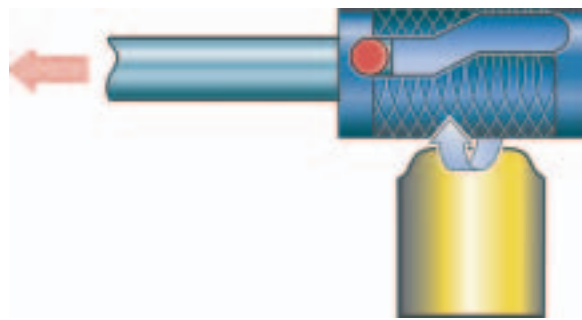
Ausgangsstellung

Endstellung

Beim Hochschalten in einen geraden Gang erfolgt ein Druckaufbau in der Kammer 2 des Schaltzylinders. Dieser bewirkt eine Längsverschiebung der Kolbenstange nach links, wodurch sich die Wählhülse aufgrund der Zwangsführung nach rechts dreht.

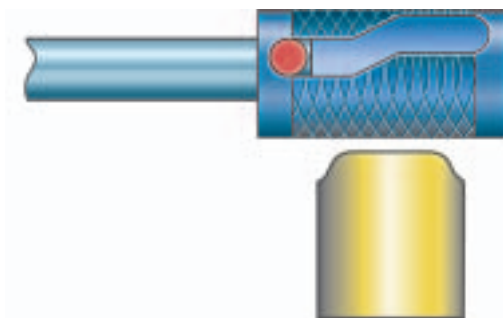


S372_012

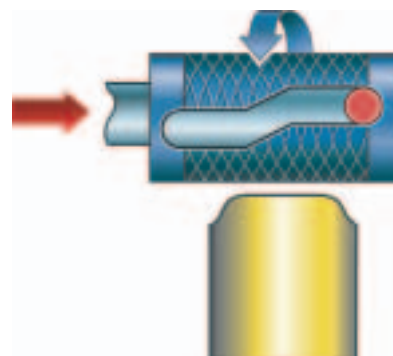


S372_013

Beim Herunterschalten in einen ungeraden Gang erfolgt ein Druckaufbau in der Kammer 1 des Schaltzylinders. Dieser bewirkt eine Längsverschiebung der Kolbenstange nach rechts, wodurch sich die Wählhülse aufgrund der Zwangsführung nach links dreht.



S372_014

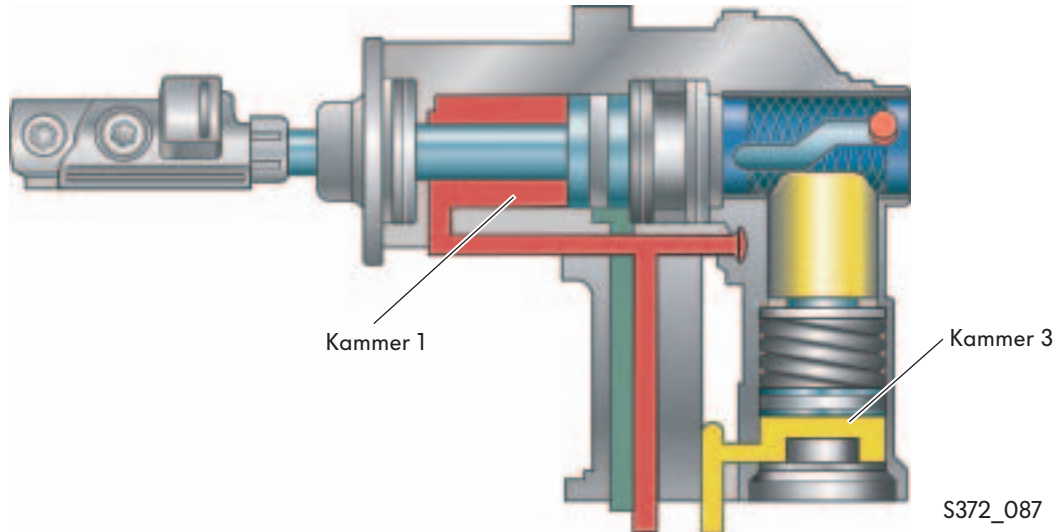


S372_015

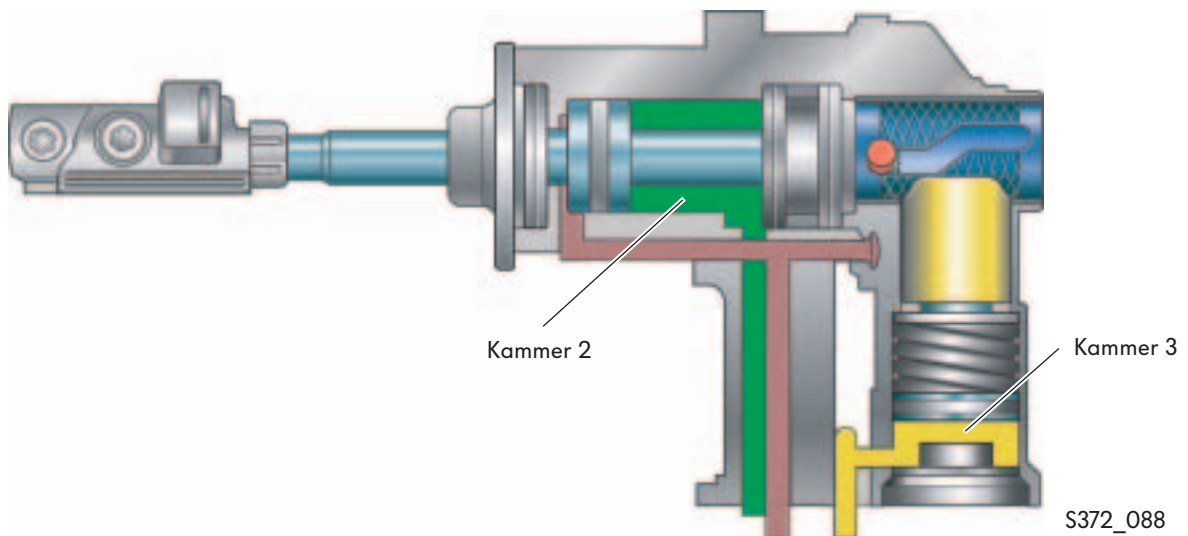
Gangwechsel mit Schaltgasenwechsel



Hochschalten der Gänge 2 → 3; 4 → 5 und Gangwechsel R → 1



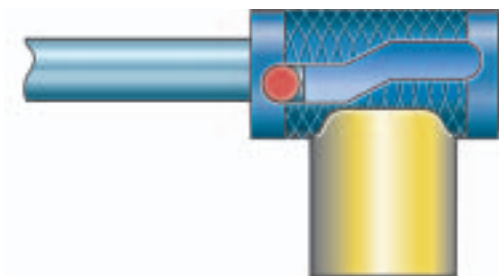
Herunterschalten der Gänge 3 → 2; 5 → 4 und Gangwechsel 1 → R



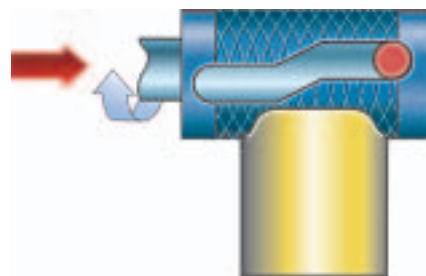
Ausgangsstellung

Endstellung

Beim Hochschalten in einen ungeraden Gang erfolgt zuerst ein Druckaufbau in der Kammer 3 der hydraulischen Bremse und anschließend in der Kammer 1 des Schaltzylinders. Der Druckaufbau in der Kammer 3 bewirkt die Sperrung der Wählhülse und der Druckaufbau in der Kammer 1 bewirkt neben der Längsverschiebung der Kolbenstange nach rechts auch eine Verdrehung nach rechts aufgrund der Zwangsführung in der gesperrten Wählhülse.

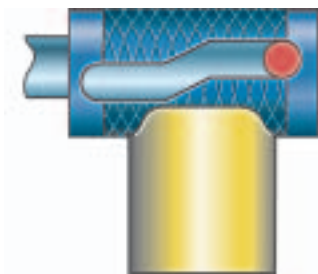


S372_016

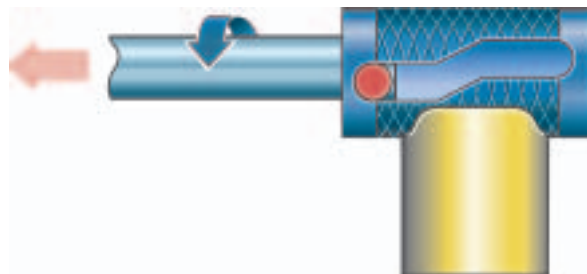


S372_017

Beim Herunterschalten in einen geraden Gang erfolgt zuerst ein Druckaufbau in der Kammer 3 der hydraulischen Bremse und anschließend in der Kammer 2 des Schaltzylinders. Der Druckaufbau in der Kammer 3 bewirkt die Sperrung der Wählhülse und der Druckaufbau in der Kammer 2 des Schaltzylinders bewirkt neben der Längsverschiebung der Kolbenstange nach links auch eine Verdrehung nach links aufgrund der Zwangsführung in der gesperrten Wählhülse.



S372_018



S372_019

Das Hydrauliksystem

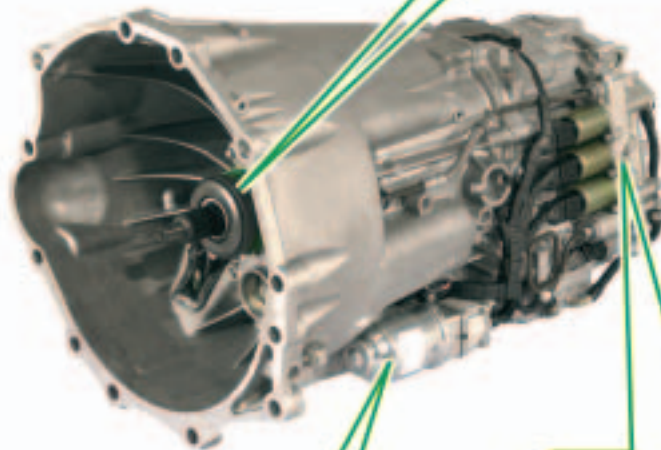
Alle Komponenten des Hydrauliksystems sind direkt am Getriebe oder im Inneren verbaut. Dadurch werden Leitungen und somit Bauraum eingespart.

Das Hydrauliksystem besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

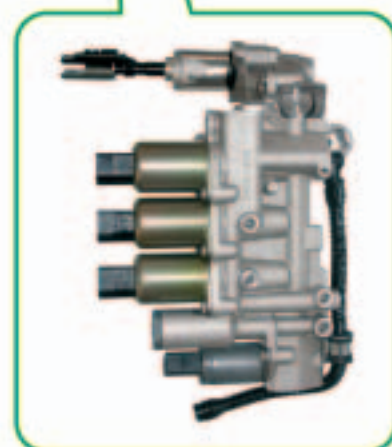
- Hydraulikölbehälter
- Entlüftung
- Nehmerzylinder mit Ausrücklager
- Druckspeicher
- hydraulische Steuereinheit mit Schaltaktuator
- Hydraulikpumpe für Getriebe V387



Nehmerzylinder mit Ausrücklager



Hydraulikpumpe für Getriebe V387

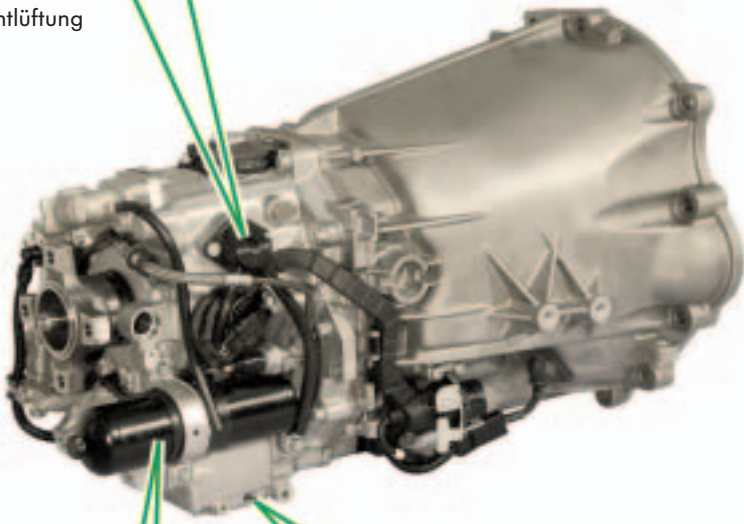


hydraulische Steuereinheit mit Schaltaktuator

S372_020



Entlüftung



Hydraulikölbehälter

S372_021



Druckspeicher

Hydraulikölkreislauf

Die Mechanik des automatisierten Schaltgetriebes wird durch ein elektro-hydraulisches System gesteuert. Dazu existiert neben dem Getriebeölkreislauf ein separater Hydraulikölkreislauf.

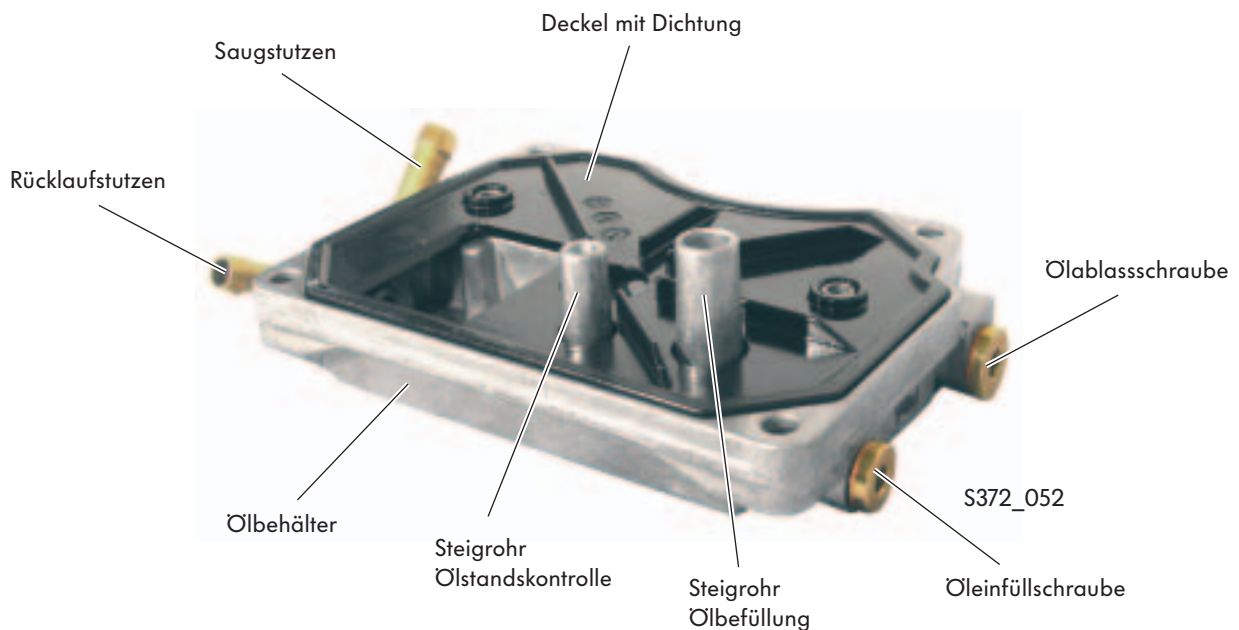
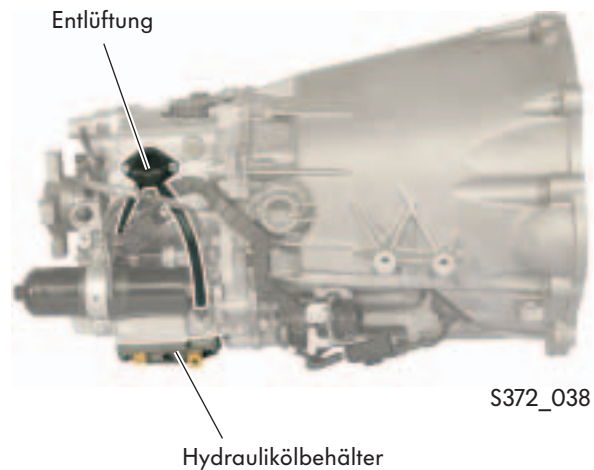
Als Hydrauliköl wird G 004 000 M2 (PENTOSIN CHF 202) mit einer Menge von 0,5 l eingesetzt, welches über die Lebensdauer hin nicht gewechselt werden muss.

Hydraulikölbehälter

Der Hydraulikölbehälter ist an der Unterseite des hinteren Getriebegehäuses fest verschraubt. Er dient als Vorratsbehälter für das Hydrauliköl. Neben der Bevorratung des Hydrauliköles hat er auch die Aufgabe, das Öl zu beruhigen und zu entschäumen.

