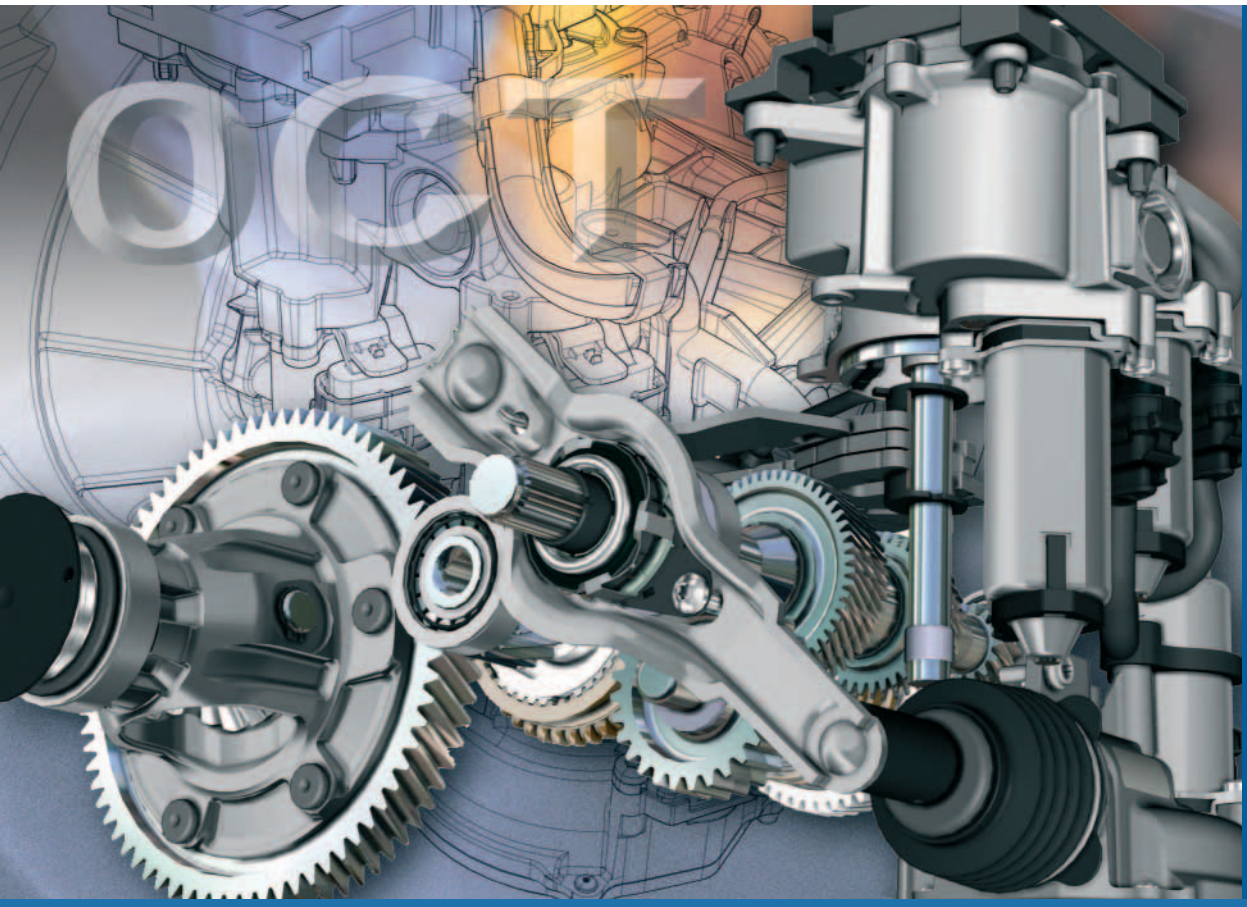
Service Training

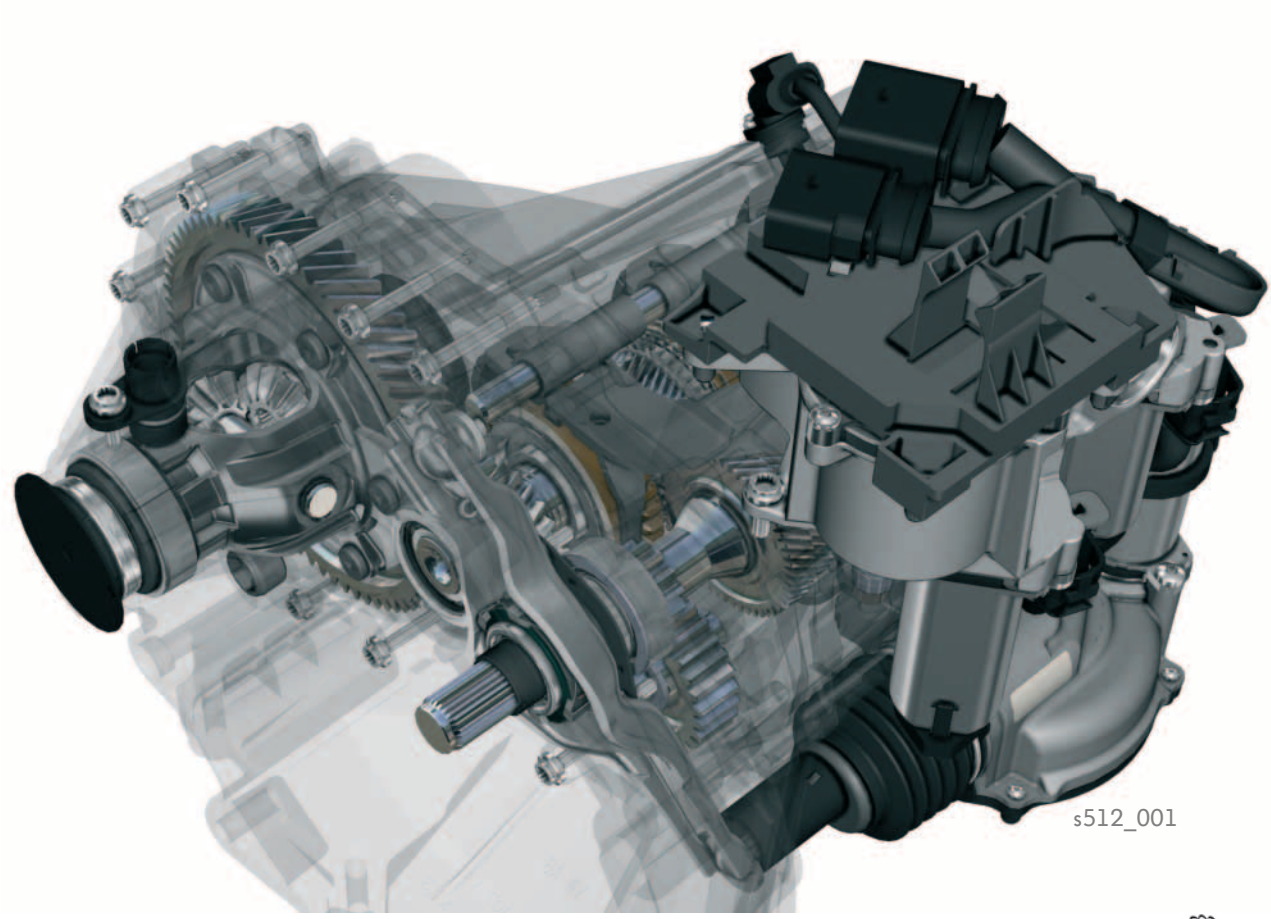
Selbststudienprogramm 512

# Das automatisierte 5-Gang-Schaltgetriebe 0CT

## Konstruktion und Funktion



Der Gedanke ein Schaltgetriebe zu automatisieren ist für Volkswagen nicht neu. Schon für den Lupo 3L wurde ein 5-Gang-Schaltgetriebe durch den Einsatz elektrohydraulischer Stellelemente zu einem elektronischen Schaltgetriebe mit Automatik-Schaltfunktion. Bei dem automatisierten Schaltgetriebe 0CT arbeiten die Stellelemente elektromechanisch. Grundlage für das automatisierte Schaltgetriebe 0CT ist das Schaltgetriebe 0CF.




**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**

# Auf einen Blick




**Einleitung** . . . . . **4**
Die Systemkomponenten im Überblick . . . . . 4
Der Vergleich der Schaltgetriebe 0CT und 0CF . . . . . 5
Die technischen Daten . . . . . 7

**Der Wählhebel E313** . . . . . **8**
Der Aufbau . . . . . 9
Die Wählhebelpositionen . . . . . 11

**Der Schalttafeleinsatz** . . . . . **12**
LED-Anzeigen im Schalttafeleinsatz . . . . . 13

**Getriebemechanik** . . . . . **14**
Der Getriebeaufbau im Überblick . . . . . 14
Der Kupplungssteller VX64 . . . . . 15
Der Gangsteller VX65 . . . . . 21

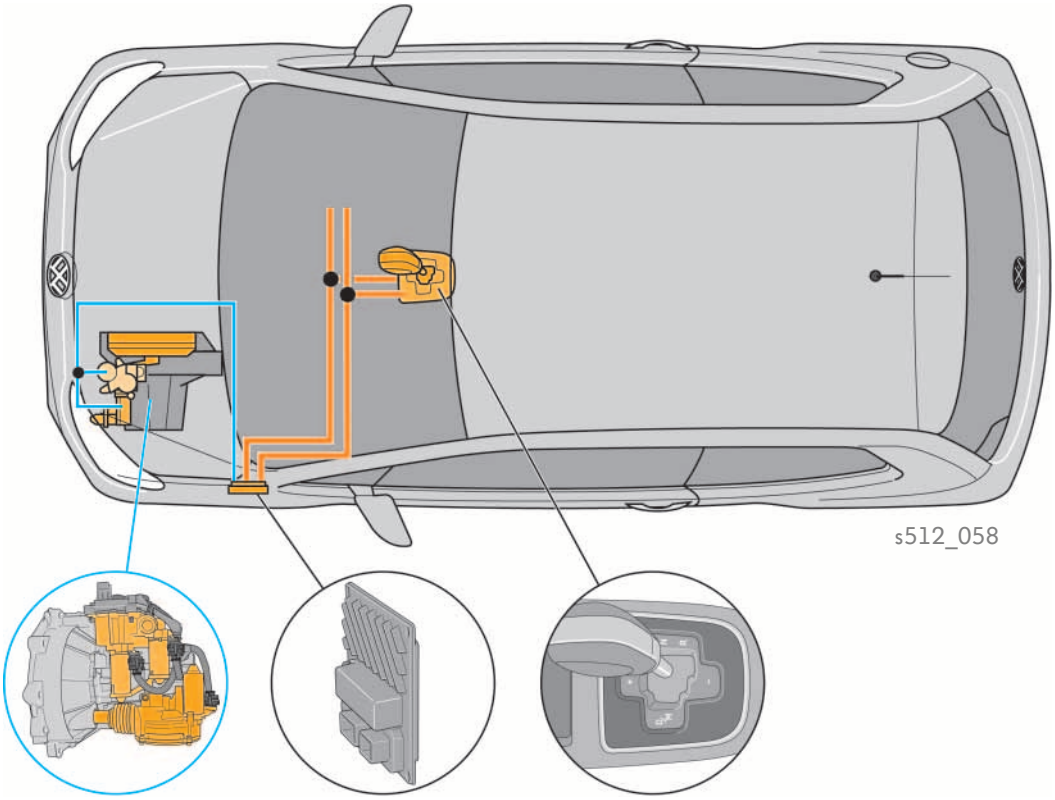
**Getriebefunktion** . . . . . **25**
Die Grundeinstellung des Gangstellers . . . . . 25
Der Schaltvorgang . . . . . 26

**Getriebemanagement** . . . . . **28**
Die Systemübersicht . . . . . 28
Das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 . . . . . 29
Der Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 . . . . . 30
Die Motoren für Kupplungs- und Gangsteller . . . . . 31