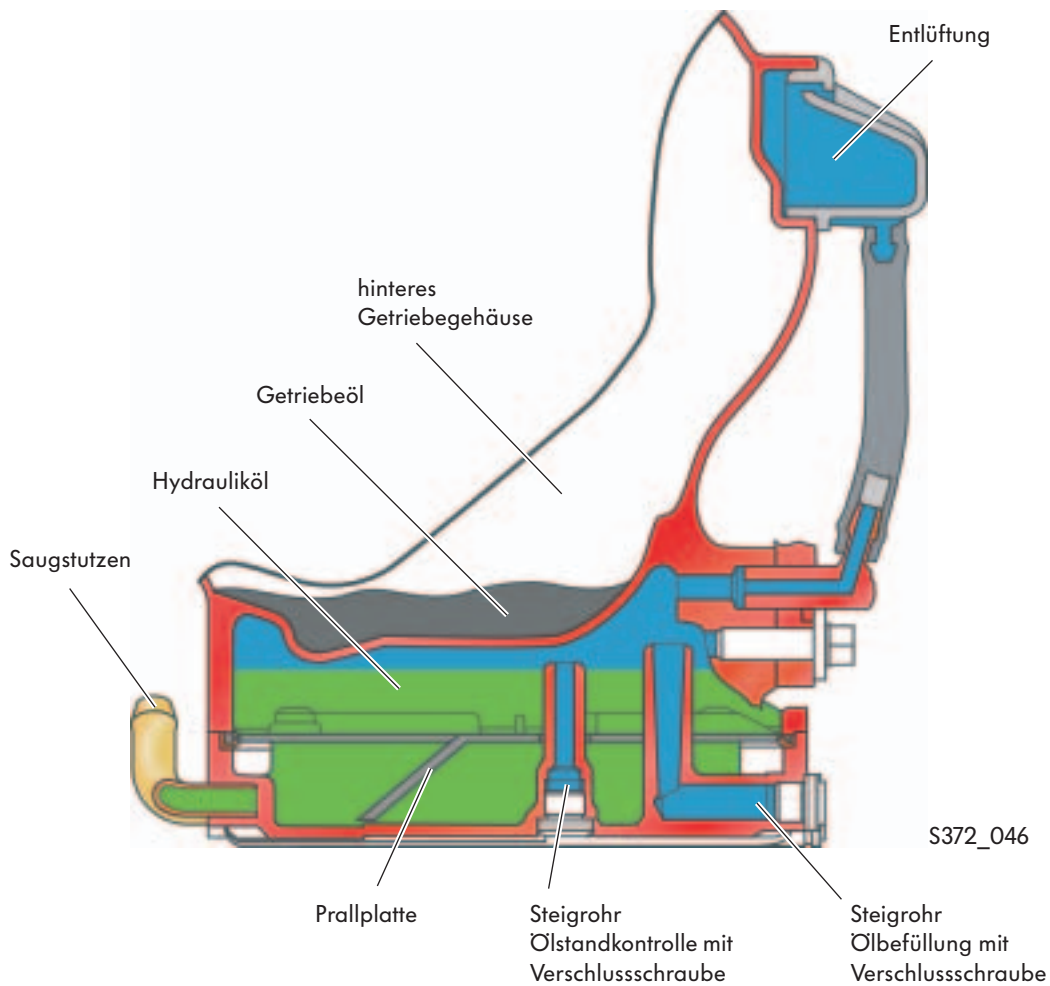
An den Außenseiten sind zum einen die Öleinfüll- sowie die Ölablassschraube und zum anderen ein Saug- sowie ein Rücklaufstutzen angeordnet.

Auf der Oberseite sind die Steigrohre für die Ölstandskontrolle und die Ölbefüllung verbaut. Abgedeckt wird der Hydraulikölbehälter von einem abgedichteten Deckel.



Der Schnitt durch das hintere Getriebegehäuse zeigt die voneinander unabhängigen Ölkreisläufe des Getriebes, den Getriebeölkreislauf und den Hydraulikölkreislauf.

Die Entlüftung und damit der Druckausgleich des Hydrauliksystems wird über eine Entlüftungskappe realisiert. Diese ist links am Getriebegehäuse verbaut und durch Schläuche mit dem Hydrauliksystem verbunden.



Auffüllen von Hydrauliköl siehe Reparaturleitfaden.

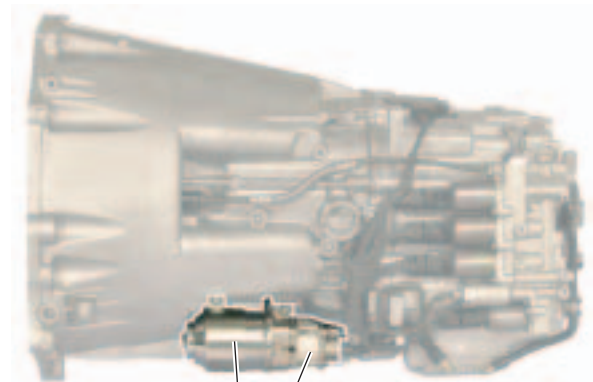
Hydraulikpumpe für Getriebe V387

Die Hydraulikpumpe für Getriebe V387 ist zusammen mit einem 12 V-Elektromotor als Einheit an der linken Seite des vorderen Getriebegehäuses befestigt.

Die Hydraulikpumpe sorgt für den Arbeitsdruck, der für exakte Kupplungs- und Schaltvorgänge benötigt wird. Ein Drucksensor übermittelt ständig den Hydraulikdruck an das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514. Sinkt der Druck nach einigen Schaltvorgängen unter 39 bar, wird der Elektromotor angesteuert und bei einem Druck von 55 bar wieder abgeschaltet.

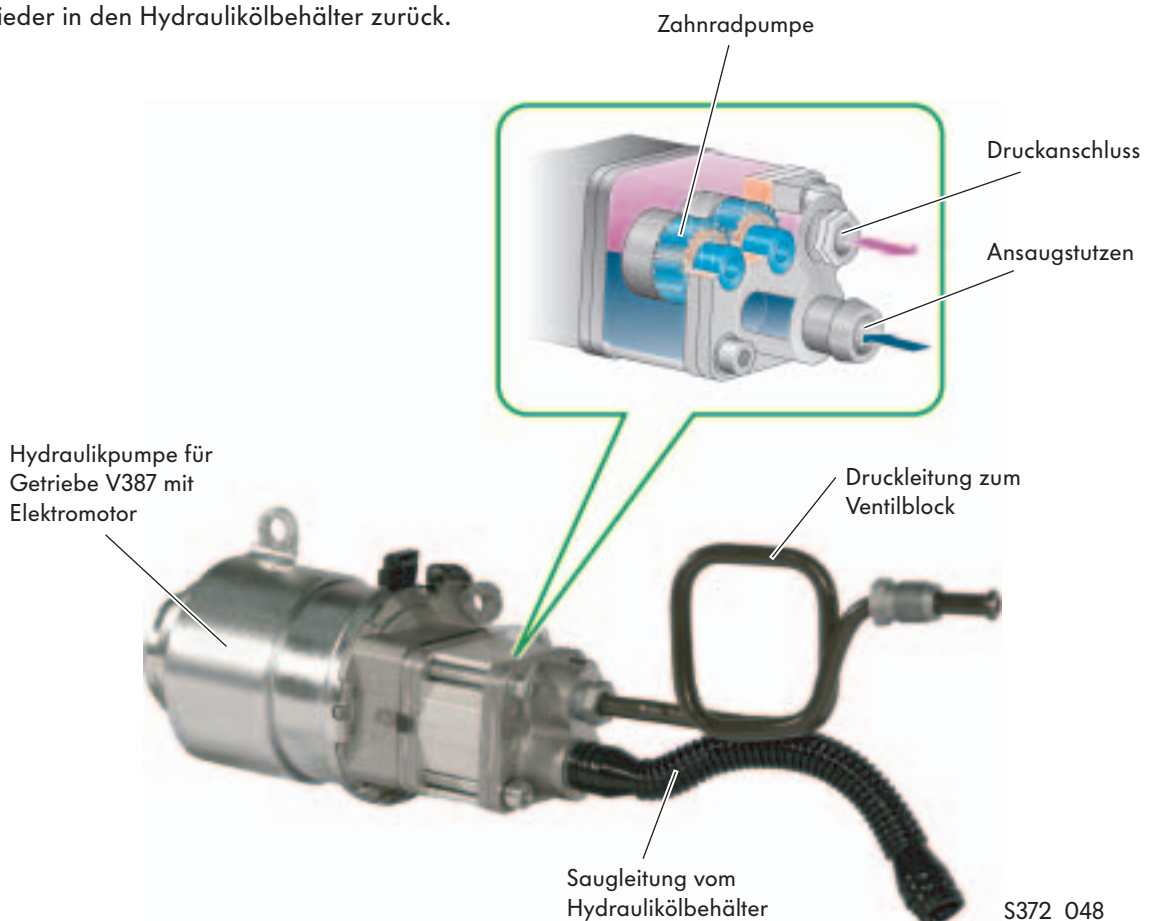
Als Hydraulikpumpe wird eine Zahnradpumpe eingesetzt. Über den Ansaugstutzen wird das Hydrauliköl aus dem Hydraulikölbehälter gesaugt und über eine Stahlleitung in den Druckspeicher und den Ventilblock gefördert.

Durch die Rücklaufleitung am Ventilblock gelangt das Öl wieder in den Hydraulikölbehälter zurück.



S372_037

Hydraulikpumpe für Getriebe V387 mit Elektromotor



Hydraulikpumpe für Getriebe V387 mit Elektromotor

Saugleitung vom Hydraulikölbehälter

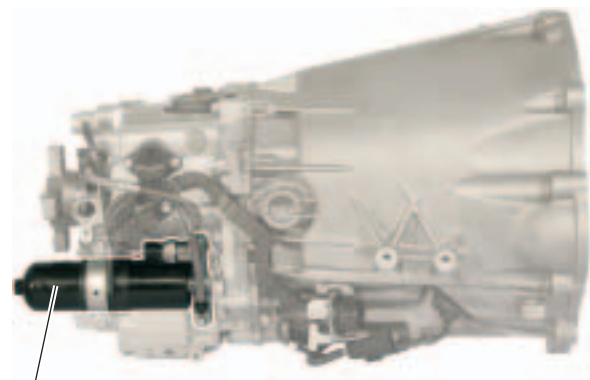
S372_048

Druckspeicher

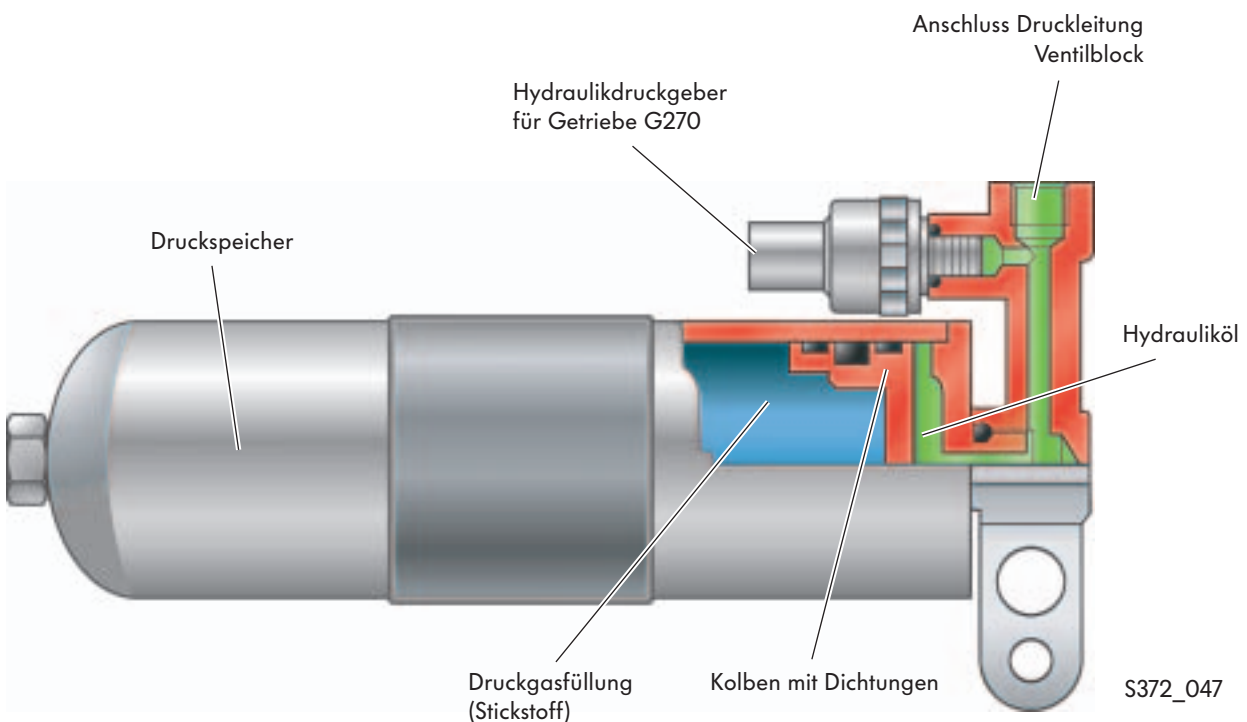
Der Druckspeicher ist an der rechten Seite des hinteren Getriebegehäuses verbaut. Über eine Stahlleitung ist der Druckspeicher am Ventilblock angeschlossen. Zwischen dem Anschluss der Druckleitung und dem Druckspeicher ist der Hydraulikdruckgeber für Getriebe G270 befestigt.

Bei Bedarf gibt der Druckspeicher den gespeicherten Druck in das Hydrauliksystem ab.

Der Druckspeicher besteht im Inneren aus einem Kolben und einer Druckgasfüllung. Beginnt ein Hydraulikdruck sich aufzubauen, wird der Kolben gegen das Gas gedrückt und dieses verdichtet sich. Fällt der Hydraulikdruck spontan ab, expandiert das Gas wieder und der Arbeitsdruck wird gehalten. Der gefüllte Druckspeicher kann bis zu drei Schaltvorgänge überbrücken, ohne dass die Hydraulikpumpe aktiv ist. Als Druckgas ist Stickstoff im Einsatz.



Druckspeicher



Hydraulische Steuereinheit

Die hydraulische Steuereinheit ist an der hinteren linken Getriebeseite verbaut.

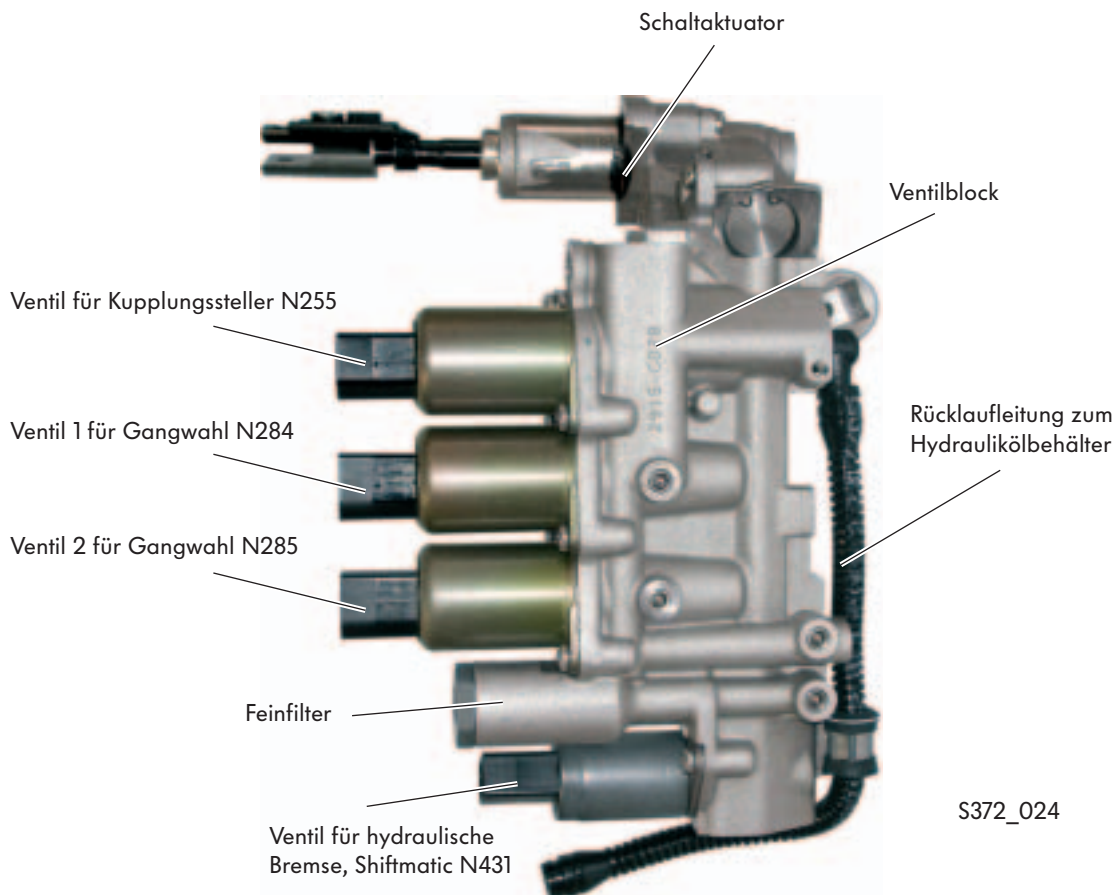
Sie besteht aus dem Ventilblock, dem Schaltaktuator, einem Feinfilter und vier Magnetventilen. Das Ventil 1 für Gangwahl N284 und Ventil 2 für Gangwahl N285 sowie das Ventil für Kupplungssteller N255 sind Regelventile. Das Ventil für hydraulische Bremse, Shiftmatic N431 ist ein Schaltventil mit Druckbegrenzungsfunktion.

Der Vorteil des Ventilblockes ist eine kompakte und raumsparende Bauweise, wodurch sich der Verrohrungsaufwand verringert und Dichtungen eingespart werden. Da der Ventilblock ständig unter Druck steht, ist es wichtig, vor Reparaturen den Hydraulikdruck abzubauen.



S372_036

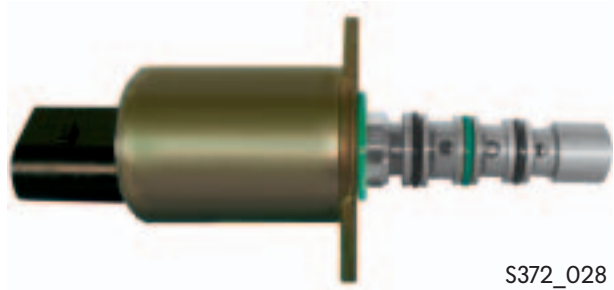
hydraulische Steuereinheit



S372_024

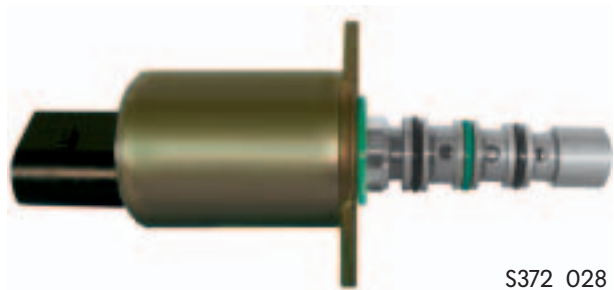
Ventil für Kupplungssteller N255

Das Ventil für Kupplungssteller N255 dient zur Ansteuerung des Nehmerzylinders mit Ausrücklager und damit der Kupplungsbetätigung über den Hydraulikkreislauf.



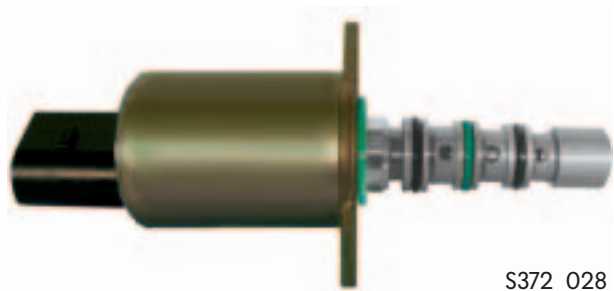
Ventil 1 für Gangwahl N284

Das Ventil 1 für Gangwahl N284 dient zur Längsverschiebung der Zentralschaltwelle nach rechts und damit zum Schalten in den 1., 3. und 5. Gang.



Ventil 2 für Gangwahl N285

Das Ventil 2 für Gangwahl N285 dient zur Längsverschiebung der Zentralschaltwelle nach links und damit zum Schalten in den 2., 4. und 6. Gang sowie zum Schalten des Rückwärtsganges.



Ventil für hydraulische Bremse, Shiftmatic N431

Das Ventil für hydraulische Bremse, Shiftmatic N431 dient zur Steuerung der hydraulischen Bremse im Schaltaktuator. Damit wird die Wählhülse im Schaltaktuator gesperrt und die Zentralschaltwelle dreht sich aufgrund der Zwangsführung des Führungsbolzen in der Wählhülse.

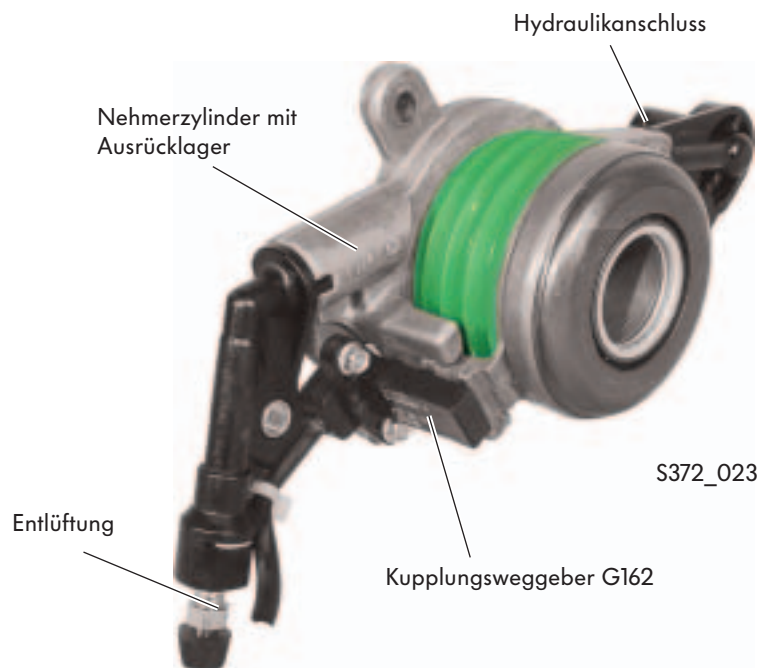
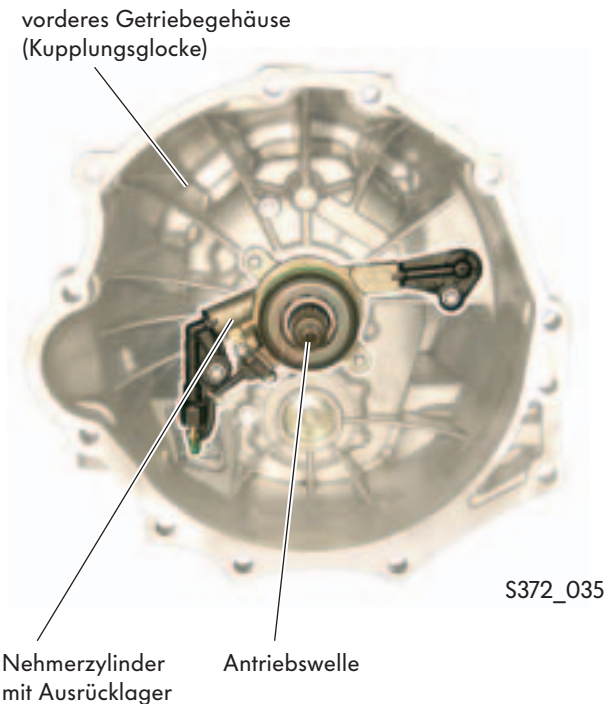


Nehmerzylinder mit Ausrücklager

Der Nehmerzylinder mit Ausrücklager wird als Baueinheit auf der Antriebswelle geführt. Durch Ansteuerung des Ventils für Kupplungssteller N255 wird Druck im Nehmerzylinder aufgebaut und die Membranfederungen der Kupplung über das Ausrücklager gedrückt. Damit ist die Kupplung getrennt.

Trotz eines Entlüftungsventils am Nehmerzylinder mit Ausrücklager ist keine Entlüftung durchzuführen, da das gesamte Hydrauliksystem des Getriebes einschließlich der Kupplung selbstentlüftend ist.

Ein am Nehmerzylinder mit Ausrücklager befestigter Kupplungsweggeber G162 misst den Ausrückweg und sendet diese Information dem Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514.

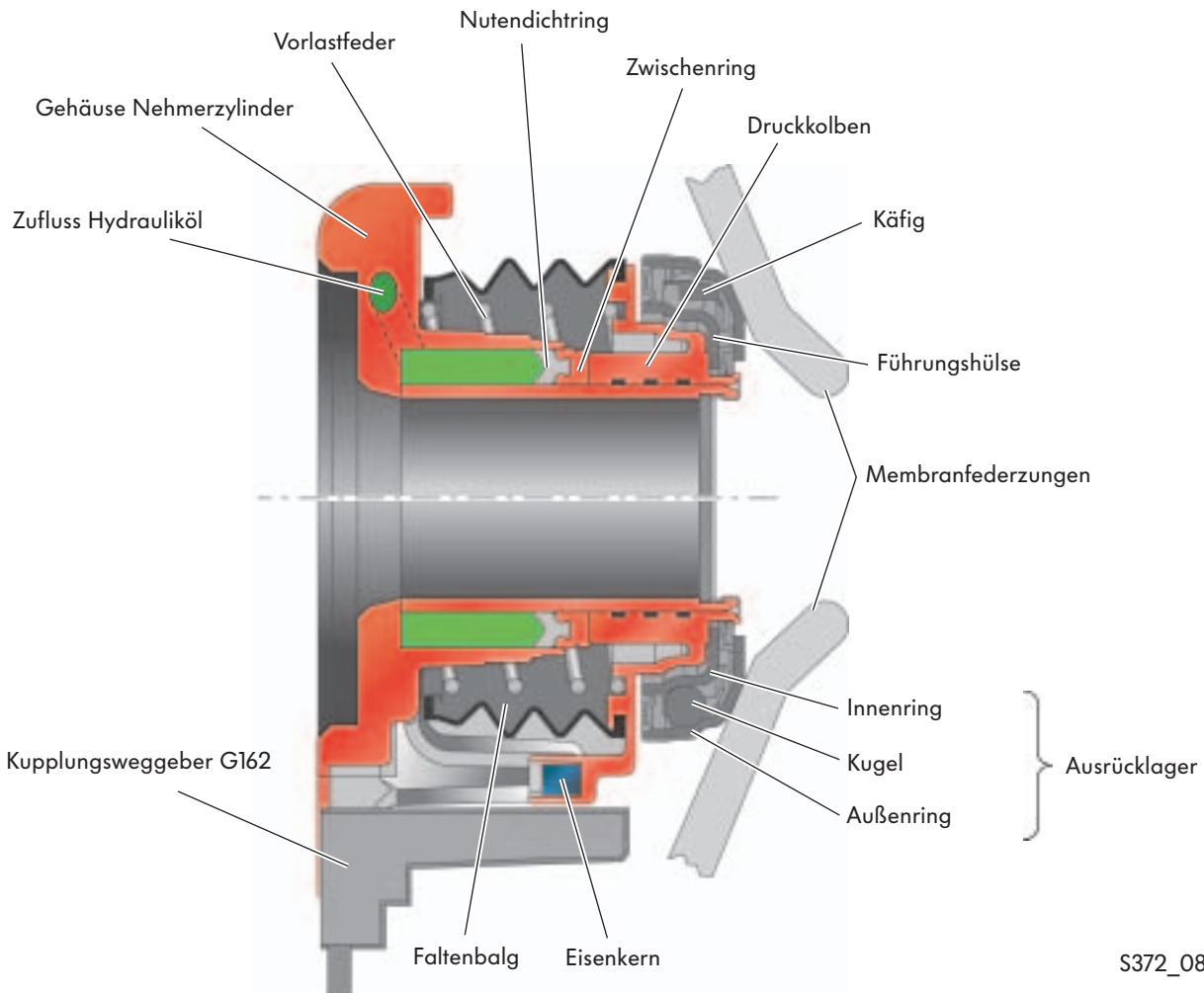


Achtung!
Hydrauliksystem ist selbstentlüftend und darf nicht separat entlüftet werden!

Aufbau und Funktionsweise

Zur Betätigung der Kupplung wird das Ventil für Kupplungssteller N255 angesteuert und gibt den Hydraulikdruck zum Nehmerzylinder frei. Im Nehmerzylinder wird der Hydraulikdruck über den Nutendichtring und einen Zwischenring auf den Druckkolben übertragen. Dadurch verschiebt sich der Druckkolben in Richtung Membranfederungen. Der Kolben drückt damit auf das aus Außenring, Innenring und Kugeln mit Käfig bestehende Ausrücklager. Das Ausrücklager wiederum drückt durch seine Längsverschiebung auf die Membranfederungen, wodurch die Kupplung getrennt wird.

Bei nicht betätigter Kupplung drückt die Vorlastfeder gegen das Ausrücklager. Aus diesem Grund läuft der Außenring ständig mit Kupplungsdrehzahl mit. Dadurch werden Lagergeräusche verringert. Der Drehzahlausgleich zwischen Innen- und Außenring wird über die Kugeln ausgeglichen, die in einen Käfig umlaufen. Als Schmierung verfügt das Ausrücklager über eine Lebensdauerfettbefüllung. Damit der Nehmerzylinder mit Ausrücklager vor Schmutz geschützt wird, ist zwischen beiden Bauteilen ein Faltenbalg angebracht.



Der am Nehmerzylinder befestigte Eisenkern ruft bei Längsverschiebung Magnetfeldänderungen in den Spulen des Kupplungsweggebers G162 hervor, über die der Ausrückweg ermittelt wird.

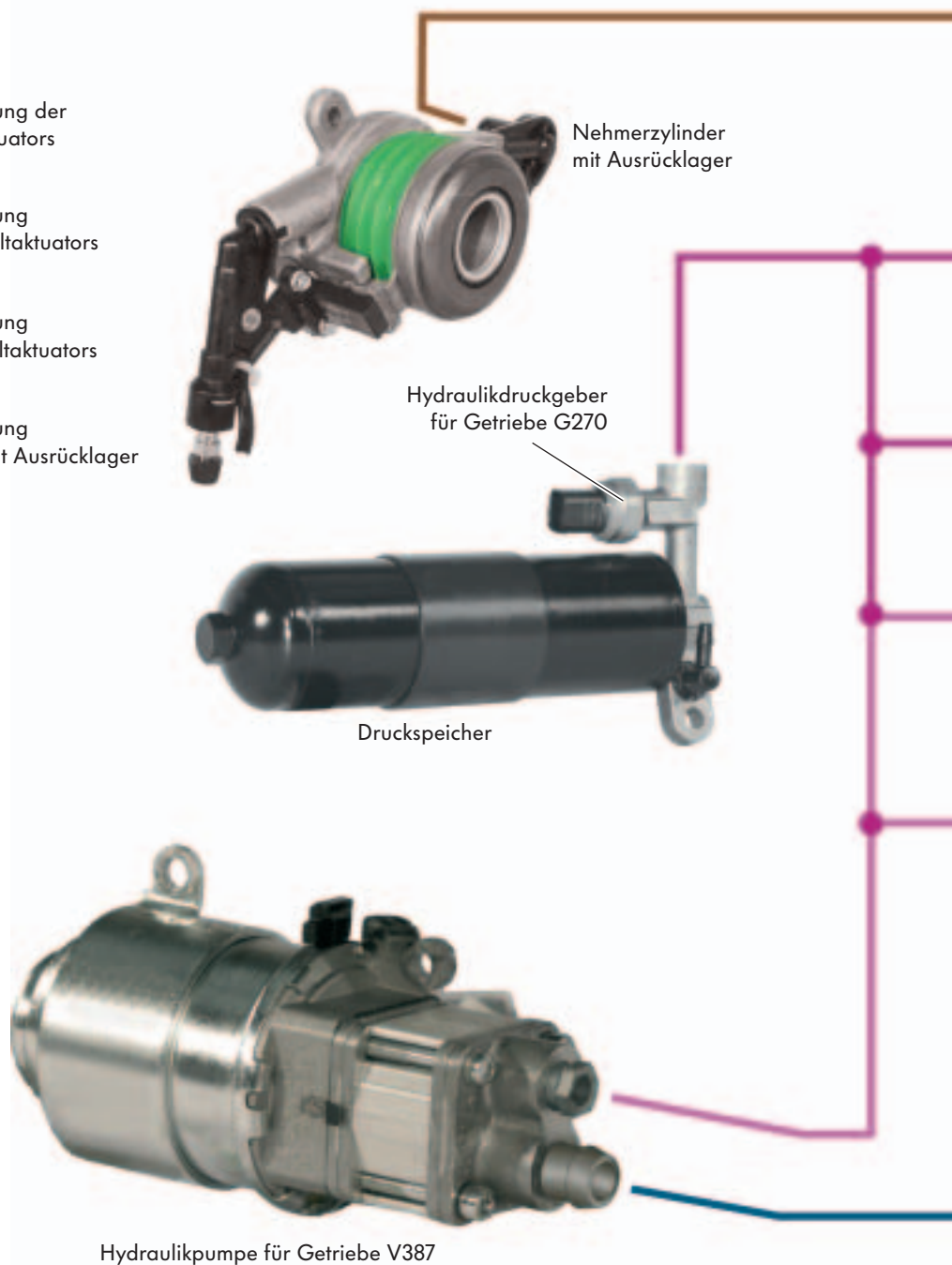
Hydraulik

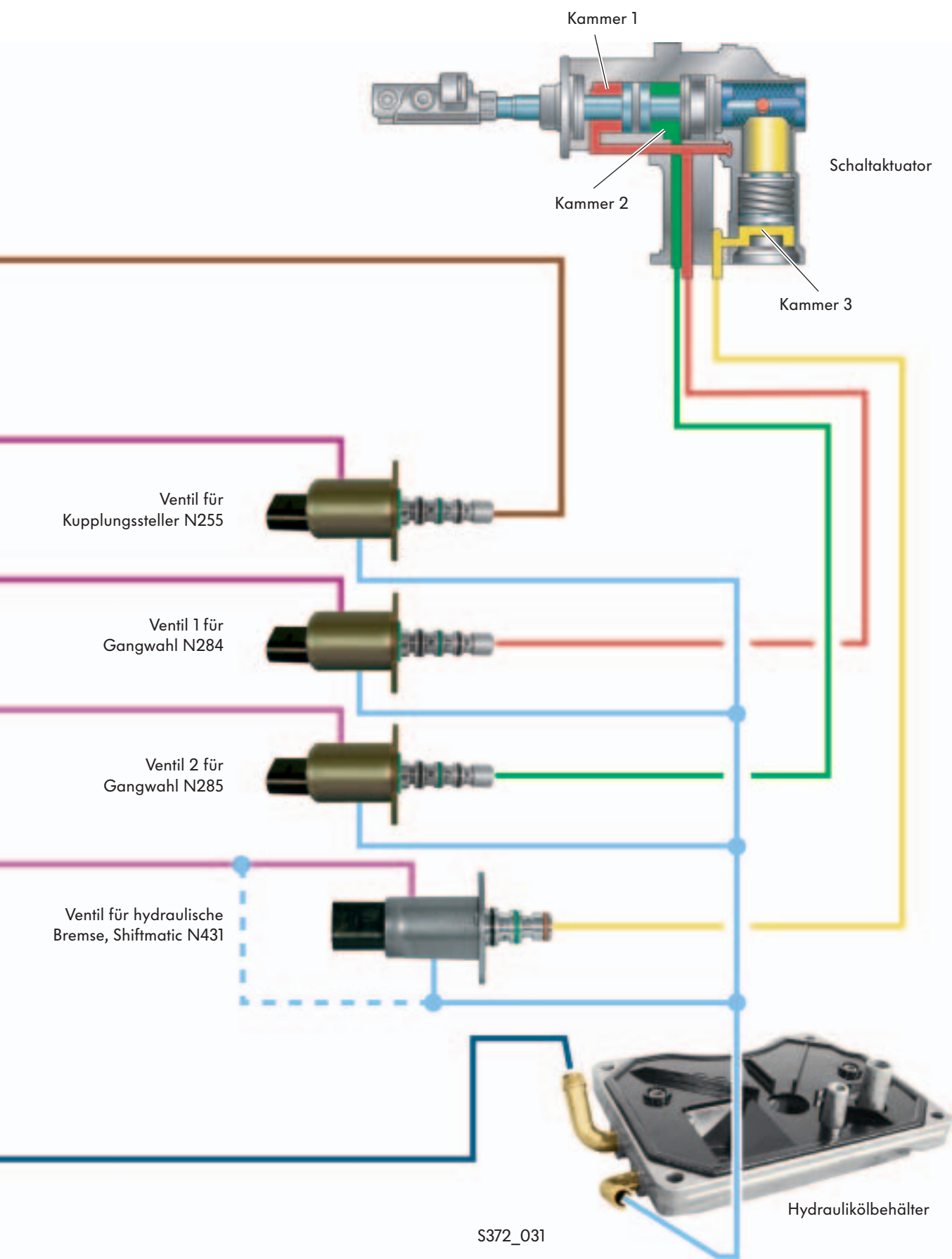
Hydraulikplan

Der Hydraulikplan gibt eine Übersicht der im Hydrauliksystem zusammenwirkenden Komponenten.