**Service** . . . . . **32**
Servicehinweise . . . . . 32

**Prüfen Sie Ihr Wissen** . . . . . **34**

## Die Systemkomponenten im Überblick



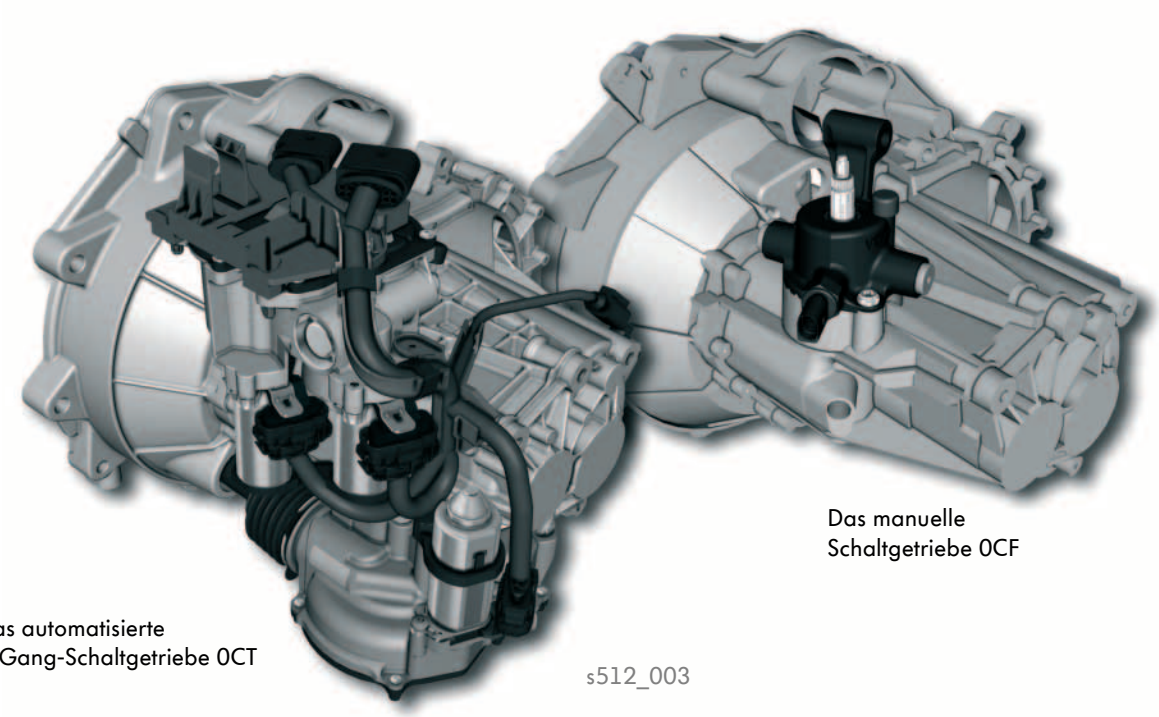

Die Markteinführung des neuen automatisierten 5-Gang-Schaltgetriebes 0CT erfolgt im up!.

Das System des automatisierten Schaltgetriebes besteht aus:

- dem Getriebe 0CT mit elektrischem Kupplungssteller VX64 und Gangsteller VX65,
- dem Steuergerät für automatisiertes Schaltgetriebe J514 oberhalb der linken Radhausschale,
- dem Wählhebel E313 in der Mittelkonsole mit Automatik- und Tiptronic-Funktion.

# Der Vergleich der Getriebe 0CT und 0CF

Das automatisierte 5-Gang-Schaltgetriebe 0CT entspricht in seinem mechanischen Aufbau weitgehend dem manuellen Schaltgetriebe 0CF. Das 0CT übernimmt die Gangwahl und das Kuppeln vollautomatisch. Dabei wird der Schaltpunkt vom Getriebesteuergerät bestimmt und vom Kupplungs- und Gangsteller elektromechanisch umgesetzt.



Das manuelle Schaltgetriebe 0CF

Das automatisierte 5-Gang-Schaltgetriebe 0CT

s512_003



Nähere Informationen zum Aufbau des manuellen Schaltgetriebes 0CF finden Sie im Selbststudienprogramm 509 „Das Schaltgetriebe 0CF".

# Einleitung

Unterschiede zwischen dem automatisierten 5-Gang-Schaltgetriebe 0CT und dem Schaltgetriebe 0CF:

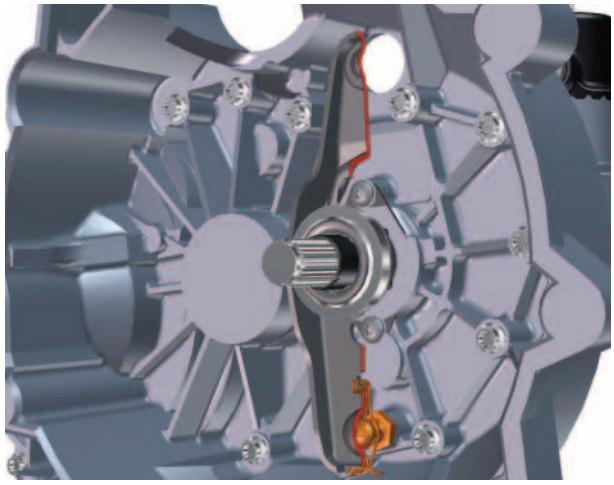
- Das automatisierte 5-Gang-Schaltgetriebe 0CT besitzt zusätzliche Bauteile: Den Kupplungssteller VX64 und den Gangsteller VX65.
- Der Schaltdom mit der Schaltwelle wurden im Gangsteller integriert.
- Der Ausrückhebel wurde neu angeordnet:
  Während der Ausrückhebel beim Schaltgetriebe 0CF fast senkrecht angeordnet ist, musste der Kugelzapfen vom Ausrückhebel beim 0CT versetzt werden. Der Grund ist die platzsparende Positionierung vom Kupplungssteller an das Getriebe. Erstmalig wurde der Kugelzapfen als Lagerung des Ausrückhebels in die Kupplungsglocke gepresst.

s512_059



Ausrückhebel beim Getriebe 0CT

s512_006



Ausrückhebel beim Getriebe 0CF



Beim Ausbau des Ausrückhebels unbedingt die Herstellerangaben in ELSA beachten!

# Die technischen Daten

| **Getriebebezeichnung** | **0CF** | | **0CT** | |
|---|---|---|---|---|
| Getriebetyp | 5-Gang-Schaltgetriebe; 2-Wellen-Schaltgetriebe mit zusätzlicher Achse für den R-Gang | | Automatisiertes 5-Gang-Schaltgetriebe | |
| Einbauart | Front-/Quereinbau | | | |
| Baulänge/Baubreite | 356 mm/462 mm | | | |
| max. Eingangsdrehmoment | 120 Nm | | | |
| Werkstoff Getriebe- und Kupplungsgehäuse | Aluminium | | | |
| Getriebeöl | G 052.527.A2 | | | |
| Erstbefüllung/Ölwechselmenge | 1,2 l/1,1 l | | | |
| Gewicht | 26,7 kg mit Öl | | 31,3 kg mit Öl | |
| Spreizung | 4,57 sowohl bei 44 kW und 55 kW | | | |
| Achsübersetzung | 44 kW: 74 zu 19<br>55 kW: 75 zu 18 | | | |
| Übersetzungen<br><br>GS = Gangsprung | 1. Gang 3,643<br>2. Gang 1,955<br>3. Gang 1,270<br>4. Gang 0,959<br>5. Gang 0,796 | GS 1-2 1,86<br>GS 2-3 1,54<br>GS 3-4 1,32<br>GS 4-5 1,2 | 1. Gang 3,643<br>2. Gang 2,143<br>3. Gang 1,361<br>4. Gang 0,959<br>5. Gang 0,796 | GS 1-2 1,7<br>GS 2-3 1,57<br>GS 3-4 1,42<br>GS 4-5 1,2 |
| Höchstgeschwindigkeit | wird im 4. Gang erreicht | | | |

Beim automatisierten Schaltgetriebe 0CT erhöht der kleinere Gangsprung, vom ersten in den zweiten Gang, den Schaltkomfort.

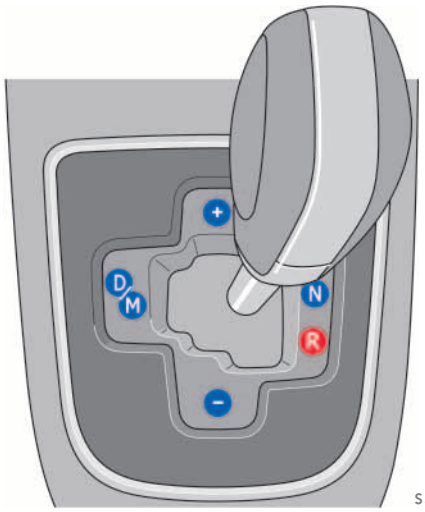
Besondere Merkmale des automatisierten Schaltgetriebes 0CT:

- Keine Zündschlüsselabzugssperre
- Keine Parksperre
- Keine Notentriegelung
- Keine Kriechfunktion
- Hill Hold Funktion nur in Verbindung mit ESP
- Externes Getriebesteuergerät
- Anfahren nur im 1. Gang möglich
- Bei Zündung „Aus" wird die Kupplung geschlossen. Wenn dabei der Wählhebel in Position N steht, ist kein Gang eingelegt
- Motor kann durch Anschieben gestartet werden

# Der Wählhebel E313

Beim automatisierten 5-Gang-Schaltgetriebe 0CT wurde ein „shift by wire" Konzept realisiert, d. h. es besteht keine direkte mechanische Verbindung zwischen dem Wählhebel und dem Getriebe. Die Wählhebelstellung wird über den CAN-Datenbus an die angeschlossenen Steuergeräte übermittelt.

Mit dem elektronischen Wählhebel E313 kann zwischen automatisiertem und manuellem Schalten gewählt werden.
Wird der Wählhebel aus der Mitte nach links getippt, wechselt der Fahrbetrieb entweder von Automatik **(D)** zu Manuell **(M)** oder von Manuell **(M)** zu Automatik **(D)**.
In der mittleren Gasse können die Gänge manuell hoch **(+)** und runter **(-)** geschaltet werden, die Schaltung wechselt dann automatisch in den M-Modus.
In der rechten Gasse befindet sich die Neutralposition **(N)** und der Wählbereich für den Rückwärtsgang **(R)**.



s512_007

Nach dem Abstellen des Motors kann der Zündschlüssel in jeder Wählhebelposition abgezogen werden.
Um das Fahrzeug gegen Wegrollen zu sichern, erfolgt über den Schalttafeleinsatz eine optische und akustische Aufforderung, dass die Handbremse angezogen werden soll.

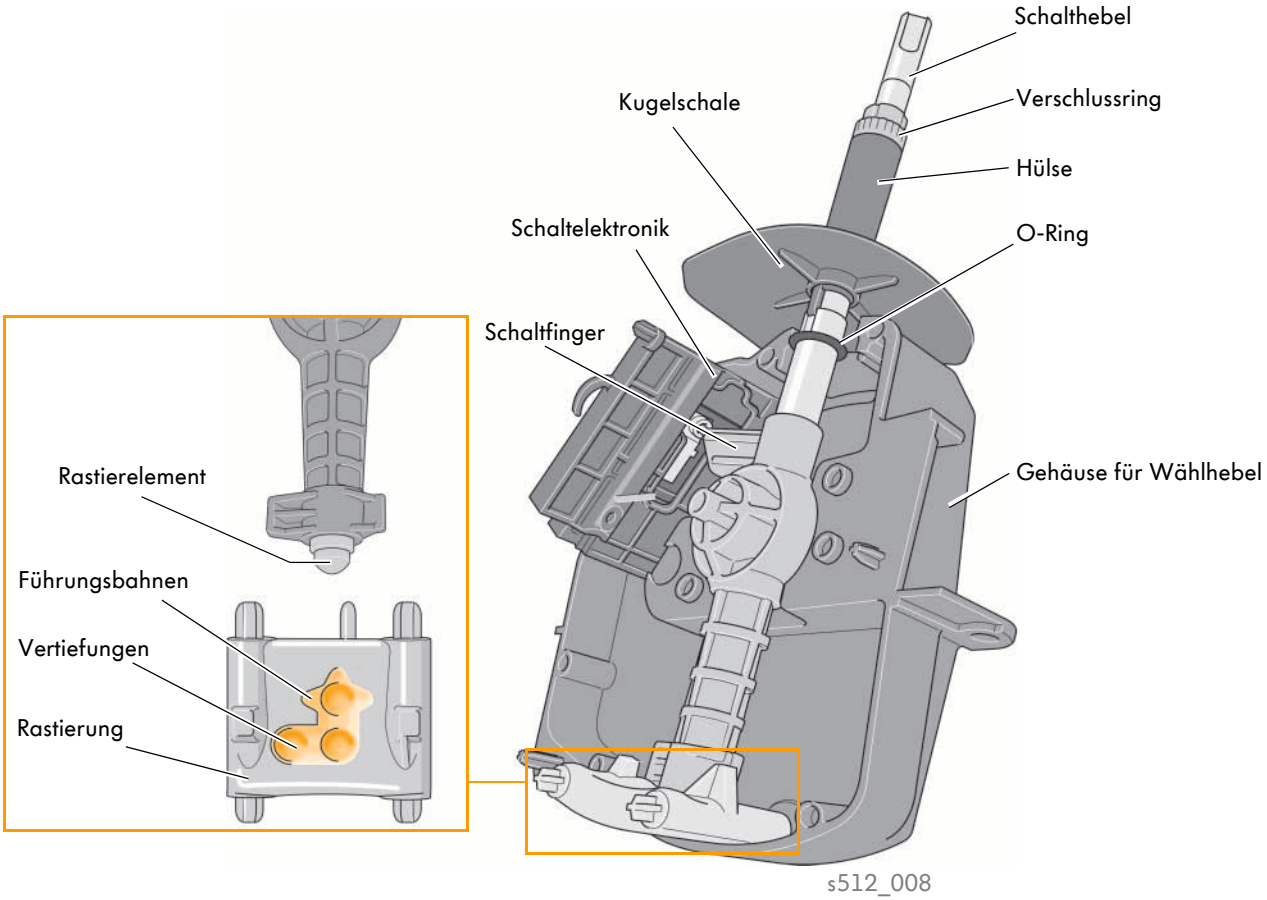


s512_013



Ein Schaltwunsch im Stand wird vom Steuergerät nur umgesetzt, wenn zeitgleich das Bremspedal betätigt wird. Die bekannte Freischaukelfunktion ist auch hier möglich.