-  Druckleitung zu Ventilen und Druckspeicher
-  Druck- und Rücklaufleitung der Kammer 1 des Schaltaktuator
-  Druck- und Rücklaufleitung der Kammer 2 des Schaltaktuator
-  Druck- und Rücklaufleitung der Kammer 3 des Schaltaktuator
-  Druck- und Rücklaufleitung des Nehmerzylinders mit Ausrücklager
-  Ansaugleitung
-  Rücklaufleitung
-  Steuerleitung für Überdruckbegrenzung





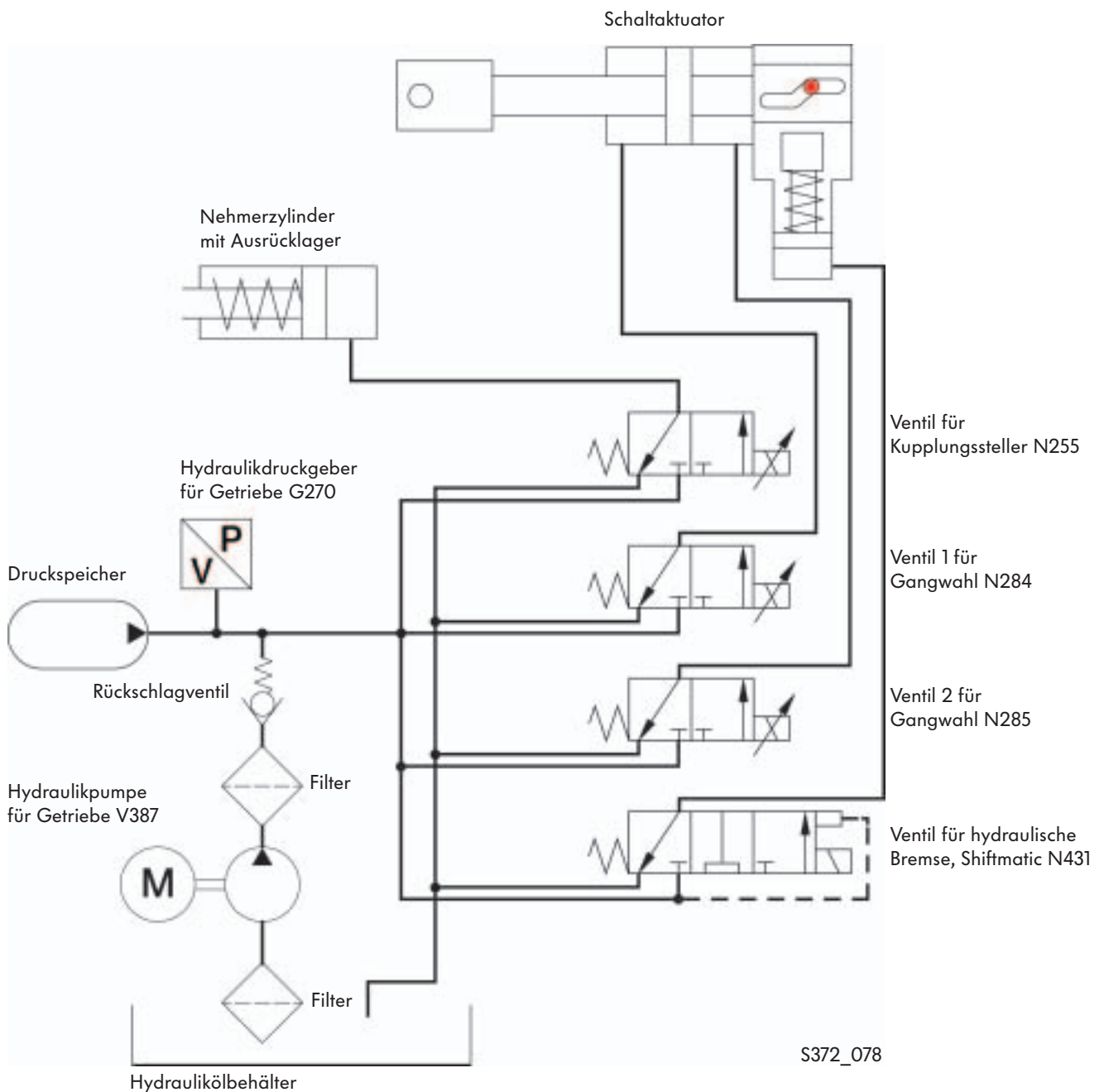
S372_031



Hydraulikschaltplan

Bauteilübersicht

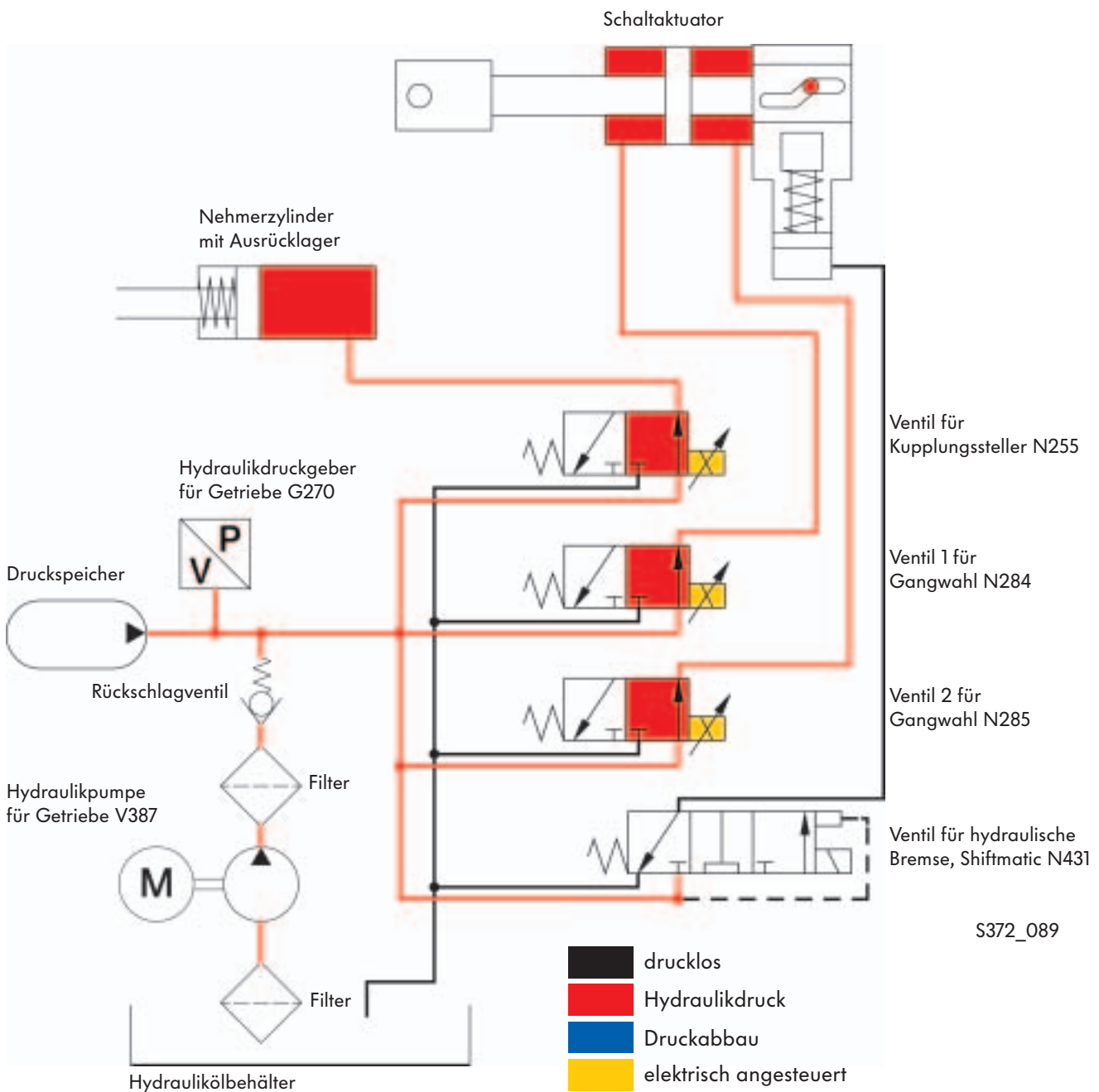
Dieser Schaltplan stellt den Hydraulikölkreislauf des Shiftmatic-Getriebes mit Hilfe von Hydraulikschaltzeichen der einzelnen Hydraulikkomponenten dar. Die sich anschließenden Hydraulikschaltpläne sollen verschiedene Schaltstellungen von den Magnetventilen aufzeigen, um die einzelnen Schaltvorgänge mit und ohne Gassenwechsel auszuführen.



Neutralschaltung

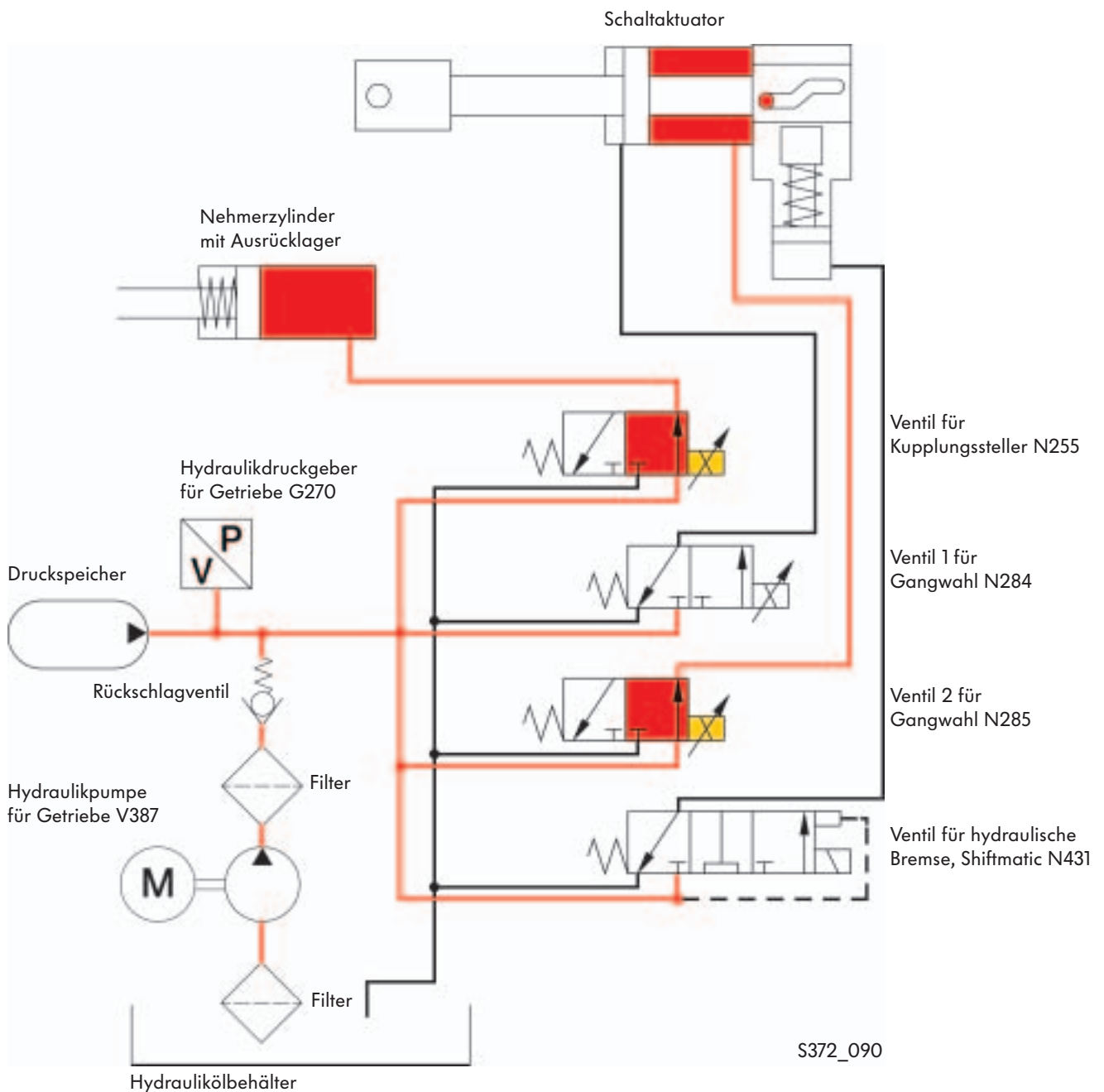
Zu Beginn jedes Schaltvorganges wird der Krafftfluss zwischen Motor und Getriebe durch das Trennen der Kuppung unterbrochen. Hierzu wird das Ventil für Kupplungssteller N255 über den gesamten Schaltvorgang elektrisch angesteuert und der Hydraulikdruck zum Nehmerzylinder mit Ausrücklager freigegeben. Da die Neutralschaltung des Shiftmatic-Getriebes in der jeweiligen Schaltgasse geschwindigkeitsabhängig erfolgt, wird sie hier im Beispiel ausgehend vom 1. Gang (Schaltgasse 1./2. Gang) gezeigt.

Nachdem die Kupplung getrennt ist, wird das Ventil 2 für Gangwahl N285 elektrisch angesteuert, um den Kolben zu beschleunigen. Anschließend wird mit der elektrischen Ansteuerung des Ventils 1 für Gangwahl N284 der Kolben wieder abgebremst, so dass er im Schaltzylinder seine Mittelposition erreicht. Damit liegt der Führungsbolzen links in der oberen Stufe der Kulissenführung an.

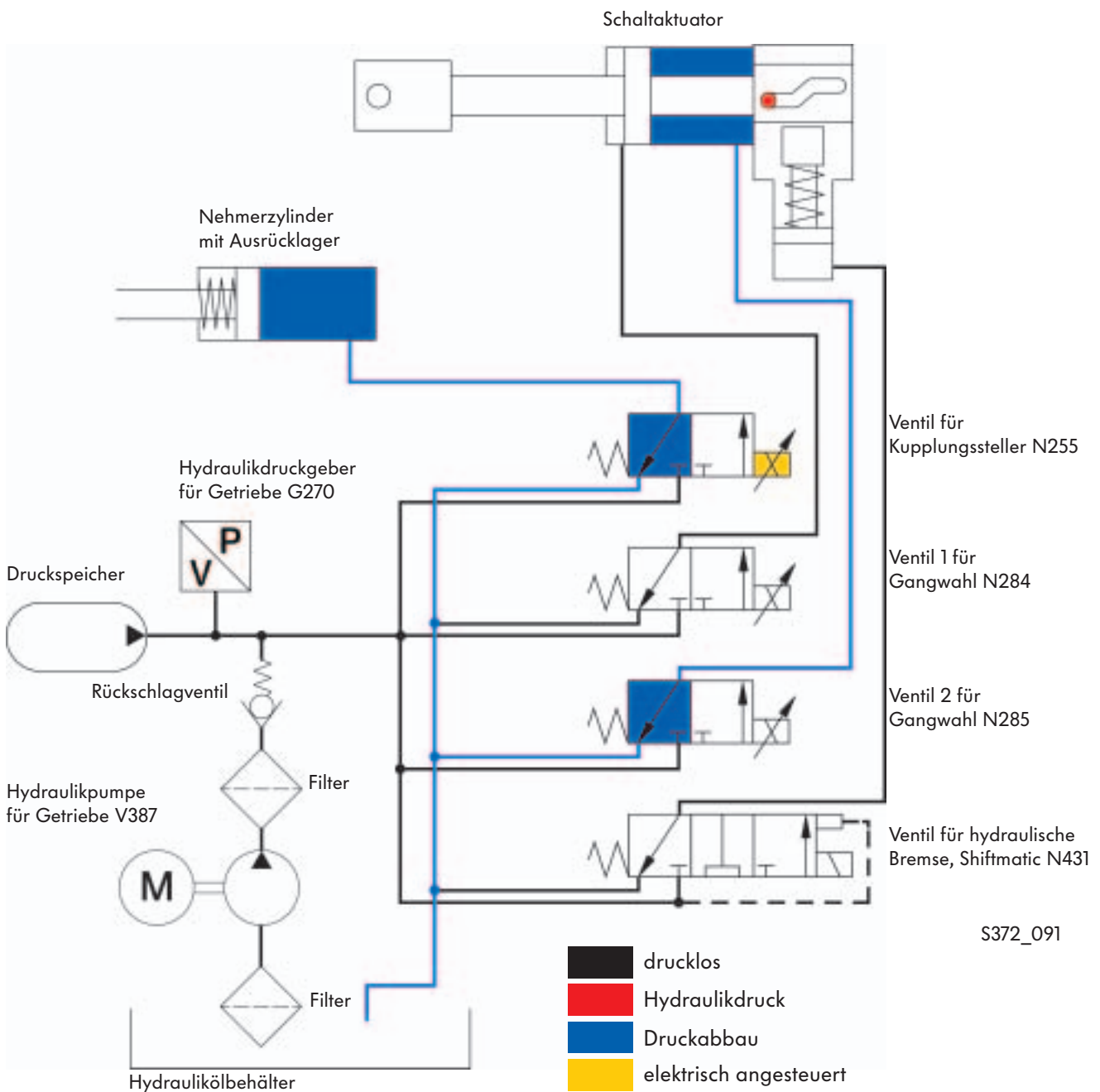


Gangwechsel ohne Schaltgaswechsel

Der Gangwechsel ohne Schaltgaswechsel wird für das Hochschalten eines Ganges innerhalb einer Gasse gezeigt. Zuerst erfolgt durch das Ansteuern des Ventils für Kupplungssteller N255 der Druckaufbau im Nehmerzylinder mit Ausrücklager. Dadurch wird die Kupplung getrennt. Anschließend wird das Ventil 2 für Gangwahl N285 angesteuert, wodurch sich der Kolben im Schaltzylinder nach links bewegt, bis der Führungsbolzen in der Kulissenführung links anliegt. Da das Ventil für hydraulische Bremse, Shiftmatic N431 den Druck sperrt, liegt auch kein Druck am Druckkolben der hydraulischen Bremse an, so dass sich die Wählhülse im Schaltaktuator frei verdrehen kann.

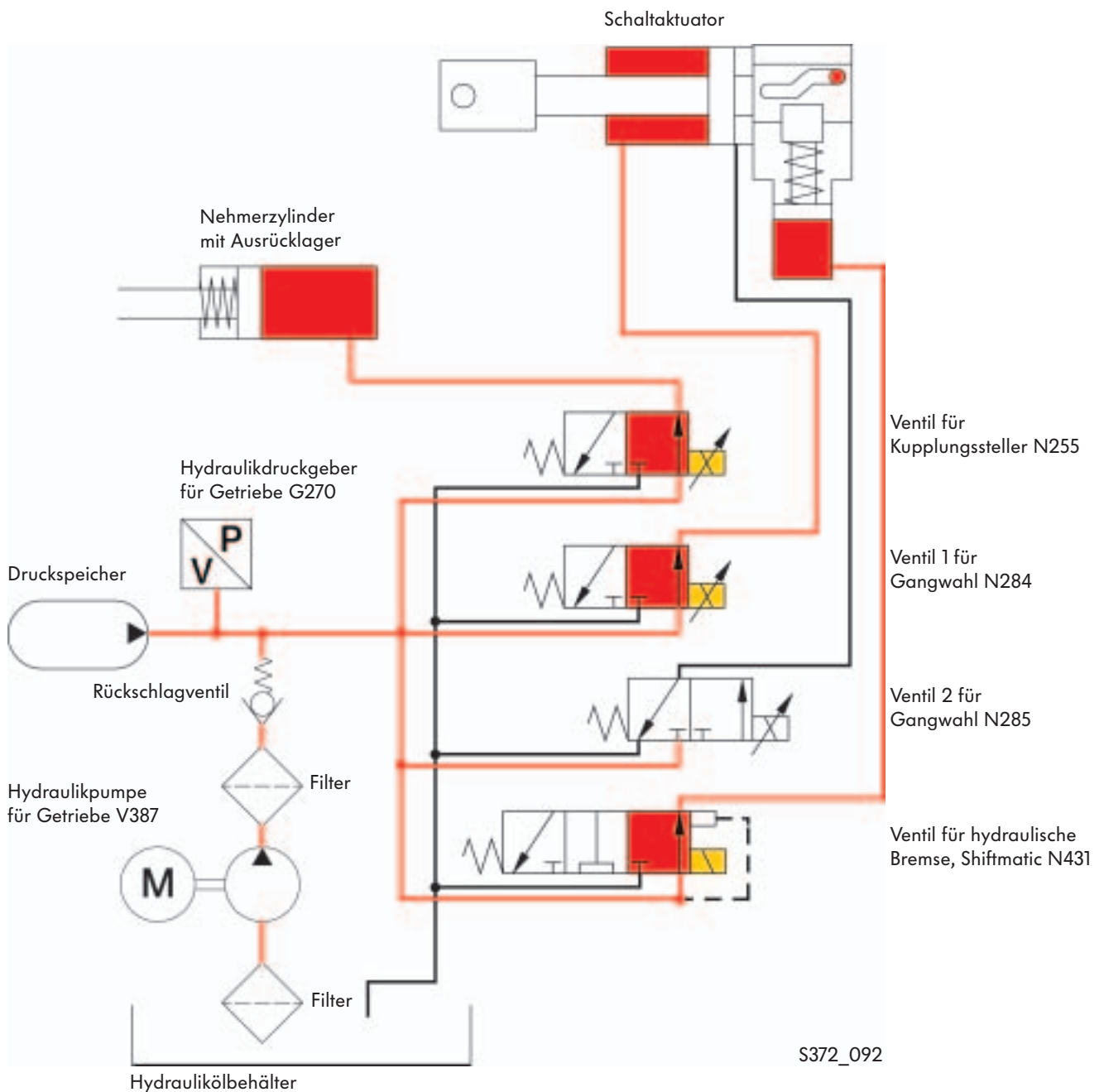


Der Druckabbau beim Schaltvorgang erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Druckaufbau. Zuerst wird das Ventil 2 für Gangwahl N285 durch die Federkraft wieder in seine Ruheposition geschaltet. Dadurch erfolgt der Druckabbau im Schaltaktuator. Anschließend wird der Druckabbau im Nehmerzylinder mit Ausrücklager über das Ventil für Kupplungssteller N255 so gestaltet, dass ein komfortables Wiedereinkuppeln der Kupplung erfolgt. Dies wird über die Bestromung des Ventils für Kupplungssteller N255 geregelt. Nachdem in den Kammern des Schaltaktuators und im Nehmerzylinder mit Ausrücklager der Druck abgebaut wurde, ist der Schaltvorgang beendet.

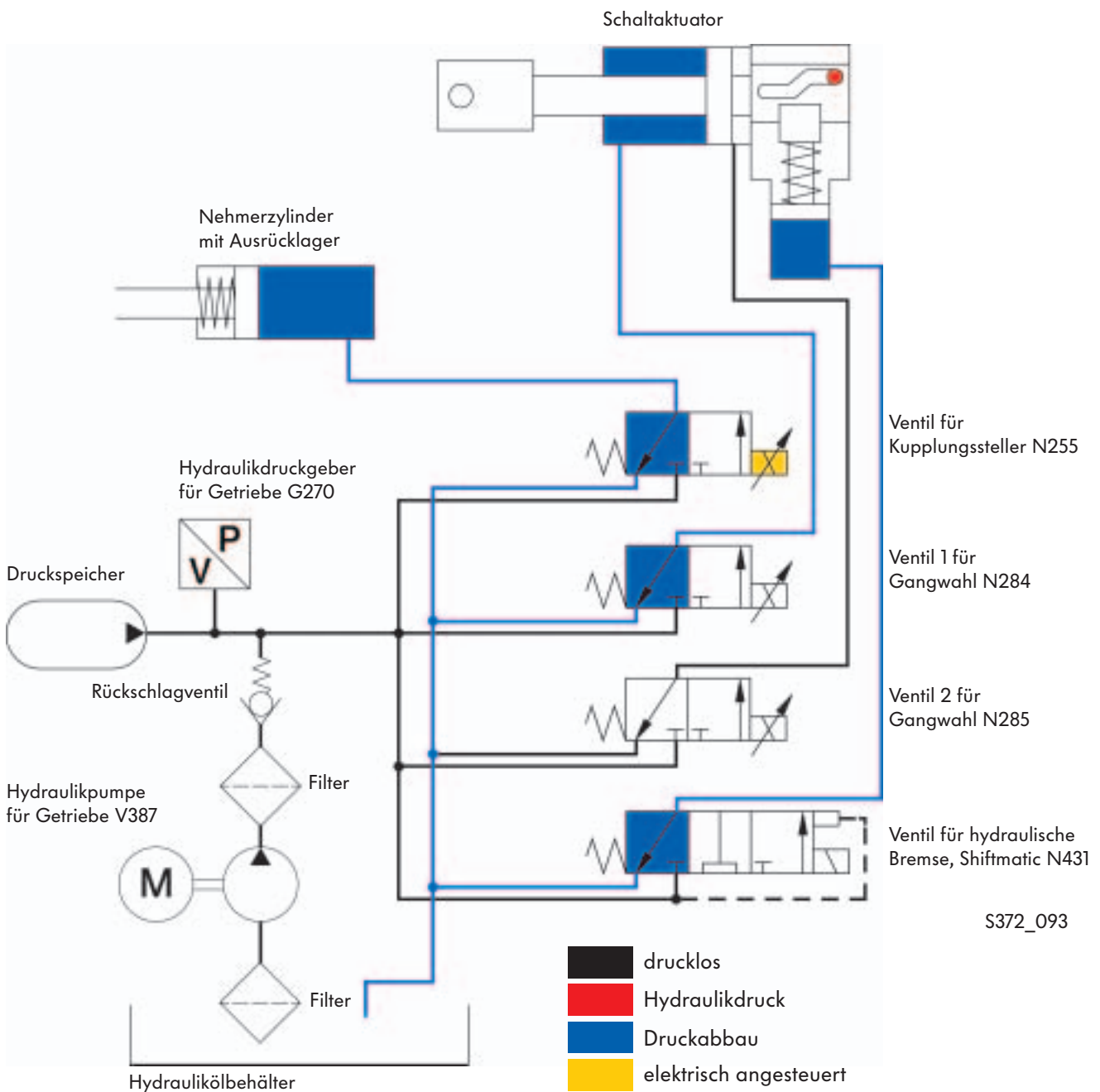


Gangwechsel mit Schaltgasenwechsel

Der Gangwechsel mit Schaltgasenwechsel wird für das Hochschalten eines Ganges mit Schaltgasenwechsel gezeigt. Zu Beginn erfolgt die Trennung der Kupplung durch das Ansteuern des Ventils für Kupplungssteller N255 und damit Druckaufbau im Nehmerzylinder mit Ausrücklager. Danach wird das Ventil für hydraulische Bremse, Shiftmatic N431 auf Durchlass geschaltet, so dass die hydraulische Bremse aktiviert ist und das Verdrehen der Wählhülse gesperrt wird. Anschließend wird das Ventil 1 für Gangwahl N284 geöffnet und es beginnt der Druckaufbau am Kolben des Schaltzylinders im Schaltaktuator. Da die Wählhülse nun gesperrt ist, übt die Kolbenstange neben der Längsverschiebung auch eine Drehbewegung nach rechts aus. Dies erfolgt aufgrund der Zwangsführung des Führungsbolzens in der Kulissenführung.



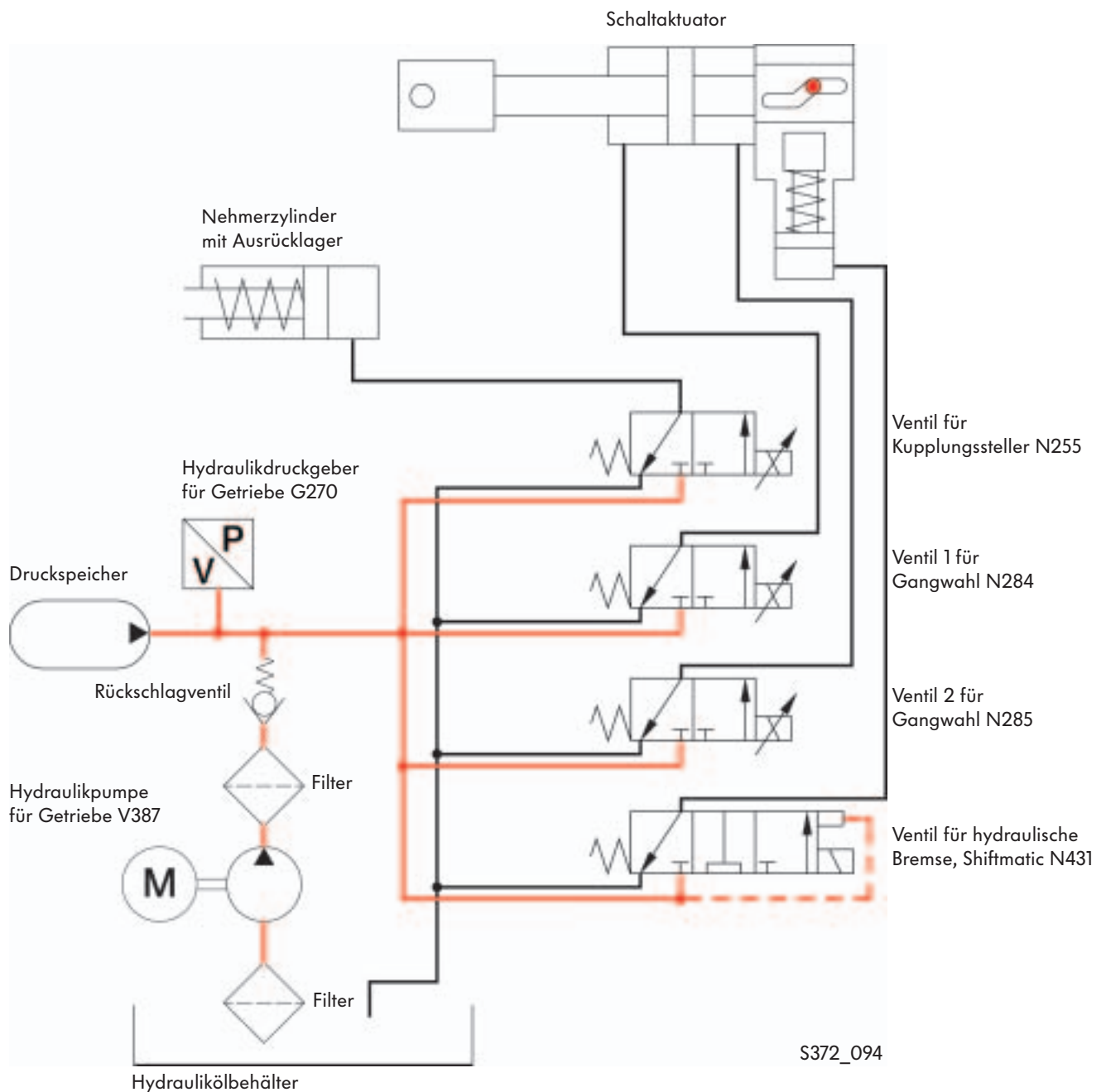
Nachdem der Gang geschaltet wurde, steht der Druckabbau wieder an. Dazu werden beide Ventile N284 und N431 durch eine Feder wieder in die Ruheposition geschaltet. Damit kann sich der Druck in den Kammern des Schaltaktuators wieder abbauen. Anschließend erfolgt der geregelte Druckabbau im Nehmerzylinder mit Ausrücklager über das Ansteuern des Ventils für Kupplungssteller N255. Damit erfolgt ein sanftes und komfortables Wiedereinkuppeln der Kupplung. Nachdem der Druck in den Kammern des Schaltaktuators und im Nehmerzylinder mit Ausrücklager abgebaut wurde, ist der Schaltvorgang beendet.



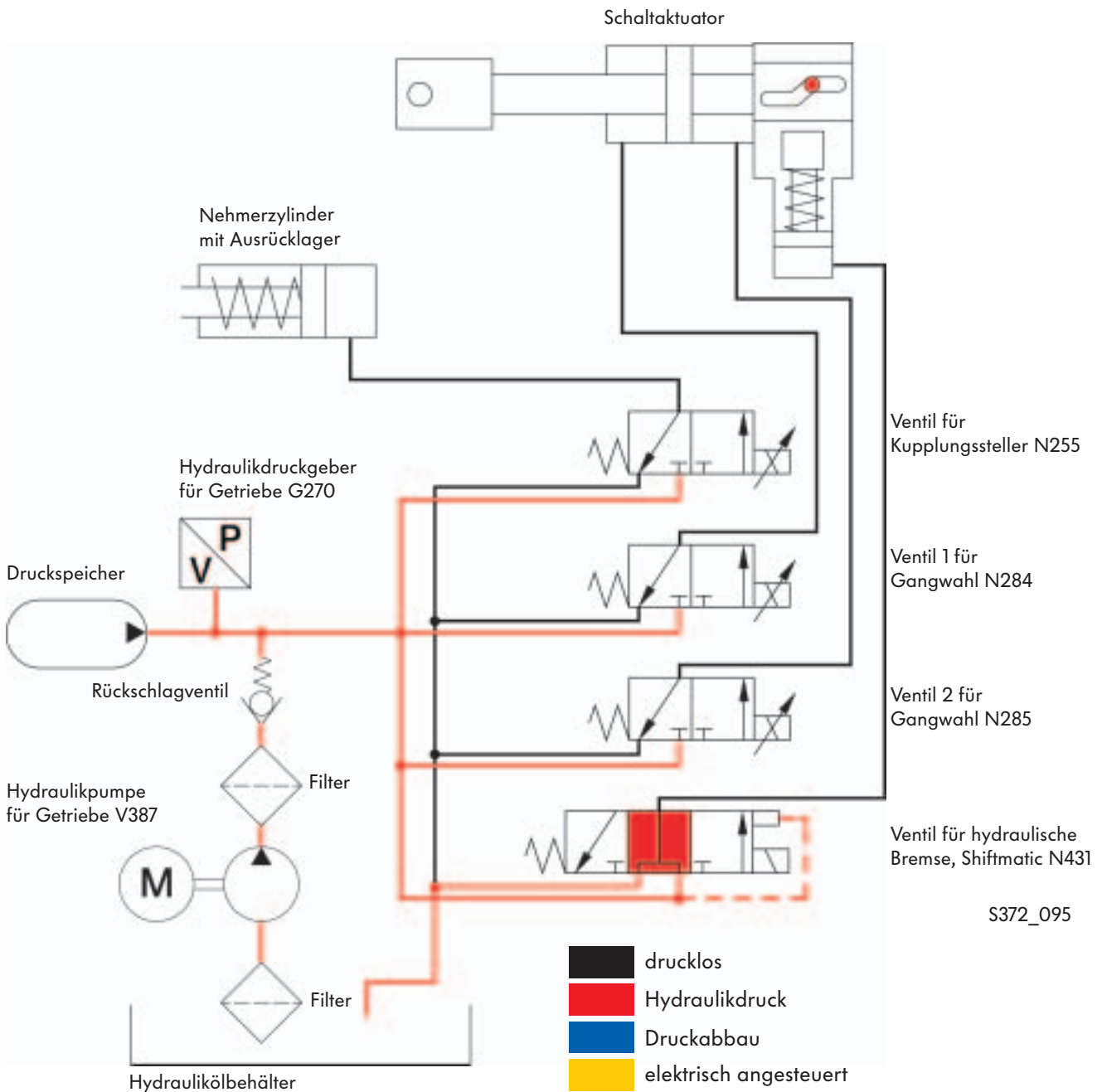
S372_093

Überdruckabschaltung

Aufgrund der Bauteilsicherheit vor Überlastung ist eine Überdruckabschaltung in den Hydraulikölkreislauf des Shiftmatic-Getriebes integriert. Diese Druckbegrenzung wird über das Ventil für hydraulische Bremse, Shiftmatic N431 realisiert. Während allen Schaltvorgängen liegt der Hydraulikdruck permanent über eine Steuerleitung am Ventil N431 an. Das bedeutet, dass das Ventil neben der elektrischen Ansteuerung auch über den Hydraulikdruck gesteuert werden kann. Bei einem Systemdruck von 55 bar bleibt das Ventil in seiner Ruheposition.