# Der Aufbau

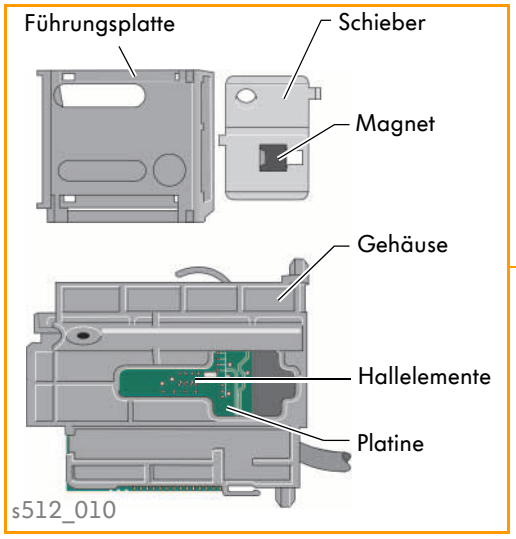


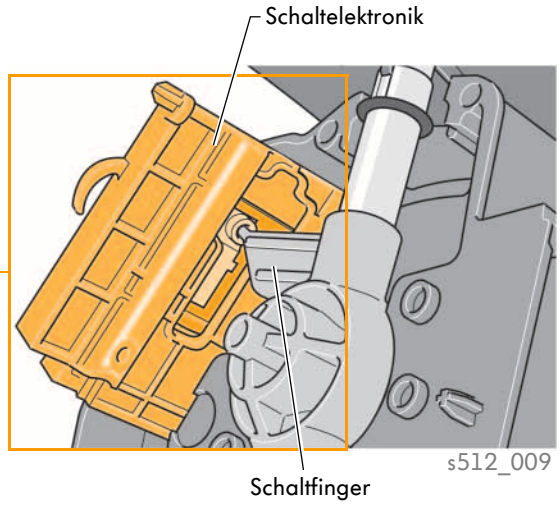

Das Gehäuse des Wählhebels ist zweigeteilt. Hier sind der Schalthebel mit Rastierung und die Schaltelektronik untergebracht.

An dem Schalthebel befindet sich oberhalb der Lagerung ein Schaltfinger. Am unteren Ende des Schalthebels ist ein Rastierelement angebracht, das sich in den vorgeformten Führungsbahnen und Vertiefungen der Rastierung bewegt. Nach oben wird das Gehäuse durch eine Kugelschale, einen Verschlussring und eine Hülse zum Innenraum des Fahrzeugs abgedeckt.

# Der Wählhebel E313

## Die Schaltelektronik



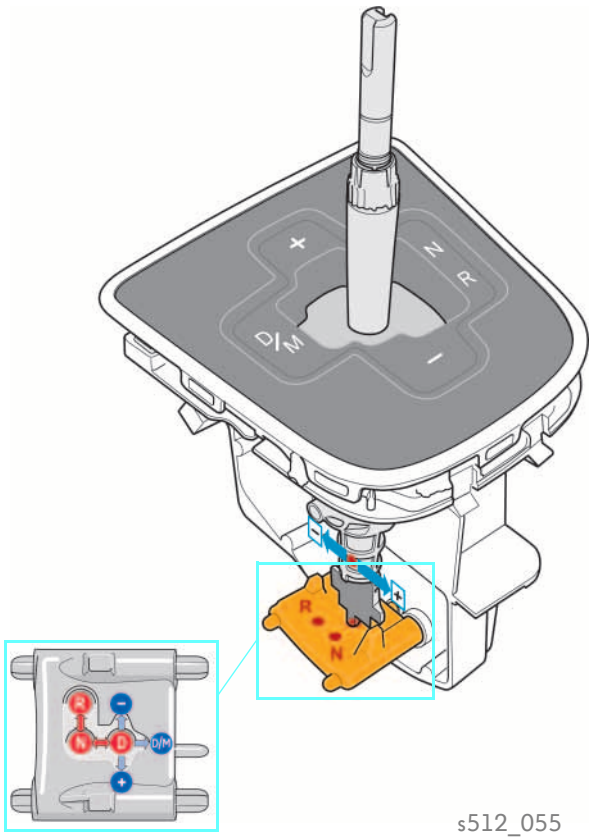

In der Schaltelektronik befindet sich eine Führungsplatte, ein Schieber und die Platine mit Hallelementen. Der Schieber enthält einen Magneten, der auf die Hallelemente der Wählhebelelektronik einwirkt.

Der Bewegungsablauf vom Schalthebel wird durch den Magnet im Schieber übernommen.
Die Hallelemente der Schaltelektronik erfassen diese Bewegungen und geben diese Information an das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 weiter.

Die Schaltelektronik kommuniziert über den CAN-Datenbus-Antrieb mit dem Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514.

# Die Wählhebelpositionen

Die Rastierung der Wählhebelpositionen gibt drei Rast- und drei Taststellungen vor. Bei Betätigung in Richtung R oder N rastet der Wählhebel in eine der drei eingeprägten Vertiefungen der Rastierung ein. Die vorgeformten Führungsbahnen zwischen den eingeprägten Vertiefungen bestimmen dabei die Bewegungsmöglichkeiten des Schalthebels.




**N-Position (Neutralstellung)**
Wird der Wählhebel nach rechts bewegt, befindet er sich in Neutralstellung. Durch die Vertiefung in der Rastierung wird der Schalthebel in dieser Postion gehalten.

**R-Position (Rückwärtsgang)**
Wird der Wählhebel von der Position N nach R bewegt, wird der Rückwärtsgang eingelegt.
Dabei wechselt das Rastierungselement aus der Vertiefung für N in die Vertiefung für R.

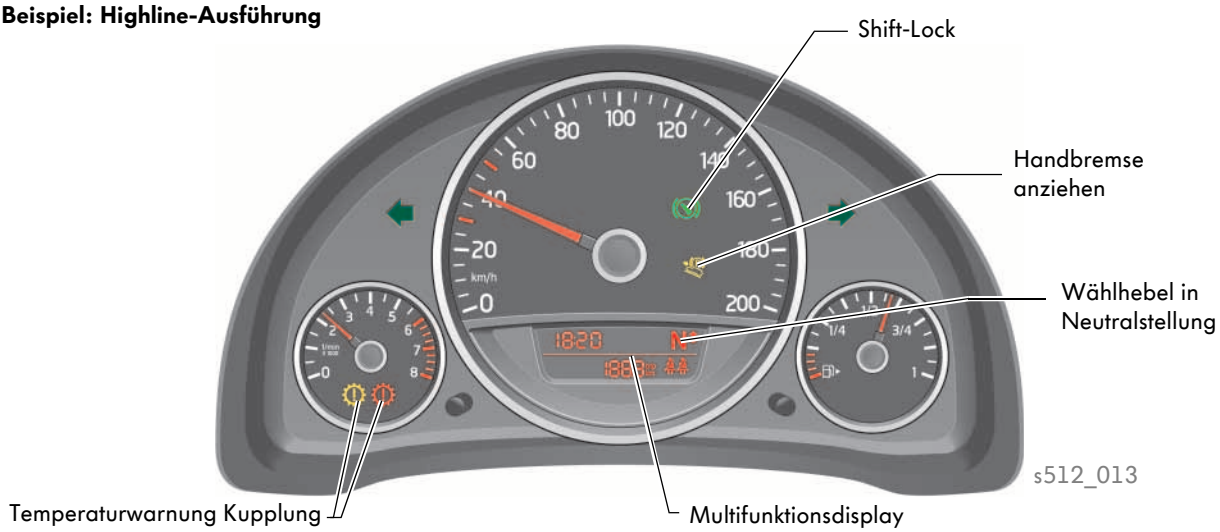
**D/M-Position (automatischer/manueller Modus)**
Wird der Wählhebel kurz nach links getippt, wechselt das Fahrzeug in den automatischen oder manuellen Modus. Beim Wiederholen des Vorgangs wechselt das Fahrzeug erneut den Modus.

**+/- (hochschalten/herunterschalten):**
Wird der Wählhebel kurz nach + oder - getippt, wechselt das Getriebe in den manuellen Modus.
Der gewünschte Gangwechsel wird für circa 8 Sekunden ausgeführt.

# Der Schalttafeleinsatz

Die beleuchteten LED-Symbole im Schalttafeleinsatz geben Hinweise auf den Betriebszustand des Getriebes. Der Fahrer bekommt zusätzlich Bedienungshinweise, wie „Shift-Lock" und „Handbremse anziehen" angezeigt.

**Beispiel: Highline-Ausführung**




Im Schalttafeleinsatz gibt es beim up! mehrere neue LED-Anzeigen:

- Temperaturwarnung Kupplung
- Handbremse anziehen
- Wählhebel in Neutralstellung
- Ganganzeige im Multifunktionsdisplay

Die Temperaturwarnung für die Kupplung erfolgt in zwei Stufen. Auch nach Erreichen der zweiten Temperaturwarnstufe ist die Funktion der Kupplung aus Sicherheitsgründen weiterhin vorhanden.

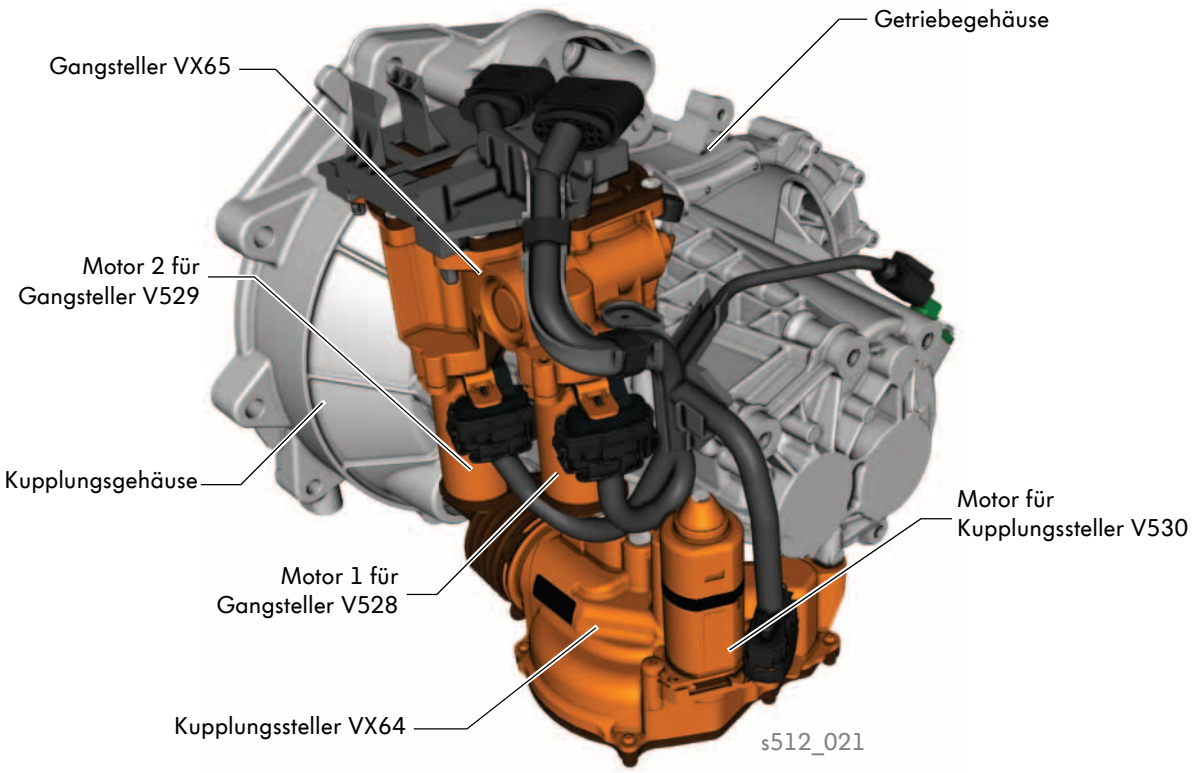


Weitere Informationen über die verschiedenen Schalttafeleinsätze des up! finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 500 „Der up!".