Steigt der Hydraulikdruck jedoch über 75 bar an, dann wird die Federkraft des Ventils für Kupplungssteller N431 überwunden und das Ventil in seine Mittelstellung verschoben. Damit wird ein Kurzschluss im Hydraulikölkreislauf erreicht, so dass ein weiterer Druckanstieg nicht mehr möglich ist.



Systemübersicht



Wählhebel E313

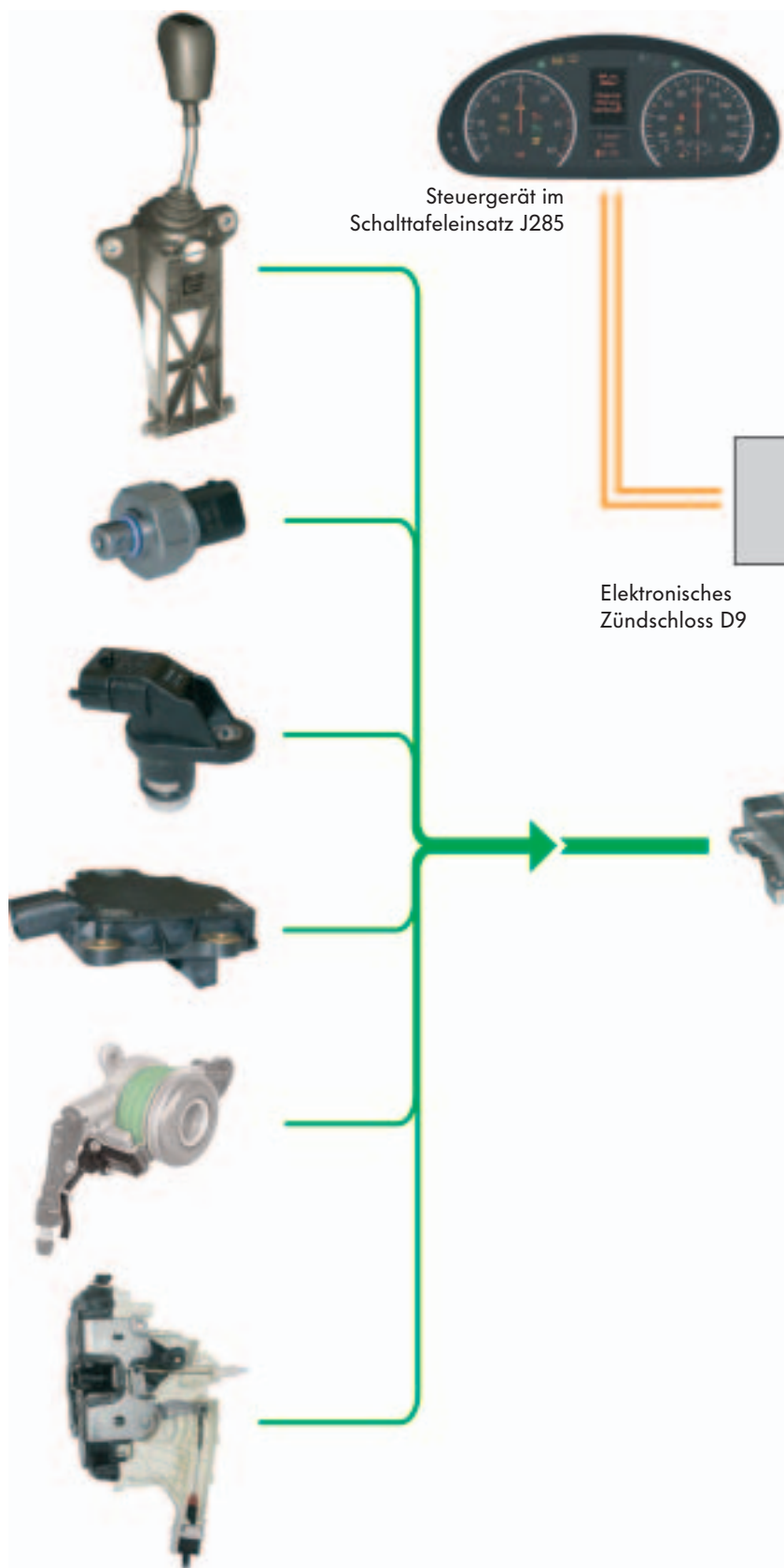
Hydraulikdruckgeber für Getriebe G270

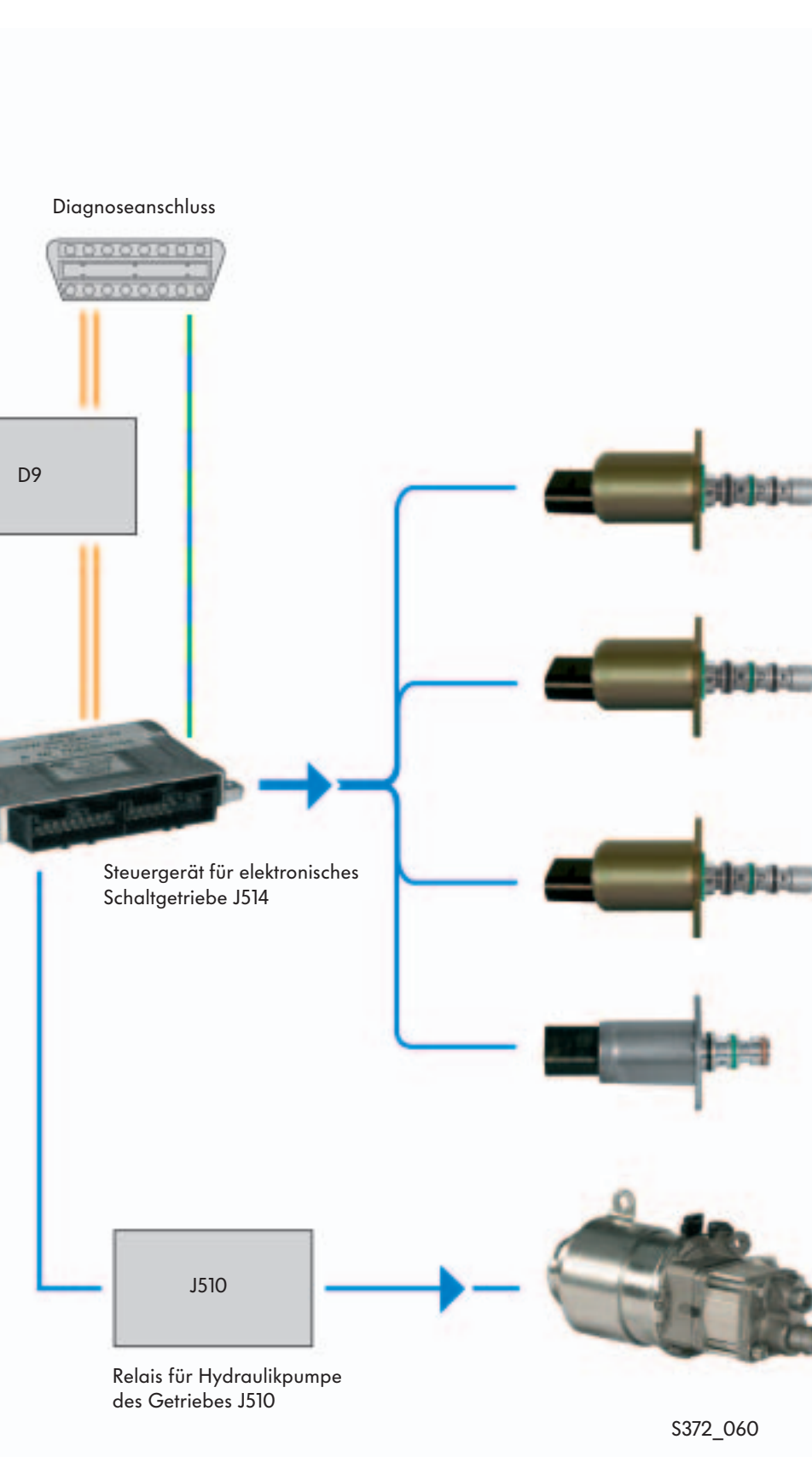
Getriebedrehzahlgeber G38

Sensor für Gangerkennung G604

Kupplungsweggeber G162

Türkontaktschalter Fahrerseite F2





S372_060

Sensoren

Getriebedrehzahlgeber G38

Der Getriebedrehzahlgeber G38 ist am hinteren Getriebegehäuse auf der rechten Seite verbaut.

Die Drehzahl ermittelt der Sensor am Schaltrad des Rückwärtsganges auf der Abtriebswelle.

Signalverwendung

Das Signal des Getriebedrehzahlgebers G38 dient dazu, anhand des Übersetzungsverhältnisses die Kupplungsdrehzahl und damit auch die Getriebeeingangsdrehzahl zu bestimmen.

Diese Drehzahlen benötigt das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 zur Berechnung des Schleifpunktes der Kupplung sowie zur Steuerung des Kupplungsvorganges.

Funktionsweise

Der Getriebedrehzahlgeber G38 ist ein Differenzial-Hallsensor, der die Zahn-Flankenwechsel an einem ferromagnetischen Geberrad ermittelt. Es werden dabei zwei Hallelemente eingesetzt, die links und rechts an den Flanken eines Zahnes messen. Aus der Differenz beider Signale wird das Ausgangssignal gebildet, das zusätzlich in ein Rechtecksignal umgeformt wird.

Dieser Sensortyp misst sehr genau und ist dabei unempfindlich gegenüber Störgrößen, wie z. B. Temperaturschwankungen im Getriebe.

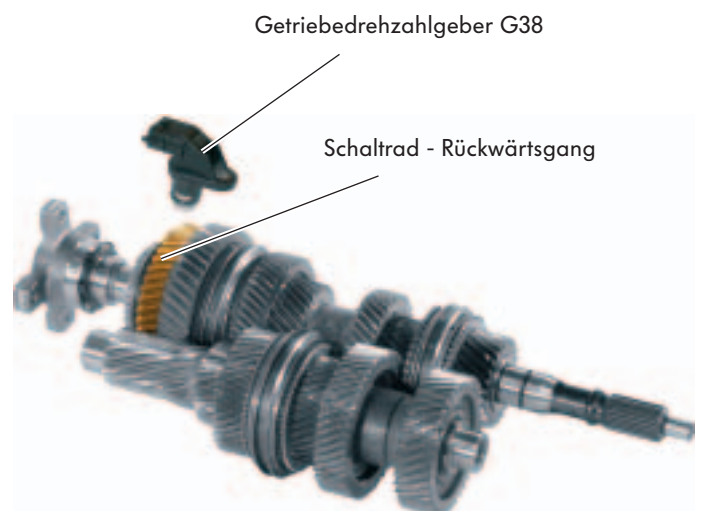
Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals wird der Notlaufbetrieb des Getriebes aktiviert. Dadurch ist das Schalten nur noch im manuellen Modus bis in den 3. Gang möglich. Der Automatik-Modus ist deaktiviert.



Getriebedrehzahlgeber G38

S372_044



Getriebedrehzahlgeber G38

Schaltrad - Rückwärtsgang

S372_051

Hydraulikdruckgeber für Getriebe G270

Der Hydraulikdruckgeber für Getriebe G270 ist direkt am Druckspeicher auf der rechten Seite des hinteren Getriebegehäuses befestigt.

Signalverwendung

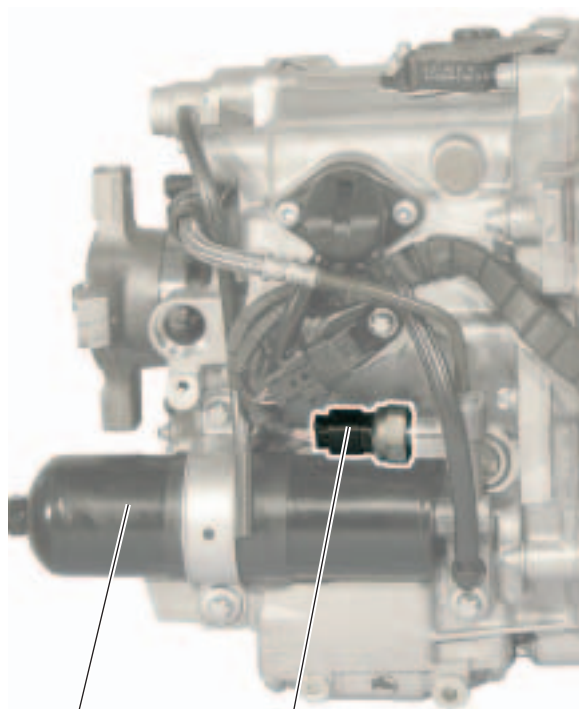
Der Hydraulikdruckgeber für Getriebe G270 ermittelt den aktuellen Druck im Hydrauliksystem und übermittelt diesen dem Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514. Sinkt der Arbeitsdruck unter 39 bar ab, dann wird über das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 das Relais für Hydraulikpumpe des Getriebes J510 angesteuert und somit die Hydraulikpumpe für Getriebe V387 aktiviert. Bei einem Druck von 55 bar wird die Hydraulikpumpe für Getriebe wieder abgeschaltet.

Funktionsweise

Innerhalb des Drucksensors ist eine Membran mit Dehnwiderständen angeordnet. Sobald Druck die Membran beaufschlägt, ändern sich aufgrund von Ausdehnungen die Widerstände. Der daraus resultierende Spannungsabfall wird über Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 in einen Druckwert umgerechnet.

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals wird der Notlaufbetrieb des Getriebes aktiviert. Dadurch ist das Schalten nur noch im manuellen Modus bis in den 3. Gang möglich. Der Automatik-Modus ist deaktiviert.



S372_059

Druckspeicher

Hydraulikdruckgeber
für Getriebe G270



Wählhebel E313

Der Wählhebel des Shiftmatic-Getriebes E313 ist als so genanntes „Shift by Wire“-System ausgeführt. Das heißt es gibt keine mechanische Kopplung zwischen Wählhebel und Getriebe.

Der Wählhebel E313 verfügt über drei stabile Positionen:

- Fahrstufe vorwärts „O“
- Fahrstufe neutral „N“
- Fahrstufe rückwärts „R“

und 3 instabile Positionen:

- Hochschalten „+“
- Herunterschalten „-“
- Automatik-Modus (Auto-Shift) „A“

Die Stellungen für vorwärts „O“, neutral „N“ und rückwärts „R“ werden horizontal durch das Verrasten der Rastrolle im Gehäusedeckel gehalten. Zur vertikalen Feststellung existieren 2 weitere Raststellungen im Führungsgehäuse. Eine Raststellung davon ist zur vertikalen Arretierung der Fahrstellungen „vorwärts“ und „neutral“ und die andere zur Arretierung des Rückwärtsganges.

Die instabilen Positionen sind durch die Kulissenführung im Deckel und im Führungsgehäuse vorgegeben.

Nach dem Antippen einer instabilen Positionen drückt eine Feder den Wählhebel E313 wieder in die Ausgangsstellung für vorwärts „O“ zurück.

Der Wählhebel E313 besitzt eine berührungslose Sensorik. Dadurch wird Verschleiß vermieden und Betriebssicherheit gewährleistet.

Signalverwendung

Aus der Wählhebelposition berechnet das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 den Schaltwunsch des Fahrers.

Funktionsweise

An der Wählhebelunterseite ist ein Permanentmagnet befestigt, der Magnetfeldänderungen im Sensorbereich des Gehäusedeckels hervorruft.