# Die LED-Anzeigen im Schalttafeleinsatz

| leuchtet | mögliche Ursache | Abhilfe gemäß Bordbuch |
|---|---|---|
|  | Störung im automatisierten Schaltgetriebe. | Nicht weiterfahren! Fachmännische Hilfe in Anspruch nehmen. Andernfalls können erhebliche Getriebeschäden die Folge sein. |
|  | Im automatisierten Schaltgetriebe können die Gänge nicht korrekt eingelegt werden. | Zündung aus- und einschalten.<br>Wenn die Kontrollleuchte nicht verlischt, den nächsten Fachbetrieb aufsuchen und das automatisierte Schaltgetriebe prüfen lassen. |
| | Automatisiertes Schaltgetriebe vorübergehend überhitzt. | Getriebe in Wählhebelstellung N abkühlen lassen.<br>Wenn die Kontrollleuchte nicht verlischt, den nächsten Fachbetrieb aufsuchen und das automatisierte Schaltgetriebe prüfen lassen. |
|  | Wählhebel des automatisierten Schaltgetriebes in Stellung N und Bremspedal nicht getreten. | Zum Einlegen einer Fahrstufe Bremspedal treten. |
| | Zusammen mit der blinkenden Anzeige im Display des Kombi-Instruments: Der Wählhebel des automatisierten Schaltgetriebes befindet sich nicht in Stellung N, Hinweise zum Anlassen des Motors. | Wählhebel in Stellung N bringen und Motor anlassen. |
|  | Automatisiertes Schaltgetriebe überhitzt. | Bremspedal treten und Getriebe abkühlen lassen. Weitere Anfahrvorgänge vermeiden.<br>Wenn die Kontrollleuchte nicht verlischt, den nächsten Fachbetrieb aufsuchen und das automatisierte Schaltgetriebe prüfen lassen. |
| **blinkt** | **mögliche Ursache** | **Abhilfe gemäß Bordbuch** |
|  | Fahrzeug mit automatisiertem Schaltgetriebe ist nicht gegen Wegrollen gesichert. | Handbremse anziehen. |
| N | Im Display des Kombi-Instruments, zusammen mit der Kontrollleuchte zur Aufforderung das Bremspedal zu treten. Hinweis zum Anlassen des Motors. | Wählhebel in Stellung N bringen und Motor anlassen. |
| | Im Display des Kombi-Instruments: Versuch während der Vorwärtsfahrt, den Wählhebel des automatisierten Schaltgetriebes in Stellung R zu bringen. | Fahrzeug anhalten und dann den Wählhebel in Stellung N bringen, um danach in Stellung R wechseln zu können. |
| | Im Display des Kombi-Instruments: Wählhebel des automatisierten Schaltgetriebes wurde in Stellung R oder D gebracht, aber das Bremspedal wird nicht getreten. | Bremspedal treten, Wählhebel in Stellung N und danach erneut in die gewünschte Stellung R oder D bringen. |

## Der Getriebeaufbau im Überblick

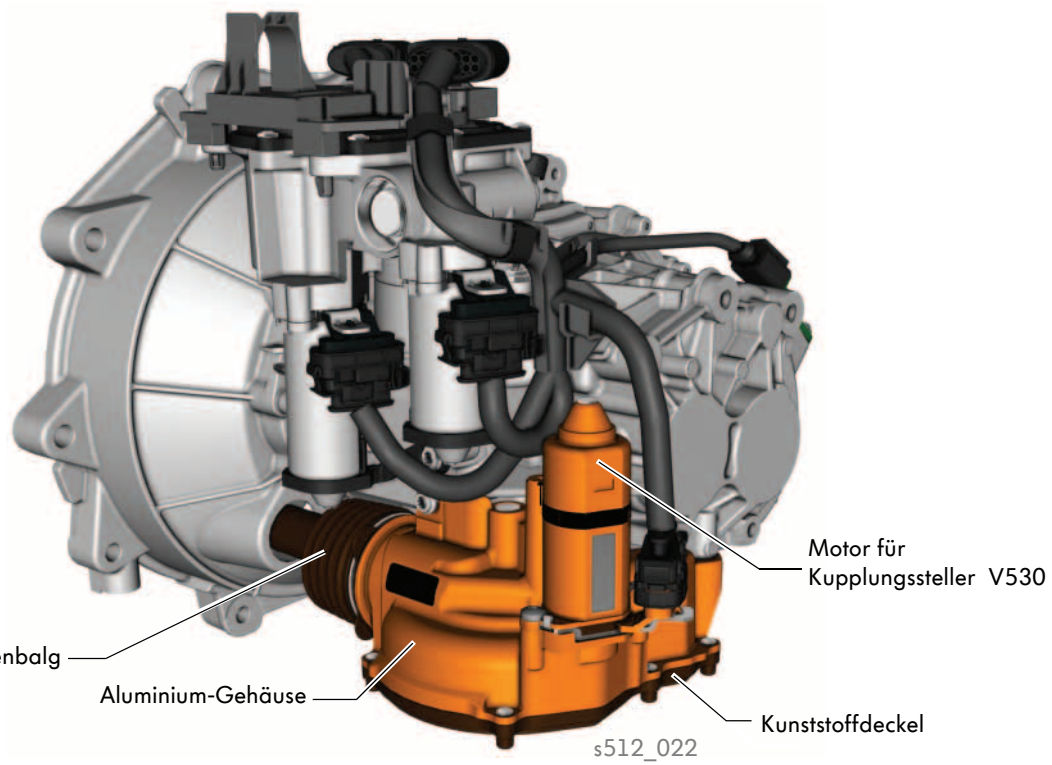



Die Ausführung der Schaltvorgänge im Getriebe erfolgen durch den Kupplungssteller VX64 und den Gangsteller VX65. Sie sind außen an das Getriebegehäuse montiert.

Der Kupplungssteller VX64, mit dem Motor für Kupplungssteller V530, übernimmt die Betätigung der Kupplung. Der Gangsteller VX65, mit den Motoren für Gangsteller V528 und V529, führt das Schalten der Gänge aus. Sowohl der Kupplungs- als auch der Gangsteller werden durch das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 elektrisch angesteuert.

# Der Kupplungssteller VX64

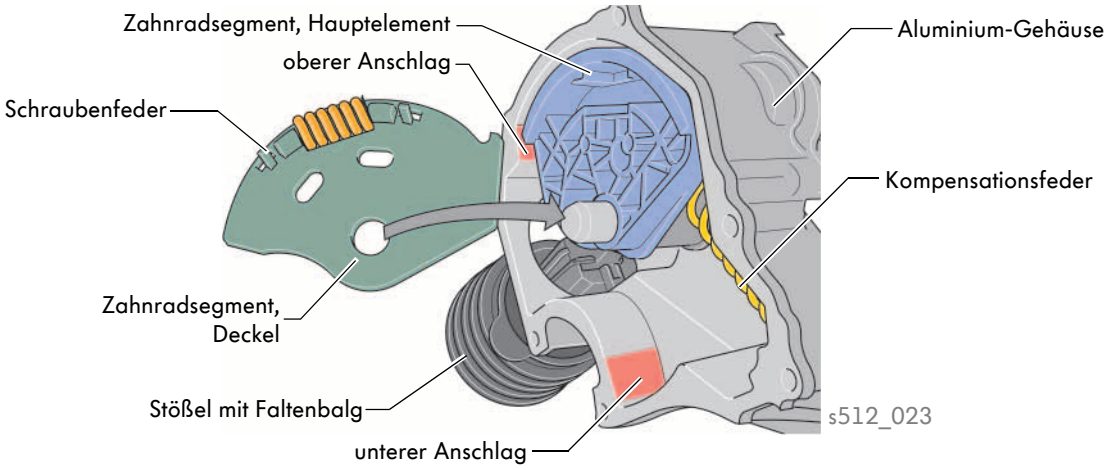
## Übersicht




Der Kupplungssteller ist seitlich an das Getriebegehäuse angebracht und mit drei Schrauben befestigt. Das Gehäuse des Kupplungsstellers besteht aus einer Aluminium-Legierung und wird mit einem Kunststoffdeckel verschlossen. Über den Ausrückhebel ist der Kupplungssteller mit der Kupplung verbunden.

Der Kupplungssteller setzt sich aus einem Stößel mit Faltenbalg und einem Stellmotor V530 zusammen. Der Stößel mit Faltenbalg bildet den vorderen Teil des Kupplungsstellers. Im hinteren Abschnitt ist der Motor für den Kupplungssteller V530 montiert.

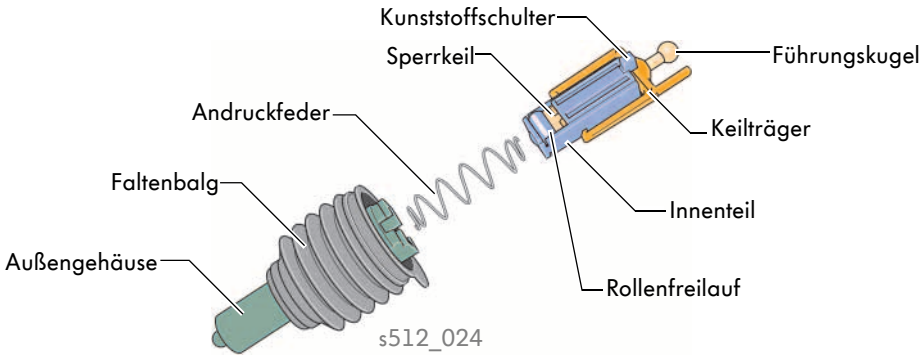
## Aufbau




Die Kompensationsfeder ist vorgespannt und am Zahnradsegment beweglich gelagert. Das drehbare gelagerte Zahnradsegment aus Kunststoff besteht aus zwei Teilen: einem Deckel und einem Hauptelement.

Eine Schraubenfeder zwischen Deckel und Hauptelement dämpft die mechanischen Anschläge des Zahnradsegments an den Gehäusewänden und vermindert so den mechanischen Verschleiß.

### Der Aufbau des Stößels

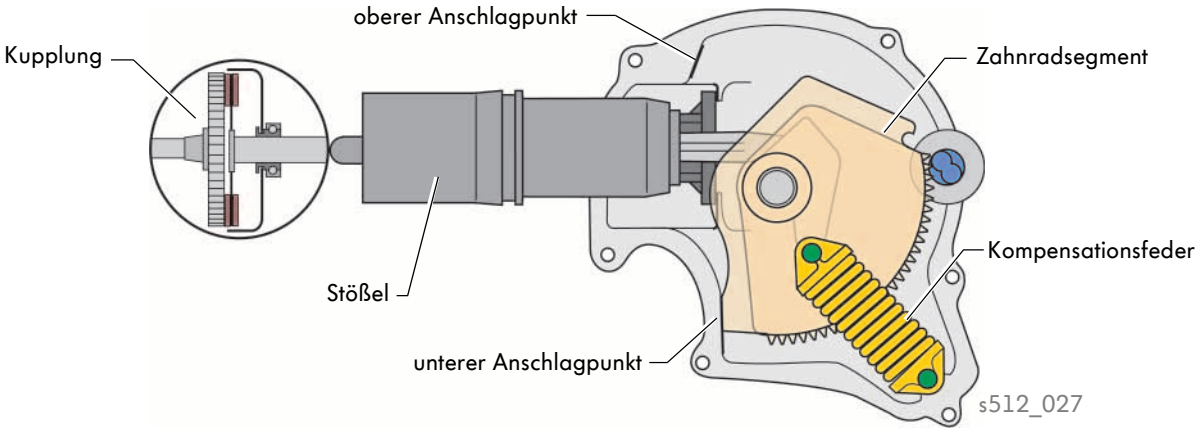



Das Außengehäuse des Stößels nimmt das Innenteil und die Andruckfeder auf. Zum Innenteil gehört der Rollenfreilauf, der Sperrkeil mit dem Keilträger und die Führungskugel. Die Führungskugel verbindet den Stößel mit dem Zahnradsegment.

# Ablauf des Kupplungsvorgangs

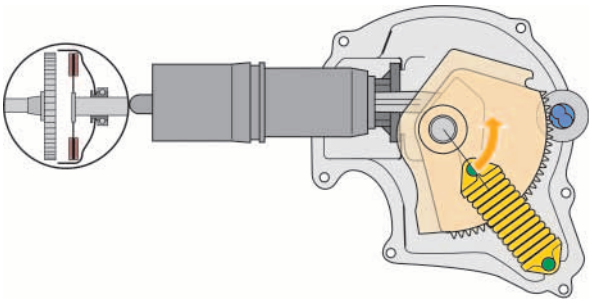
## Kupplung ist geschlossen

Das Zahnradsegment befindet sich am unteren Anschlagpunkt des Gehäuses.




## Kupplung öffnet

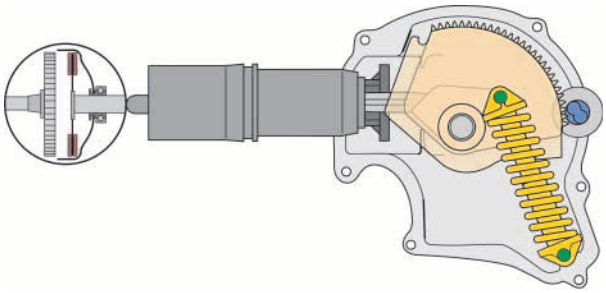
Der Motor V530 wird bestromt und schwenkt das Zanhradsegment zum oberen Anschlagpunkt.
Die Kompensationsfeder unterstützt den Motor bei dieser Bewegung, um so den Energiebedarf des Motors zu reduzieren.
Das Zahnradsegment drückt den Stößel gegen den Ausrückhebel. Über das Ausrücklager wirkt diese Kraft auf die Tellerfeder der Druckplatte und die Kupplung wird geöffnet.



# Getriebemechanik

## Kupplung ist geöffnet

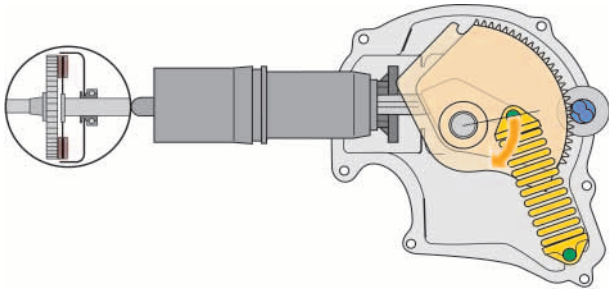
Das Zahnradsegment befindet sich am oberen Anschlagpunkt des Gehäuses.



s512_029

## Kupplung schließt

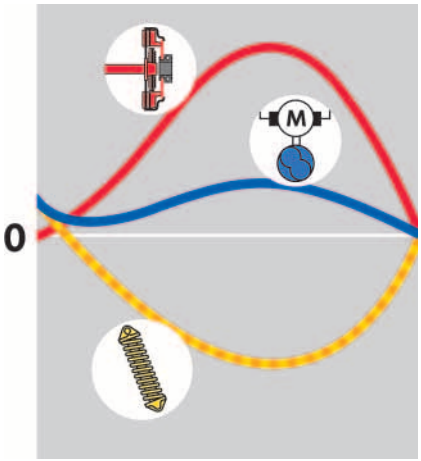
Wird der Motor V530 erneut bestromt, schwenkt das Zahnradsegment zurück in die Ausgangsposition zum unteren Anschlagpunkt. Erst arbeitet der Motor gegen die Kompensationsfeder. Dabei wird er von der Tellerfeder der Druckplatte unterstützt. Liegen der Drehpunkt des Zahnradsegments und die Achse der Feder auf einer Linie, unterstützt ab dieser Position die Kompensationsfeder die Bewegung des Motors.
Der Stößel wird mit der Schwenkbewegung des Zahnradsegments in das Aluminium-Gehäuse zurückgezogen. Die Kupplung schließt.



s512_030

## Kräftebilanz

Um die Kupplung zu öffnen, wird eine große Kraft benötigt.
Damit der Motor für den Kupplungssteller V530 die Kraft nicht alleine aufbringen muss, wurde die Kompensationsfeder eingebaut. Sie unterstützt den Motor beim Öffnen der Kupplung.
Durch diese Kombination konnte der Motor in seiner Baugröße optimiert werden.




s512_031

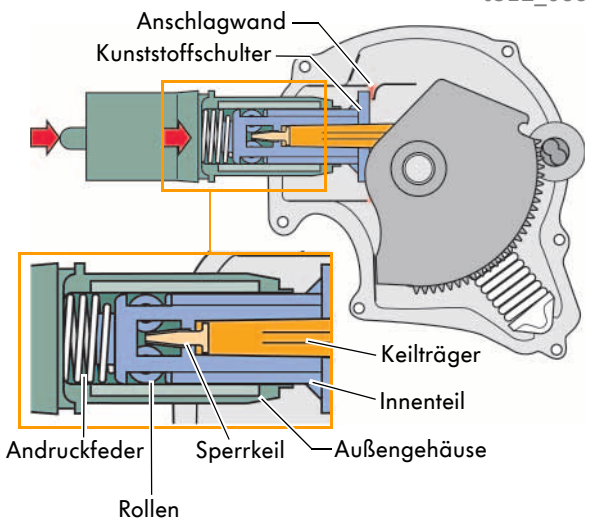
# Verschleißausgleich

Die Kupplung unterliegt im laufenden Betrieb einem mechanischen Verschleiß. Deshalb besitzt der Kupplungssteller einen mechanischen Verschleißausgleich.

## Ausgangssituation

Die Kunststoffschultern des Innenteils liegen an den Anschlagwänden des Aluminium-Gehäuses an.
Der Keilträger mit dem Sperrkeil fährt in Ruhelage und gibt die Rollen frei. Das Außengehäuse und das Innenteil sind gegeneinander schiebbar.
Die Andruckfeder drückt das Innenteil und das Außengehäuse auseinander, bis der Stößel am Ausrückhebel anliegt.

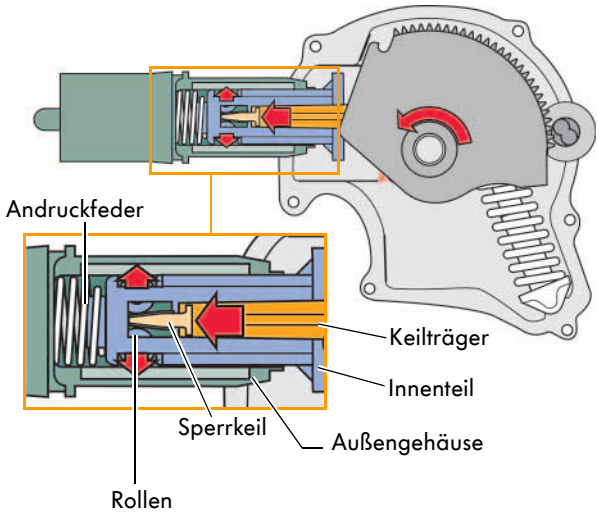
s512_033




## Verschleißausgleich

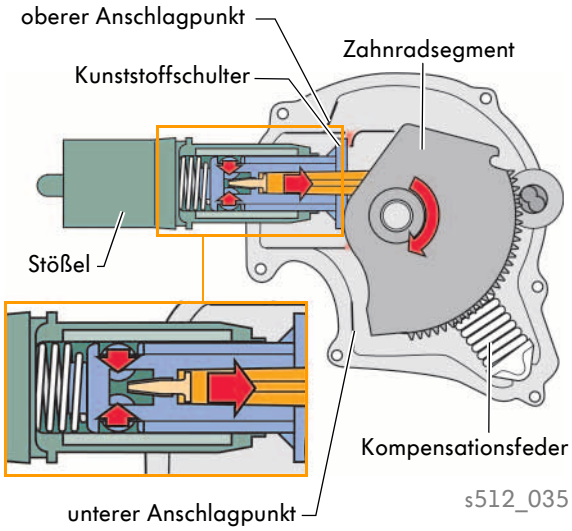
Wird der Kupplungssteller betätigt, bewegt sich das Innenteil in Richtung Kupplung. Der Sperrkeil schiebt sich zwischen die Rollen des Rollenfreilaufs und drückt diese nach außen. Dabei verklemmen sich die Rollen mit dem Außengehäuse.
Das Zahnradsegment mit dem Stößel drückt auf den Ausrückhebel und die Kupplung öffnet sich.

s512_034



## Rückkehr in Ausgangsposition

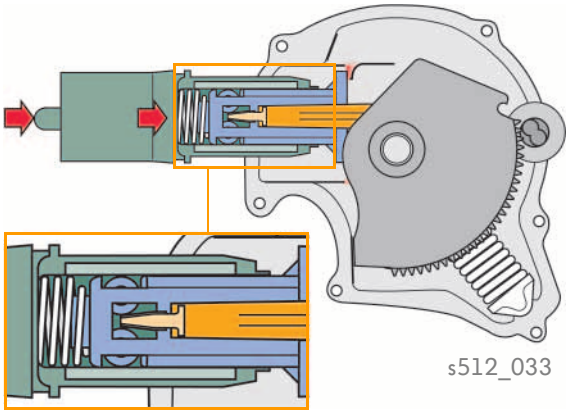
Um die Kupplung zu schließen, zieht der Motor V530 das Zahnradsegment mit dem Stößel zurück in das Aluminium-Gehäuse. Während dieser Bewegung bleibt die Verbindung innerhalb des Stößels bestehen. Erst wenn die Kunststoffschultern des Innenteils sich auf die Anschlagswände des Kupplungsstellers abstützen, wird der Sperrkeil durch die restliche Schwenkbewegung des Zahnradsegments zurückgezogen. Danach erreicht das Zahnradsegment seinen mechanischen Anschlag. Die Rollen entkoppeln und die Sperrwirkung wird aufgehoben.




## Auswirkungen ohne Verschleißausgleich

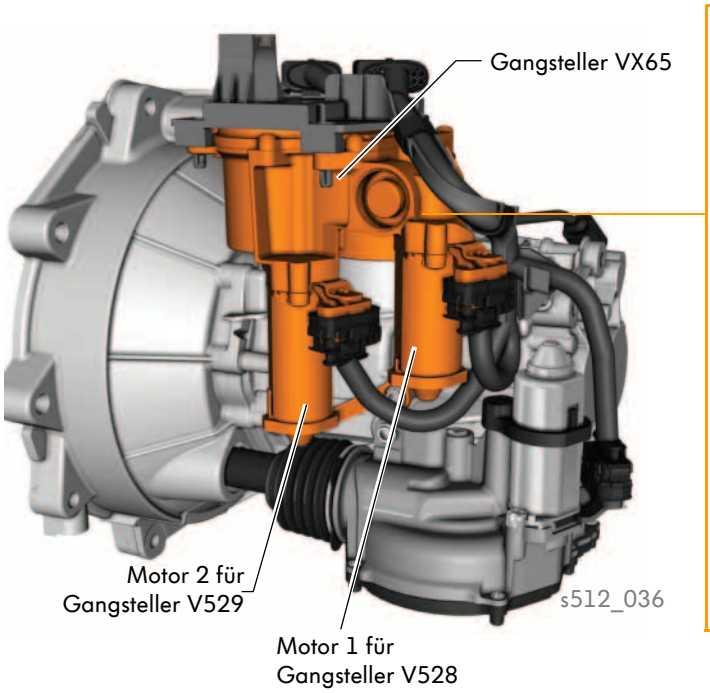
Mit zunehmendem Kupplungsverschleiß steigt die auf den Stößel wirkende Rückstellkraft. Ohne einen Verschleißausgleich ist ein sauberes Schließen der Kupplung nicht mehr möglich und die Kupplung würde durchrutschen. Die ständige Belastung der Tellerfeder könnte zu einer Beschädigung des Ausrücklagers und der Kupplung führen.