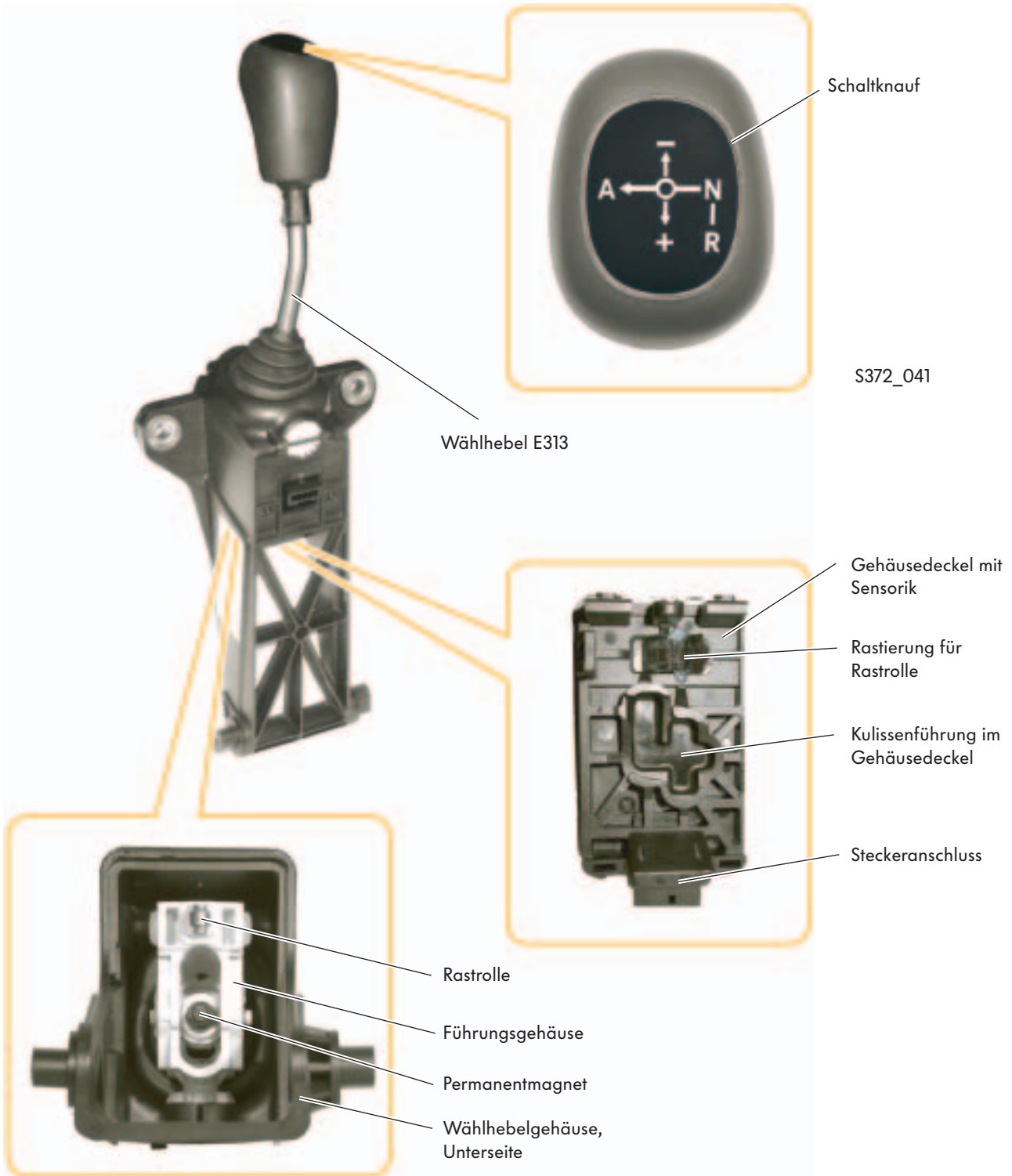
Die 6 Wählhebelpositionen werden dabei in eine Schaltlogik von 4 Signalen aufgeschlüsselt. Diese Logik dient dem Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 zur Auswertung der Wählhebelposition und damit dem Schaltwunsch des Fahrers.

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall eines Signals steht nur noch der Automatik-Modus zur Verfügung.

Bei Ausfall von zwei und mehr Signalen wird die Gangschaltung und damit das Getriebe deaktiviert und es erscheint ein „F“ in der Ganganzeige des Kombiinstrumentes. Ebenfalls ist ein Starten des Motors nicht mehr möglich.





Kupplungsweggeber G162

Der Kupplungsweggeber G162 ist ein berührungsloser Positionssensor, der den Ausrückweg direkt am Nehmerzylinder mit Ausrücklager ermittelt. Dazu ist der Sensor direkt am Nehmerzylinder mit Ausrücklager verschraubt.

Signalverwendung

Das Signal des Kupplungsweggebers G162 dient zusammen mit dem Getriebedrehzahlgeber G38 zur Regelung der Kupplungsposition und zur Bestimmung der folgenden drei Betriebszustände im Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514:

- Kupplungs-Schleifpunkt,
- Kupplungs-Schließpunkt und
- Kupplungs-Verschleiß.

Dadurch kann die Kupplung komfortabel und betriebssicher angesteuert werden.

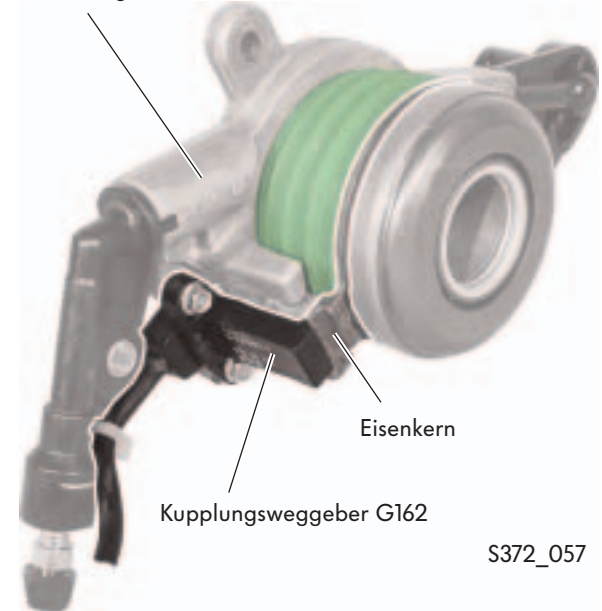
Bei der im Crafter eingesetzten Kupplung handelt es sich um eine selbstnachstellende Einscheiben-Trockenkupplung, wodurch der Ausrückweg immer konstant bleibt.

Der „Kupplungs-Schleifpunkt“ gibt an, bei welchem Ausrückweg der Kupplungs-Schleifpunkt zwischen Motor und Getriebe stattfindet. In diesem Moment beginnen die Kupplung zu rutschen und die Schalteräder im Getriebe sich zu drehen.

Beim „Kupplungs-Schließpunkt“ findet bei eingelegtem Gang die volle Kraftübertragung zwischen Motor und Getriebe statt. Die Kupplung ist vollständig geschlossen und rutscht nicht.

Der „Kupplungs-Verschleiß“ ist ein im Steuergerät hinterlegter Wert, der den Verschleiß der Reibbeläge berücksichtigt. Ein neuer Reibbelag mit hohem Reibwert erfordert gegenüber einem verschlissenen Belag einen langsameren Druckabbau im Ventil für Kupplungssteller N255. Das Maß, um welches der Druck abgebaut werden muss, wird über den Kupplungs-Verschleiß bestimmt. Dazu wird die Ansteuerzeit des Ventils so variiert, dass stets ein komfortabler Kupplungsvorgang ausgeführt werden kann.

Nehmerzylinder mit Ausrücklager



S372_057

Aus diesem Grund ist es notwendig, bei Neueinbau einer Kupplung bzw. bei Fehlfunktionen den Kupplungs-Schleifpunkt neu anzulernen.

Funktionsweise

Durch einen am Nehmerzylinder mit Ausrücklager befestigten Ring mit Eisenkern wird eine Magnetfeldänderung in den 2 Spulen des Kupplungsweggebers G162 hervorgerufen. Eine Auswerteelektronik wandelt diese Änderung in das Positionssignal um.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals wird der Notlaufbetrieb des Getriebes aktiviert. Dadurch ist das Schalten im manuellen Modus nur noch bis in den 3. Gang möglich und es erscheint ein „F“ in der Ganganzeige des Kombiinstrumentes.



Weitere Informationen finden Sie in der Geführten Fehlersuche - Schleifpunkt der Kupplung neu anlernen!

Türkontaktschalter Fahrerseite F2

Der Türkontaktschalter Fahrerseite F2 ist in der Türschlosseinheit Fahrerseite verbaut und von außen nicht direkt sichtbar.

Es handelt sich hierbei um einen mechanischen Schalter, der durch eine Feder wieder zurückgesetzt wird.

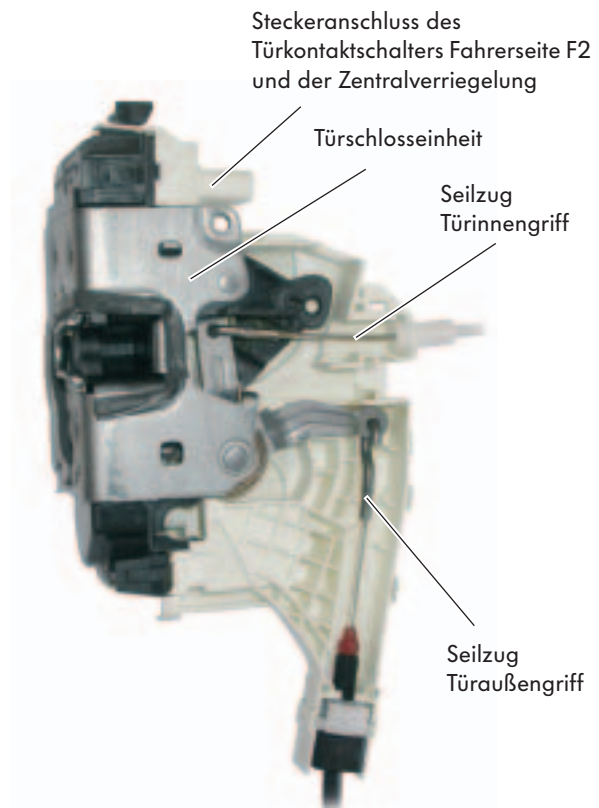
Signalverwendung

Das Signal des Türkontaktschalters Fahrerseite F2 dient zusammen mit dem Signal des Hydraulikdruckgebers für Getriebe G270 und dem Temperaturfühler für Außentemperatur G17 zur Bestimmung, ob und wann die Hydraulikpumpe für Getriebe V387 zugeschaltet werden muss.

Misst der Hydraulikdruckgeber für Getriebe G270 einen Druck unterhalb 39 bar, ist ein Vorlaufen der Hydraulikpumpe zur Bereitstellung des notwendigen Hydrauliksystemdruckes vor dem Motorstart notwendig.

Registriert der Außentemperaturfühler eine Temperatur unterhalb $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, läuft die Hydraulikpumpe aufgrund der Viskosität des Hydrauliköles bereits beim Öffnen der Fahrertür an. Liegt die Temperatur darüber, erfolgt dies erst beim Schließen der Fahrertür.

Ebenfalls wird das Signal des Türkontaktschalters F2 bei der Wegrollwarnung im Crafter verwendet. Denn sobald die Fahrertür geöffnet wird und dabei die Handbremse nicht angezogen ist, ertönt ein Warnton.



S372_054



Eine weitere Funktion, die mit dem Signal des Türkontaktschalters F2 geregelt wird, ist die Getriebe-neutralschaltung. Bevor die Neutralschaltung des Getriebes erfolgt, ertönt unter den folgenden Bedingungen ein Warnton:

- Motor läuft
- Gang ist eingelegt
- kein Fußpedal betätigt
- Fahrertür geöffnet

Erst nach weiteren drei Sekunden wird das Getriebe neutral geschaltet.

Auswirkung bei Signalausfall

Das Getriebe bleibt funktionstüchtig und es erfolgt kein Notlaufbetrieb.

Sensor für Gangerkennung G604

Der Sensor für Gangerkennung G604 ist auf der Oberseite des hinteren Getriebegehäuses verbaut. Er dient zur berührungslosen Ermittlung der Längsverschiebung und Drehbewegung der mit der Kolbenstange verbundenen Zentralschaltwelle.

Signalverwendung

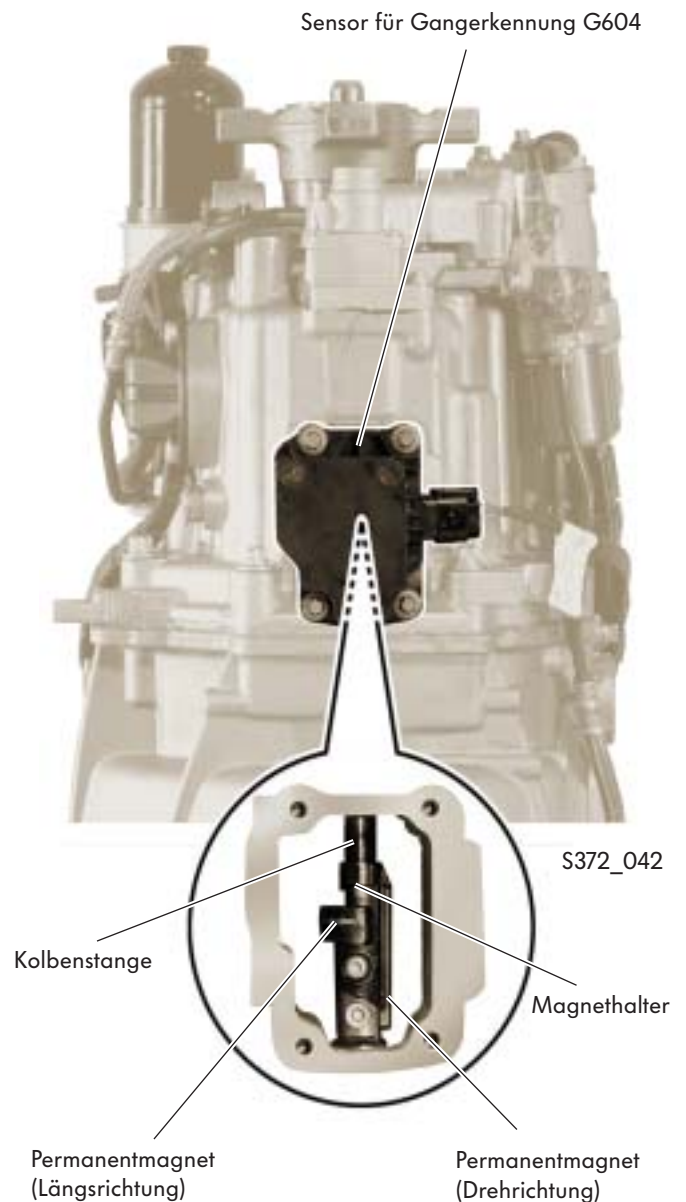
Aus den Positionssignalen des Sensors für Gangerkennung G604 errechnet das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 den eingelegten Gang und damit auch die Ganggasse.

Funktionsweise

Auf der Kolbenstange des Schaltaktuator ist jeweils ein Permanentmagnet zur Erkennung der Längsverschiebung und Drehrichtung in einem Magnethalter angeordnet. Durch ein Verschieben bzw. Verdrehen der Kolbenstange verändern die Permanentmagnete das Magnetfeld in den Spulen des Sensors für Gangerkennung G604. Aus diesen Signalen errechnet das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 die Position der Zentralschaltwelle.

Auswirkung bei Signalausfall

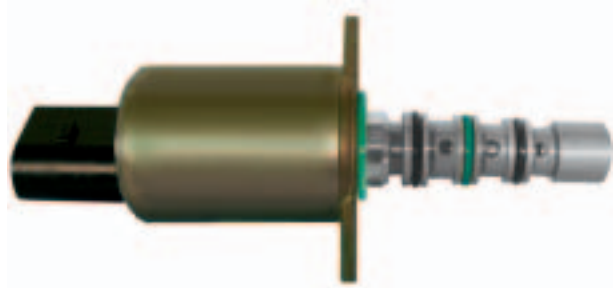
Bei Ausfall des Signals wird die Gangschaltung und damit das Getriebe deaktiviert und es erscheint ein „F“ in der Ganganzeige des Kombiinstrumentes. Ebenfalls ist ein Starten des Motors nicht mehr möglich.



Aktoren

Ventil für Kupplungssteller N255

Das Ventil für Kupplungssteller N255 ist ein Regelventil. Mit diesem Magnetventil kann durch Regelung des Stromes der Volumenstrom und somit der Hydraulikdruck gesteuert werden. Dadurch sind neben „geöffnet“ und „geschlossen“ auch Zwischenstellungen möglich. Diese Eigenschaft ist notwendig, um den Kupplungsvorgang sicher und präzise zu gestalten. Das Ventil wird durch ein Bestromen geöffnet und durch die Federkraft wieder in die geschlossene Stellung zurückgeführt.



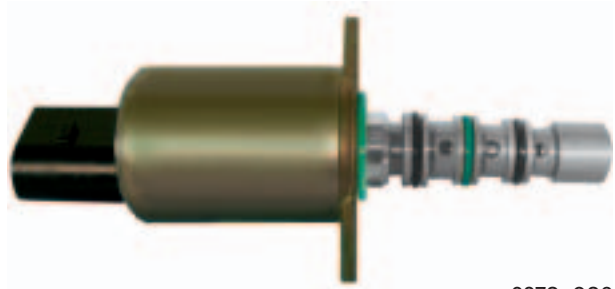
S372_028

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals wird die Gangschaltung und damit das Getriebe deaktiviert und es erscheint ein „F“ in der Ganganzeige des Kombiinstrumentes. Ebenfalls ist ein Starten des Motors nicht mehr möglich.

Ventil 1 für Gangwahl N284

Das Ventil 1 für Gangwahl N284 ist ein Regelventil. Es dient zum Schalten der Gänge 1, 3 und 5. Durch ein Bestromen wird das Ventil geöffnet. Die Rückstellung in die geschlossene Position erfolgt durch eine Feder.