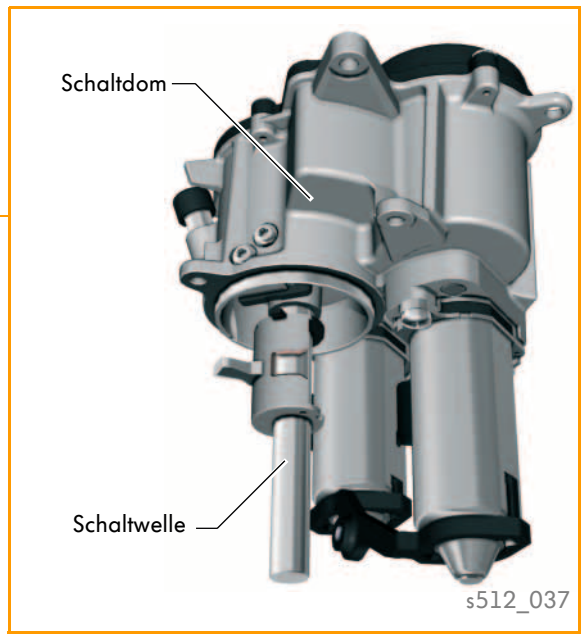
Im entkoppelten Zustand stellt die Andruckfeder zwischen Stößel und Kupplung eine spielfreie Verbindung sicher.



# Der Gangsteller VX65

## Überblick

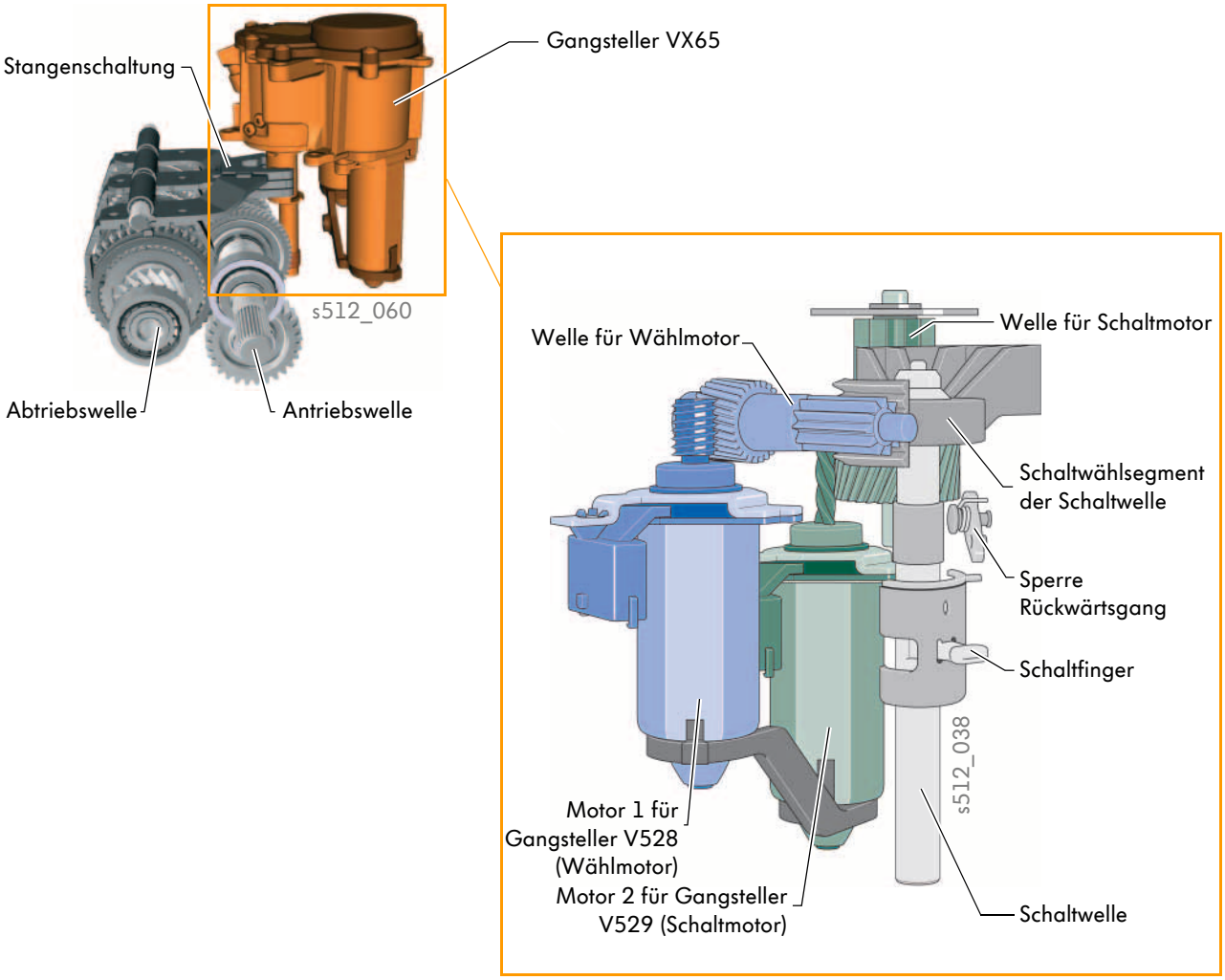



Der Gangsteller VX65 befindet sich oberhalb des Kupplungsstellers und ist mit vier Schrauben an dem Getriebegehäuse befestigt. Er beinhaltet gegenüber dem Getriebe 0CF einen modifizierten Schaltdom.

Die zwei Motoren des Gangstellers haben verschiedene Funktionen. Der erste Motor V528 (Wählmotor) übernimmt die Wählfunktion, der zweite Motor V529 (Schaltmotor) führt die Schaltfunktion aus.

## Aufbau



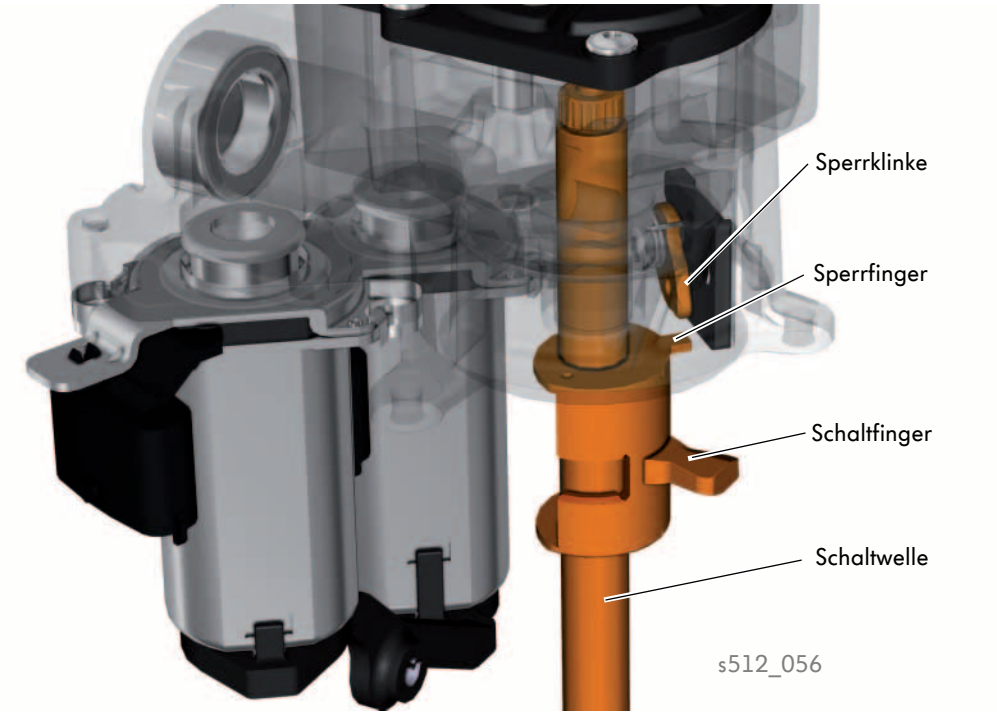

Die interne Schaltung funktioniert wie beim manuellen Schaltgetriebe 0CF, der Schaltfinger greift in die Stangenschaltung.

Die beiden Motoren sind über die Wellen für den Wähl- und Schaltmotor mit dem Schaltwählsegment der Schaltwelle verbunden. Die Wellen stellen die Übertragung der Antriebsenergie auf die Schaltwelle sicher.



Nähere Informationen zu Aufbau und Funktionsweise des manuellen Schaltgetriebes 0CF finden Sie im Selbststudienprogramm 509 „Das Schaltgetriebe 0CF".

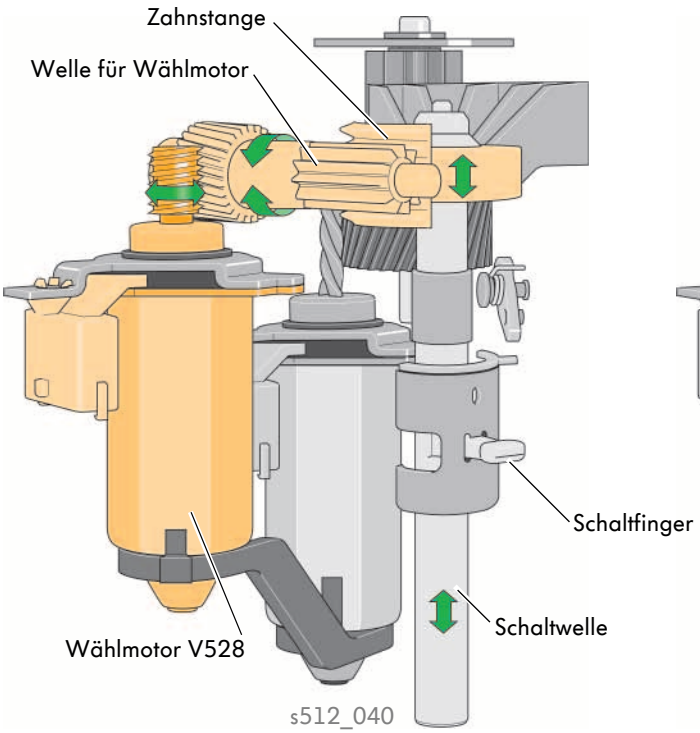
## Die Sperre für den Rückwärtsgang

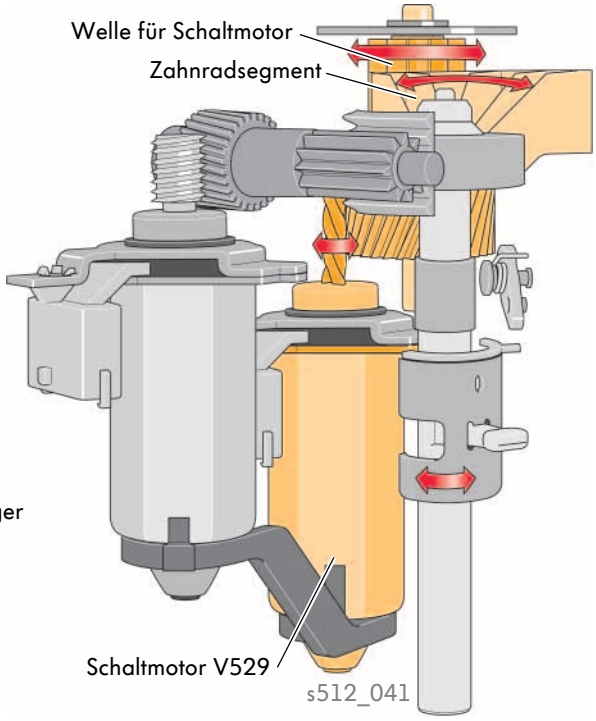



Eine mechanische Sperrklinke an der Innenwand des Gangstellers verhindert ein versehentliches Schalten vom fünften Gang in den Rückwärtsgang.

Wird der fünfte Gang ausgelegt trifft der Sperrfinger auf die Sperrklinke. Die Sperrklinke verhindert das Einlegen in den Rückwärtsgang.

## Funktionsweise




**Wählmotor V528**

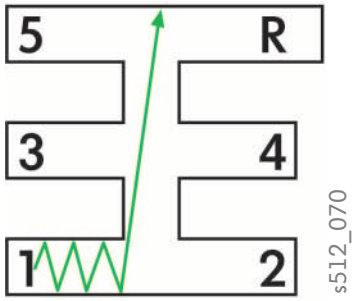
Wird der Wählmotor angesteuert, überträgt die Welle für den Wählmotor das Drehmoment auf einen als Zahnstange ausgeformten Abschnitt der Schaltwelle. Dadurch wird die Drehbewegung des Motors in eine Auf- und Abbewegung der Schaltwelle übersetzt.
Mit dieser Bewegung wird die Schaltgasse ausgewählt.

**Schaltmotor V529**

Wird der Schaltmotor angesteuert, überträgt die Welle für den Schaltmotor das Drehmoment auf einen als Zahnradsegment ausgeformten Abschnitt der Schaltwelle. Dadurch geht die Drehbewegung des Motors in die Drehbewegung der Schaltwelle über. Mit dieser Bewegung wird der gewünschte Gang innerhalb einer Schaltgasse eingelegt.

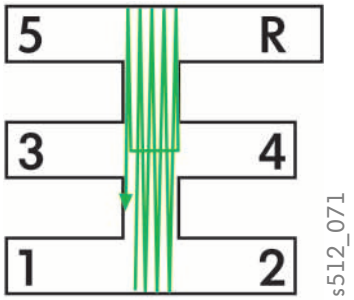
# Die Grundeinstellung des Gangstellers

Bei der Grundeinstellung durchfährt der Schaltfinger mehrmals die Ganggassen und die Wählgassen. Dabei werden die Postion des Schaltfingers und sowohl die Länge als auch die Breite der jeweiligen Gassen ermittelt. Durch die ermittelte Breite und Länge der Wähl- und Schaltgassen können die Motoren V528 und V529 annähernd gleichzeitig angesteuert werden. Der Schaltfinger fährt deshalb nicht gegen die Wände der Schaltgassen. Die Schaltvorgänge werden dadurch verkürzt.



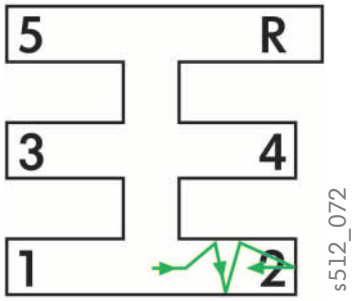

**Neutralstellung suchen:**

Um die Neutralstellung zu finden, wird das Ende der Schaltgasse dadurch ermittelt, dass der Schaltfinger durch den Wählmotor kurz gegen den oberen und unteren mechanischen Anschlag innerhalb der Schaltgasse gefahren wird. Parallel dazu wird der Schaltfinger, mittels Schaltmotor, aus der Schaltgasse gefahren.




**Neutralstellung ausmessen:**

In einer ähnlichen Vorgehensweise wird die Breite und Länge der Wählgasse ermittelt. Das wechselseitige Durchfahren in senkrechter und waagerechter Richtung wird so lange fortgesetzt, bis die Bewegung durch den Beginn einer Schaltgasse begrenzt wird.



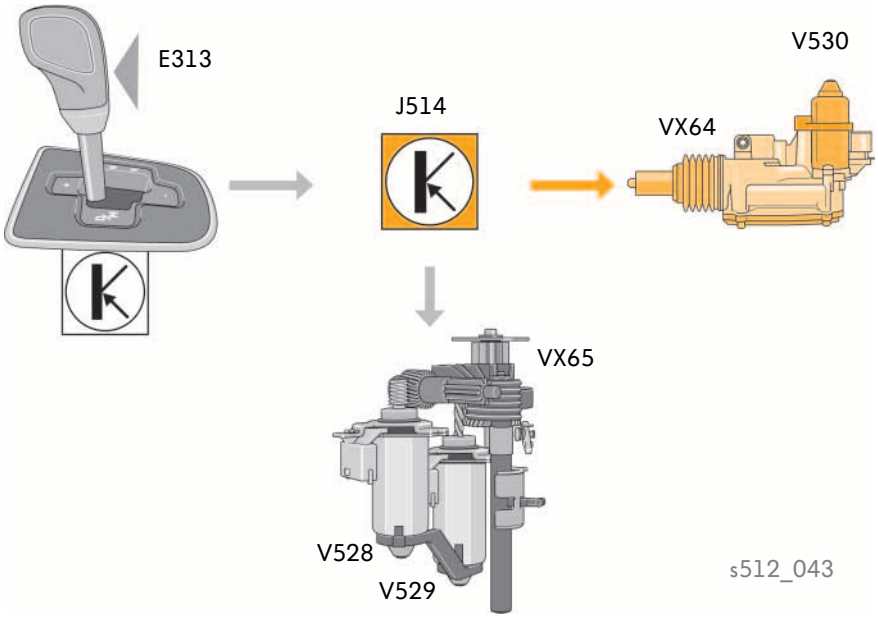

**Gänge ausmessen:**

Um Länge, Breite und Endanschlag innerhalb einer Schaltgasse zu ermitteln, wird jede Schaltgasse einzeln angefahren (hier beispielhaft Gang 2).

## Der Schaltvorgang

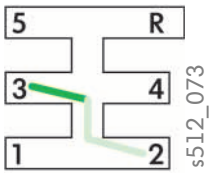
Durch die ermittelten Werte der Grundeinstellung werden der Schalt- und der Wählmotor zeitweise gemeinsam angesteuert.

Voraussetzungen:
- Die Schaltelektronik hat den Fahrerwunsch an das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe übermittelt.
- Der Kupplungssteller hat die Kupplung geöffnet.

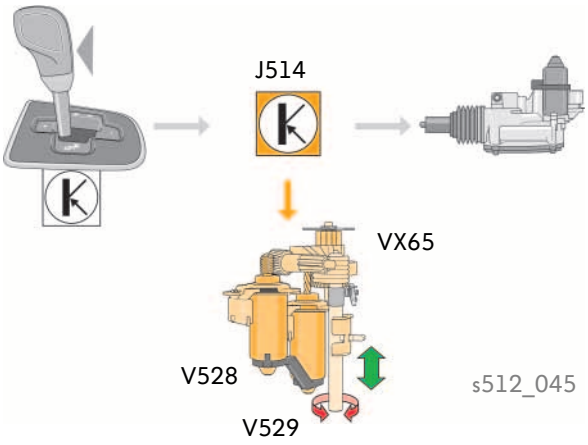



**E313** Wählhebel
**J514** Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe
**VX64** Kupplungssteller
**VX65** Gangsteller
**V528** Motor für Gangsteller (Wählmtor)
**V529** Motor für Gangsteller (Schaltmotor)
**V530** Motor für Kupplungssteller

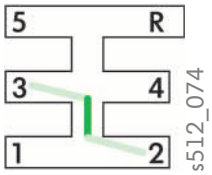
Der Wählmotor V528 und der Schaltmotor V529 werden gleichzeitig bestromt. Der Schaltmotor bringt die Schaltwelle, durch eine axiale Drehbewegung, in Neutralstellung. Gleichzeitig verlässt der Wählmotor, durch eine senkrechte Bewegung, die gewählte Schaltgasse.



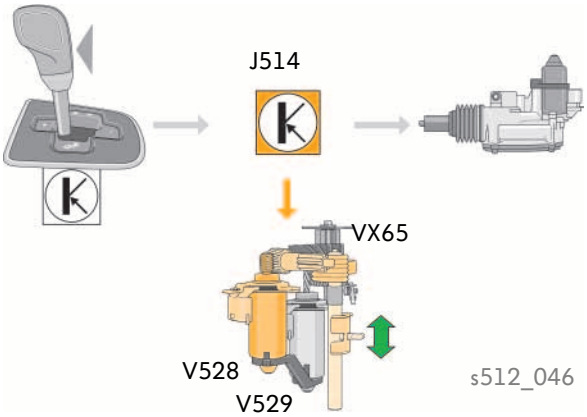
s512_073




Der Schaltmotor wird abgeschaltet und der Wählmotor wählt die richtige Schaltgasse aus.

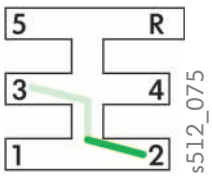


s512_074

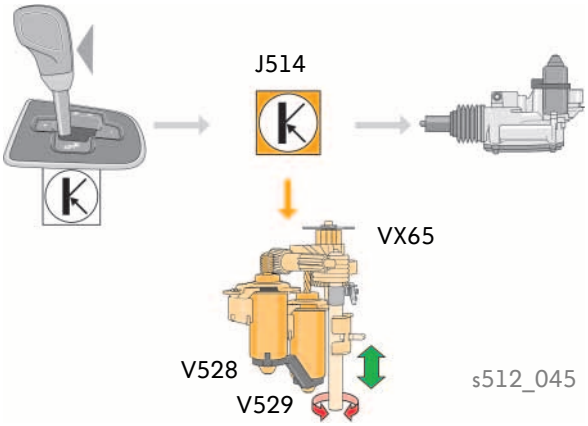



Der Schaltmotor wird wieder dazu geschaltet und dreht die Schaltwelle nach links bzw. rechts und der Gang wird eingelegt.

Nach erfolgtem Gangwechsel schließt die Kupplung und der Schaltvorgang ist beendet.

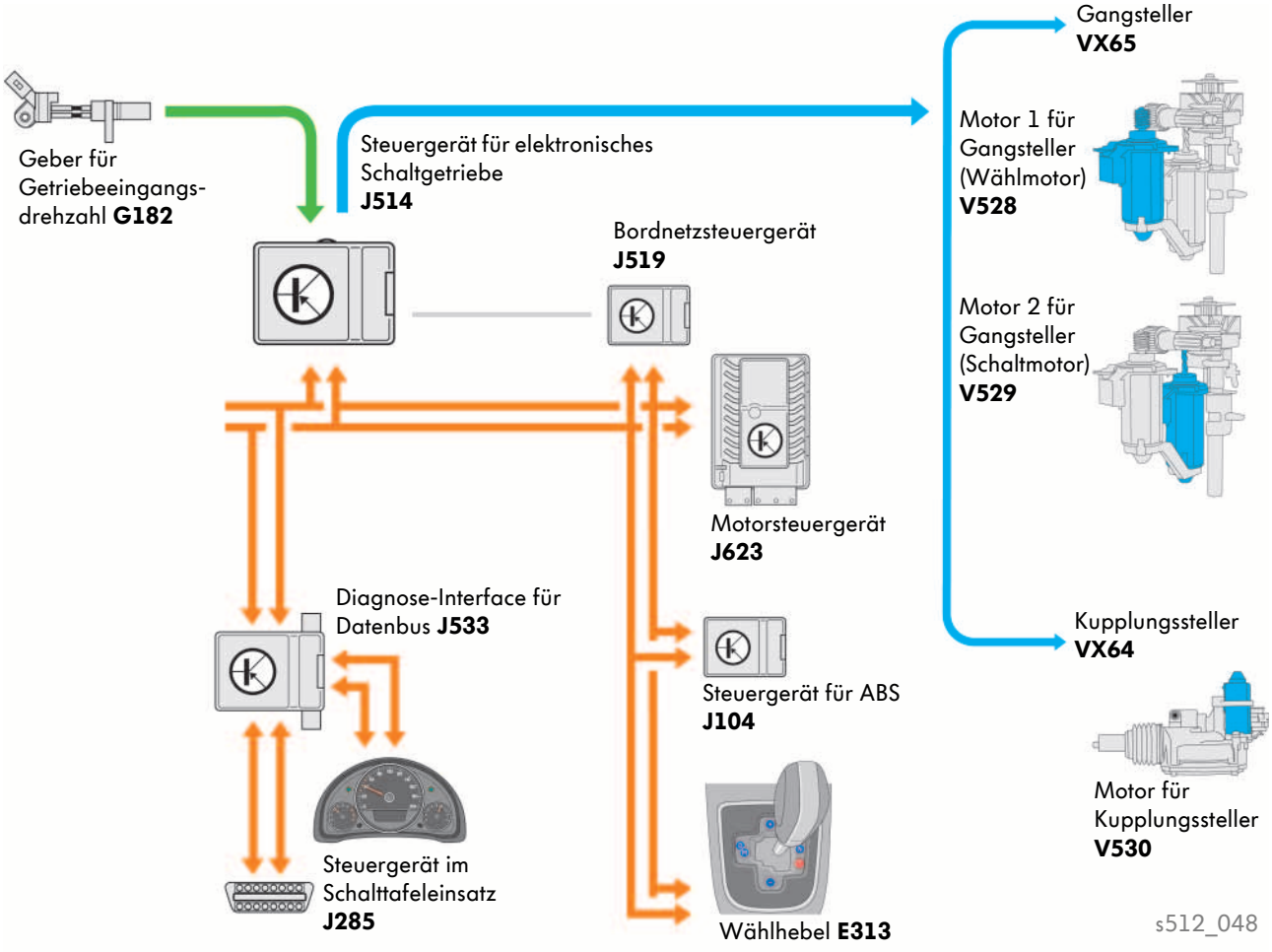


s512_075



## Die Systemübersicht

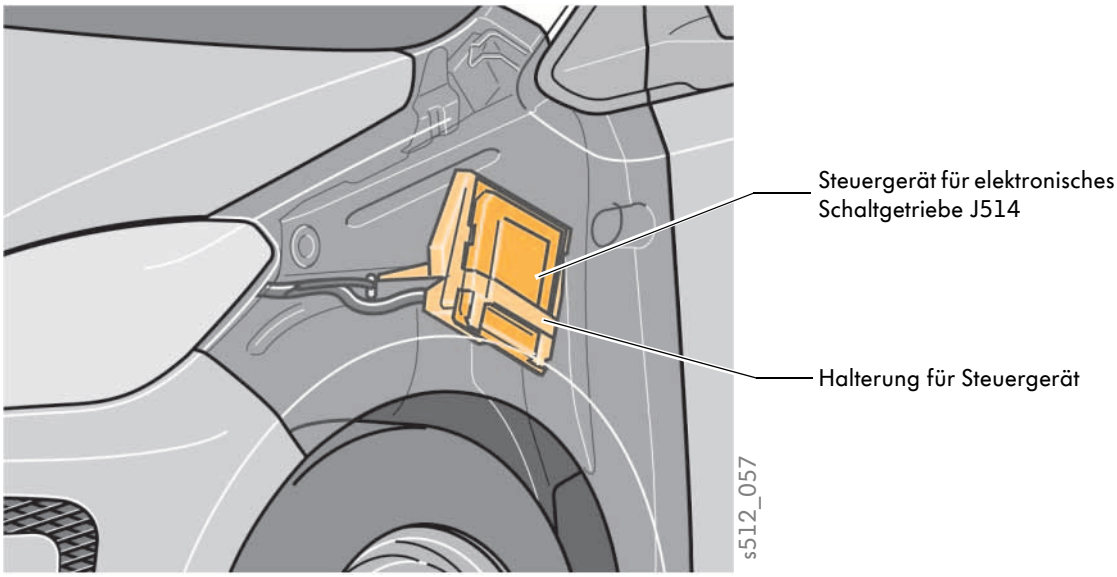
**Sensoren** **Aktoren**




**Legende**

- Eingang
- Ausgang
- CAN Datenbus

# Das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514




Das Steuergerät für elektronisches Schaltgetriebe J514 befindet sich über der linken Radhausschale.