S372_028

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals wird die Gangschaltung und damit das Getriebe deaktiviert und es erscheint ein „F“ in der Ganganzeige des Kombiinstrumentes. Ebenfalls ist ein Starten des Motors nicht mehr möglich.



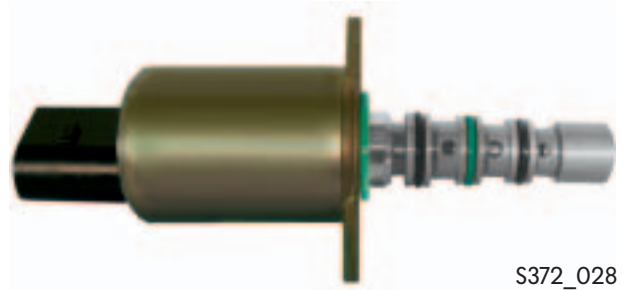
Ventil 2 für Gangwahl N285

Das Ventil 2 für Gangwahl N285 ist ein Regelventil. Es dient zum Schalten der Gänge 2, 4 und 6 sowie zum Schalten des Rückwärtsganges.

Durch ein Bestromen wird das Ventil geöffnet. Die Rückstellung in die geschlossene Position erfolgt durch eine Feder.

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals wird die Gangschaltung und damit das Getriebe deaktiviert und es erscheint ein „F“ in der Ganganzeige des Kombiinstrumentes. Ebenfalls ist ein Starten des Motors nicht mehr möglich.



S372_028

Ventil für hydraulische Bremse, Shiftmatic N431

Das Ventil für hydraulische Bremse, Shiftmatic N431 dient zur Steuerung der hydraulischen Bremse im Schaltaktuator. Dieses Magnetventil ist ein schwarz/weiß bzw. binär arbeitendes Ventil mit jedoch 3 Stellungen. Wird das Ventil voll bestromt ist es geöffnet. Die Rückstellung in die geschlossene Position erfolgt durch eine Feder. Die Mittelstellung ist eine Druckbegrenzungsfunktion, wodurch ein Kurzschluss im Hydraulikölkreislauf erreicht wird und weiterer Druckanstieg nicht mehr möglich ist.

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals wird die Gangschaltung und damit das Getriebe deaktiviert und es erscheint ein „F“ in der Ganganzeige des Kombiinstrumentes. Ebenfalls ist ein Starten des Motors nicht mehr möglich.



S372_029

Hydraulikpumpe für Getriebe V387

Die Hydraulikpumpe für Getriebe V387 ist eine Baueinheit bestehend aus einem 12 V-Elektromotor und einer Hydraulikpumpe. Als Hydraulikpumpe ist eine Zahnradpumpe im Einsatz.

Die Hydraulikpumpe wird über das Relais für Hydraulikpumpe des Getriebes J510 zu- und abgeschaltet.

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals (Relais für Hydraulikpumpe des Getriebes J510 oder der Hydraulikpumpe für Getriebe V387) wird die Gangschaltung und damit das Getriebe deaktiviert und es erscheint ein „F“ in der Ganganzeige des Kombiinstrumentes. Ebenfalls ist ein Starten des Motors nicht mehr möglich.



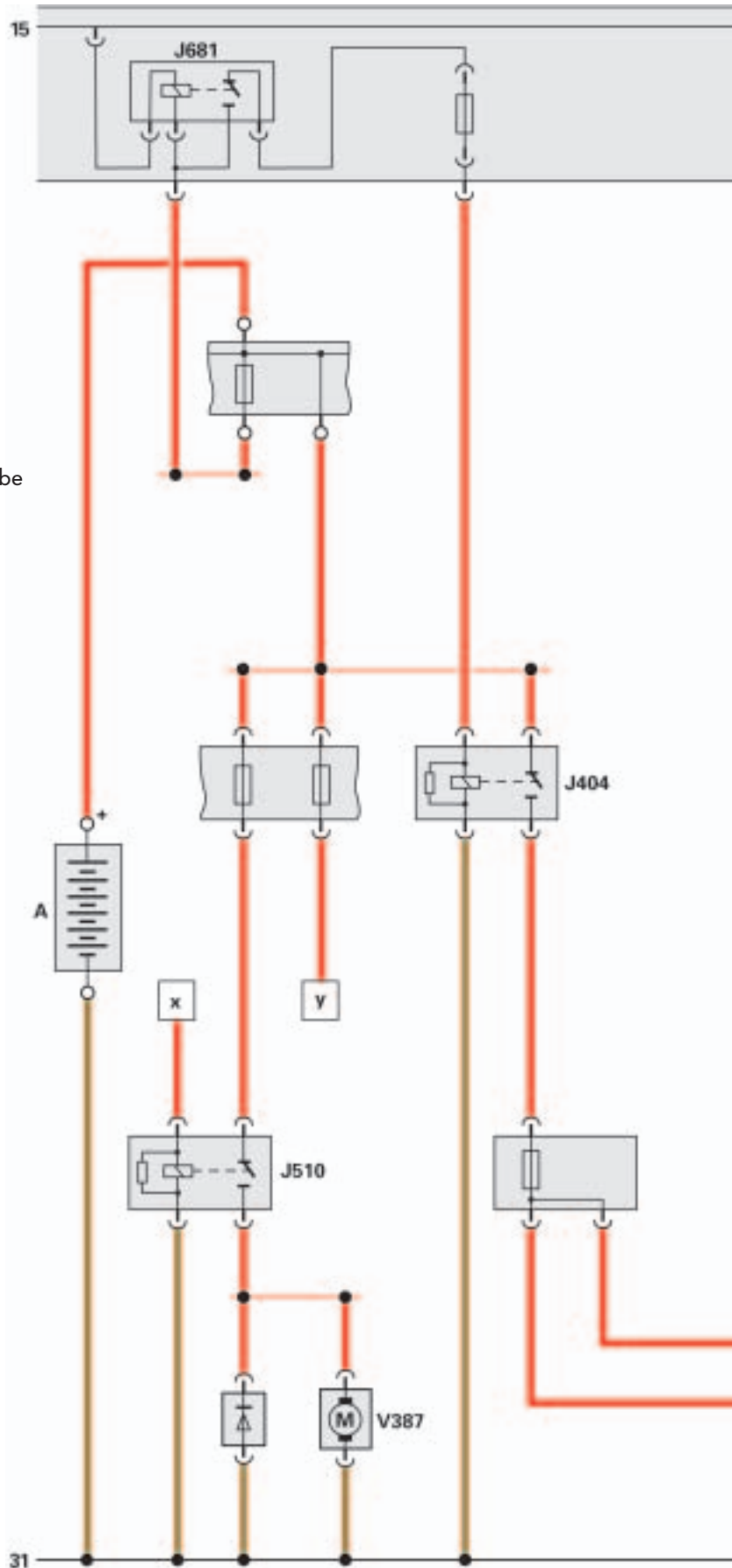
S372_022

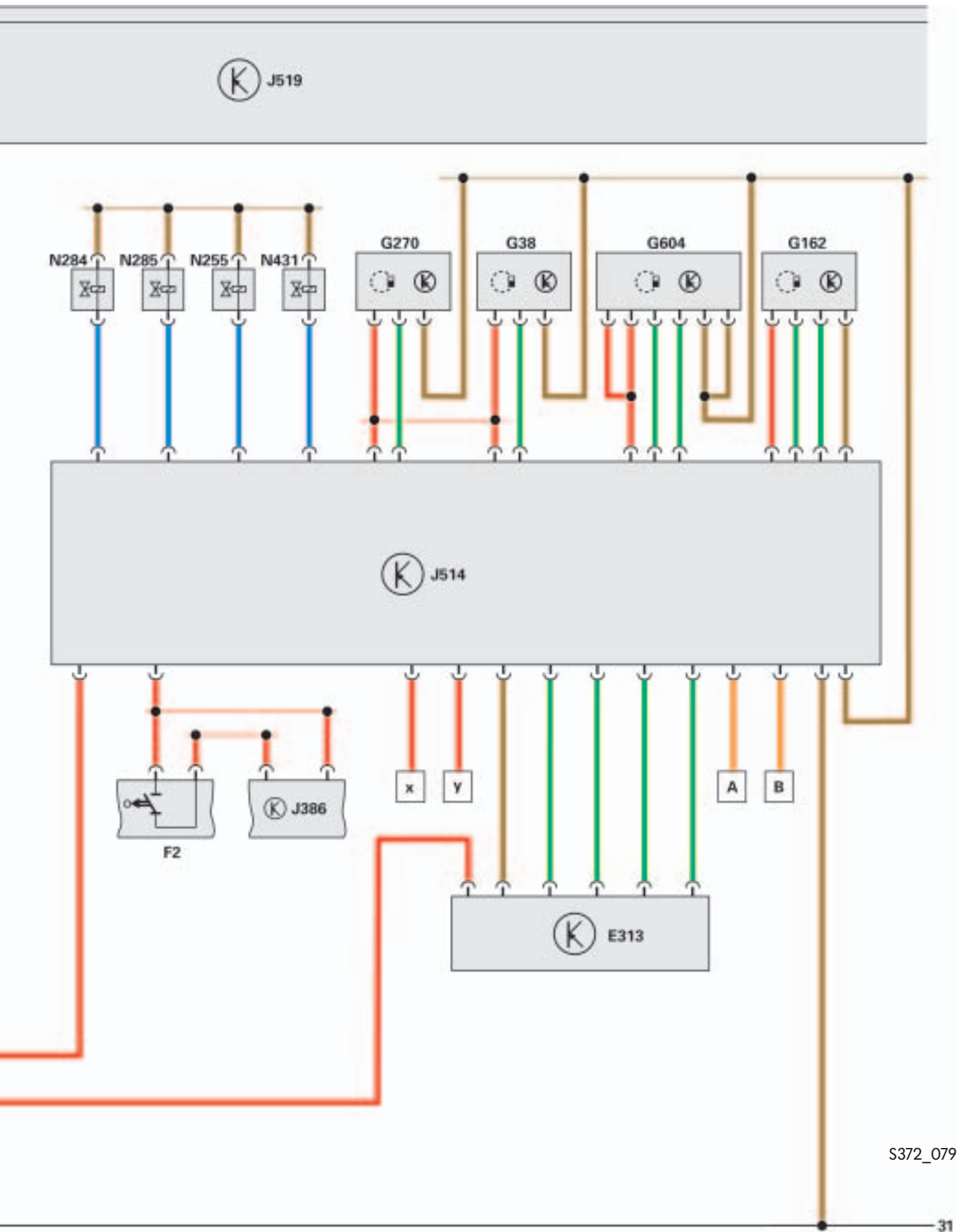


Funktionsplan

- E313** Wählhebel
- F2** Türkontaktschalter Fahrerseite
- G38** Getriebedrehzahlgeber
- G162** Kupplungsweggeber
- G270** Hydraulikdruckgeber für Getriebe
- G604** Sensor für Gangerkennung
- J386** Türsteuergerät Fahrerseite
- J404** Entlastungsrelais für Kl. 15
- J510** Relais für Hydraulikpumpe des Getriebes
- J514** Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe
- J519** Bordnetzsteuergerät
- J681** Relais 2 für Spannungsversorgung Kl. 15
- N255** Ventil für Kupplungssteller
- N284** Ventil 1 für Gangwahl
- N285** Ventil 2 für Gangwahl
- N431** Ventil für hydraulische Bremse, Shiftmatic
- V387** Hydraulikpumpe für Getriebe

- Eingangssignal
- Ausgangssignal
- Plus
- Masse
- CAN-Datenbus





S372_079

Einbauort des Steuergerätes für elektronisches Schaltgetriebe J514

Das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 ist innerhalb der Konsole unter dem Sitz auf der linken Fahrzeugseite verbaut.

Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514



S372_082



Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antwort ist richtig?

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

1. Welche der Aussagen treffen auf das Shiftmatic-Getriebe zu?

- a) Es ist ein teilautomatisches Getriebe.
- b) Es ist ein vollautomatisches Getriebe.
- c) Es ist ein automatisiertes Schaltgetriebe.

2. Welche der Aussagen treffen auf die Dreifachsynchrisierung zu?

- a) Es kann schneller als bei der Zweifachsynchrisierung geschaltet werden.
- b) Bei der Dreifachsynchrisierung existiert eine Reibfläche weniger als bei der Zweifachsynchrisierung.
- c) Mit der Dreifachsynchrisierung werden höhere Drehzahldifferenzen als bei der Zweifachsynchrisierung angeglichen.

3. Welches Bauteil ist das zentrale Glied der Schalteinheit?

- a) Schaltgabel 1./2. Gang
- b) Schaltgabel 3./4. Gang
- c) Schaltgabel 5./6. Gang
- d) Schaltgabel Rückwärtsgang
- e) Schaltaktuator
- f) Zentralschaltwelle



4. Welche der Aussagen treffen auf den Schaltaktuator zu?

- a) Er wird elektrisch angesteuert.
- b) Er wird hydraulisch über Magnetventile angesteuert.
- c) Er dient zur Längsverschiebung und Drehbewegung der Zentralschaltwelle.

5. Welche Art von Hydraulikpumpe wird beim Shiftmatic-Getriebe eingesetzt?

- a) Axialkolbenpumpe
- b) Radialkolbenpumpe
- c) Zahnradpumpe

6. Wodurch zeichnet sich der Wählhebel E313 des Shiftmatic-Getriebes aus?

- a) Er ist ein „Shift by Wire“-System.
- b) Er ist mechanisch an das Shiftmatic-Getriebe gekoppelt.
- c) Er besitzt eine berührungslose Sensorik.

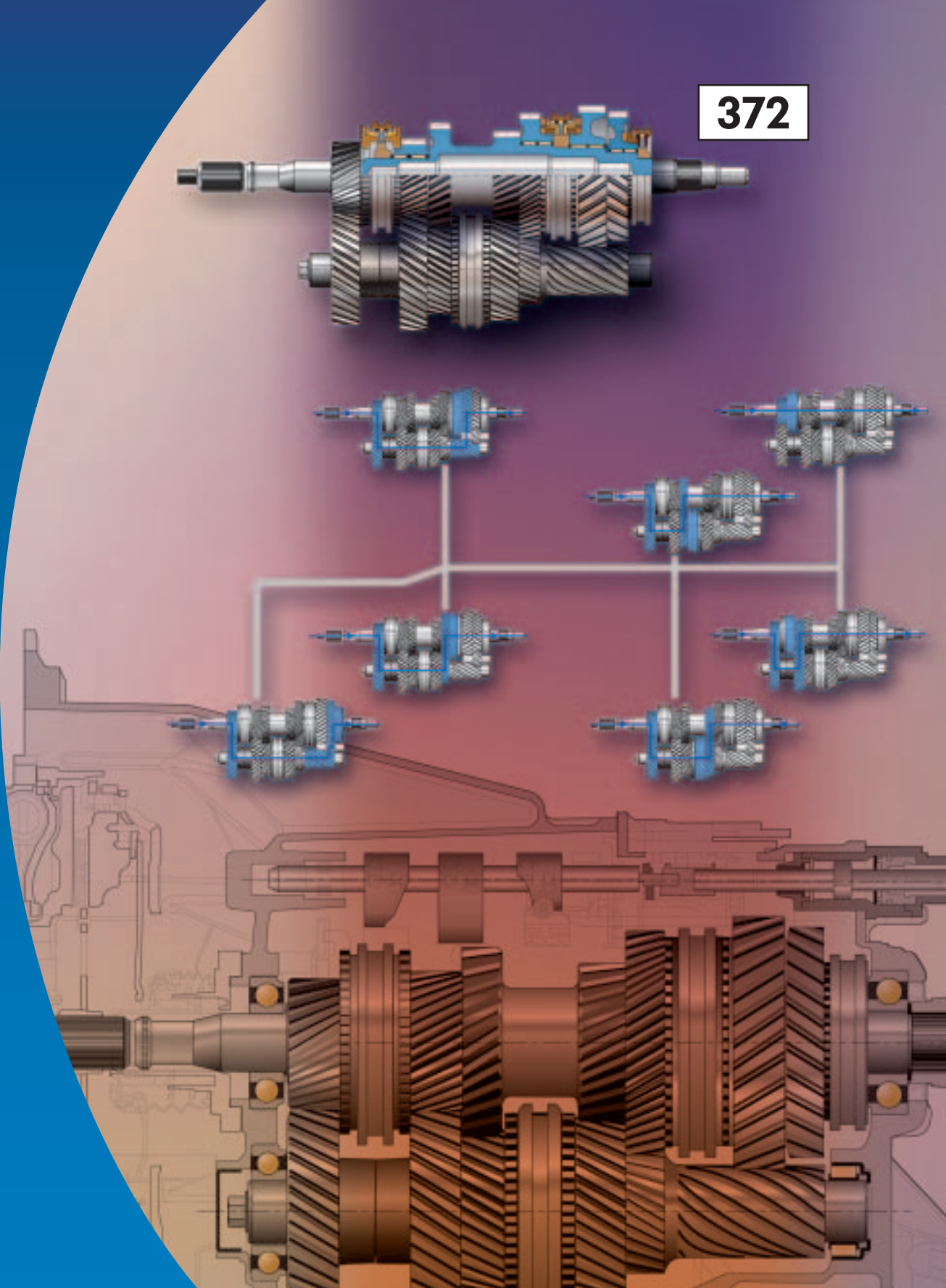
7. Anhand von wie vielen Signalen wertet das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 die 6 Wählhebelpositionen aus?

- a) 4
- b) 5
- c) 6



1. b, c; 2. c; 3. f; 4. b, c; 5. c; 6. a, c; 7. a

Lösungen



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
000.2811.79.00 Technischer Stand 03.2006

Volkswagen AG
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
38436 Wolfsburg

♻️ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.