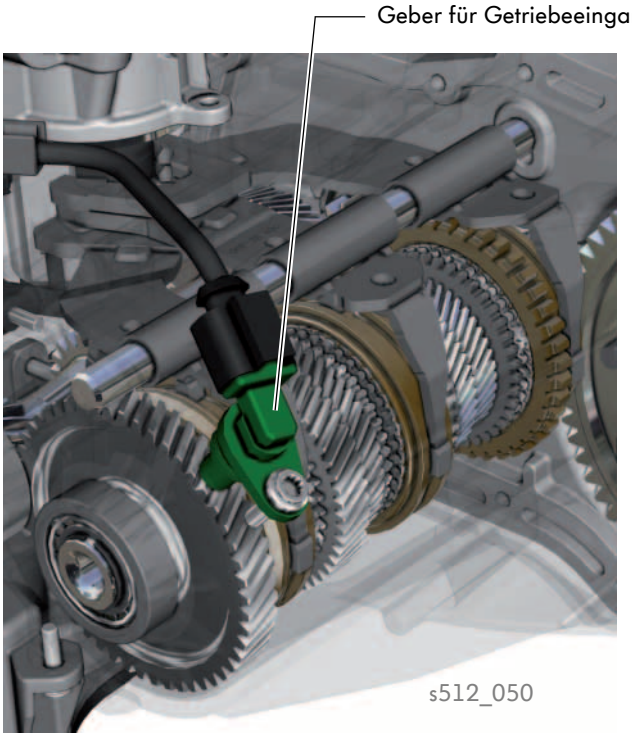
Das Steuergerät kommuniziert über den CAN-Datenbus Antrieb mit den anderen Steuergeräten. Die Anlasser-Freigabe wird zusätzlich über eine eigene Leitung an das Bordnetzsteuergerät übertragen.
Die Voraussetzungen dafür sind: Wählhebel in Position N und Bremspedal betätigt. Die Freigabe muss über beide Kanäle vom Bordnetzsteuergerät empfangen werden, um den Motor starten zu können.

Die Signale der Positionsgeber von Kupplungs- und Gangsteller, sowie die des Getriebeeingangsdrehzahlgebers gehen direkt an das J514 Steuergerät für das elektronische Schaltgetriebe. Anhand der eingehenden CAN-Signale entscheidet das Steuergerät über den Zeitpunkt eines Kupplungs- und Schaltvorgangs. Die Stellmotoren werden direkt vom Steuergerät mittels PWM-Signal angesteuert.



Das Steuergerät J514 kann nach Ausbau des linken Vorderrades und der Radhausschale erreicht werden.

# Der Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182

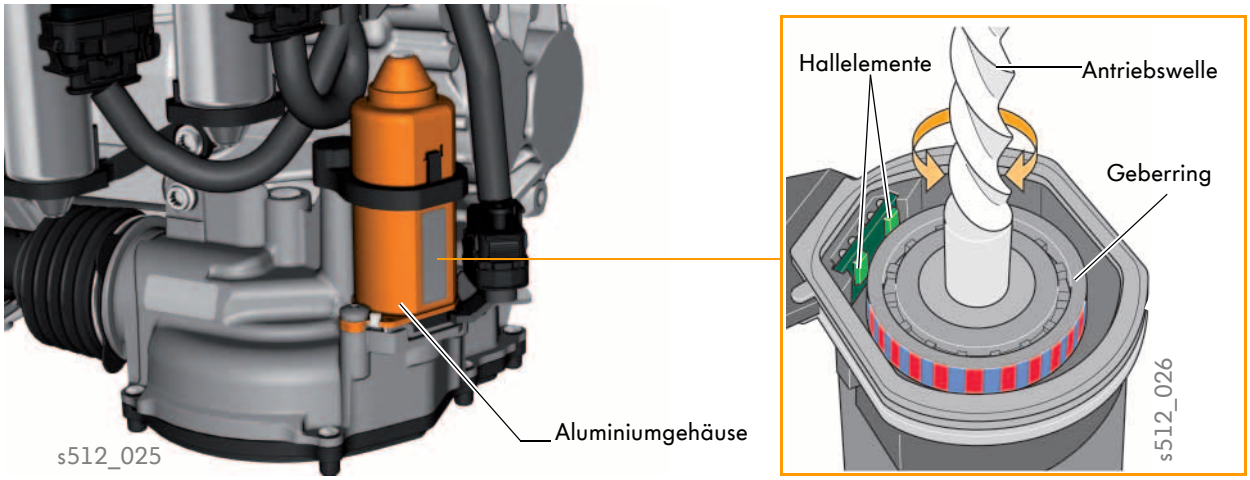



**Aufgabe und Funktion**

Der Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 ist in das Getriebegehäuse eingesteckt. Er tastet elektronisch das Schaltrad des ersten Ganges ab und erfasst so die Getriebeeingangsdrehzahl.

Die Anzahl der Zähne am Schaltrad des ersten Ganges ermöglichen eine genaue Drehzahlerkennung. Der Geber arbeitet nach dem Hallprinzip.

# Die Motoren für Kupplungs- und Gangsteller




**Aufbau**

Zur Drehrichtungserkennung ist im Aluminiumgehäuse der Motoren von Kupplungs- und Gangsteller eine Elektronik integriert, die über zwei Hallelemente verfügt. Die Antriebswelle des jeweiligen Motors wird von einem Geberring umschlossen.
Der Ring ist auf der Außenseite vormagnetisiert und weist eine abwechselnde Nord-Süd-Polarisierung auf.

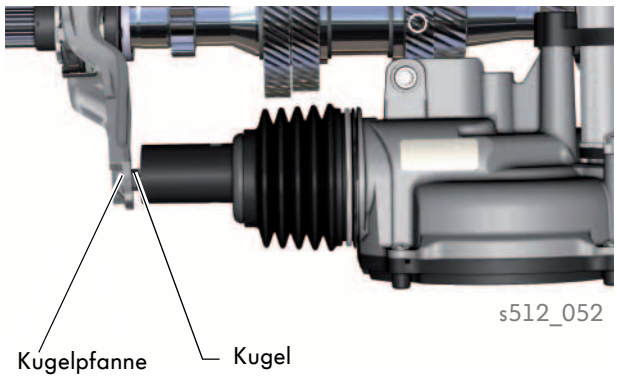
**Funktion**

Dreht sich die Antriebswelle mit dem Geberring, führen die unterschiedlichen Polarisierungen zu wechselnden Signalspannungen in den Hallelementen. Aus dem Vergleich der Signalfolgen der beiden Hallelemente ermittelt das Steuergerät, ob und in welche Richtung der Motor dreht.

# Servicehinweise

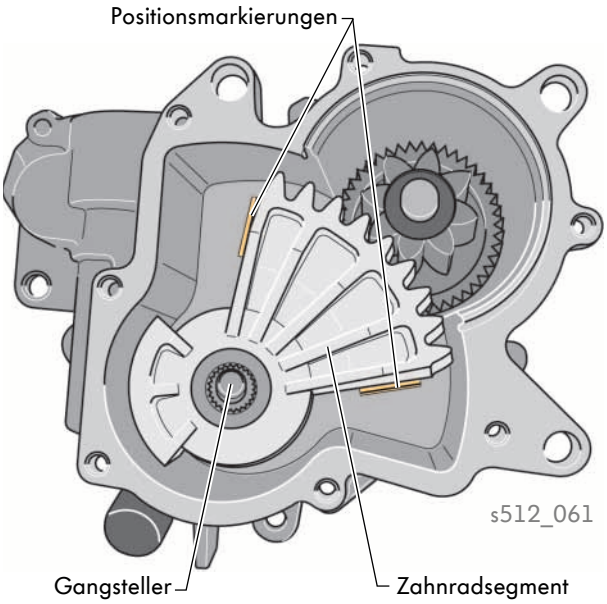
## Für den Kupplungssteller

Im Bereich der Kugel und der Kugelpfanne des Ausrückhebels darf kein Fett aufgetragen werden.
Der Grund:
Die Mischung aus Fett und Abrieb des Kupplungsbelages erhöht den Verschleiß und verursacht Geräusche.




## Für den Gangsteller

Ist die Ausbaulage für den Gangsteller nicht mit dem VAS-Tester möglich, kann sie auch manuell vorgenommen werden: Erst muss der Deckel vom Gangsteller abgeschraubt werden. Danach muss das Zahnradsegment zwischen die beiden Positionsmarkierungen gebracht werden. Der Gangsteller kann heraus gezogen werden.





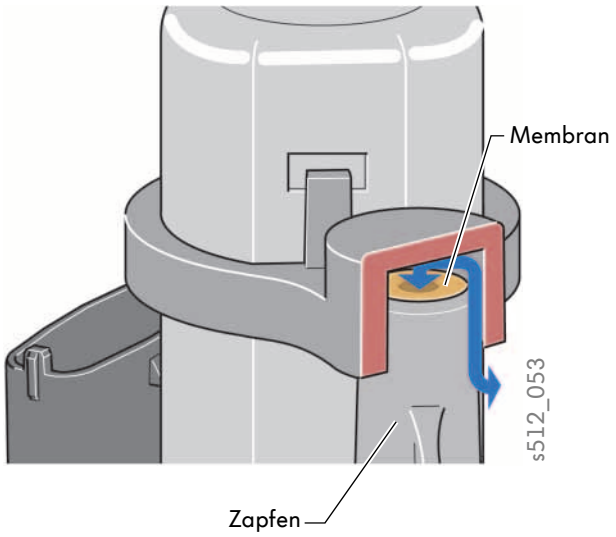

Ein geöffneter Gangsteller muss nach Ausbau ersetzt werden.



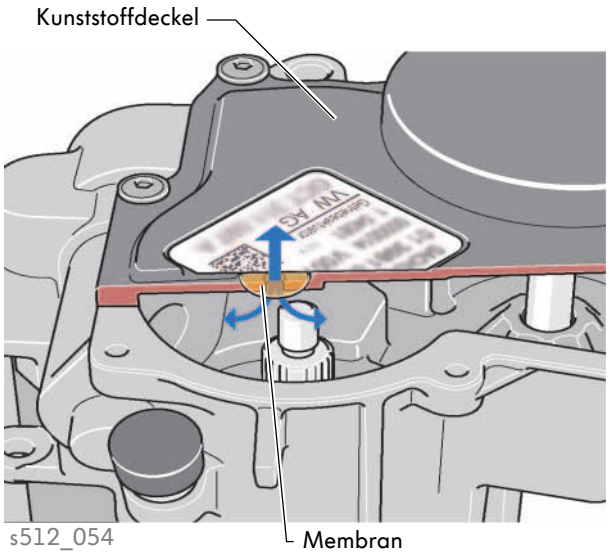
Beachten Sie beim Ein- und Ausbau des Gangstellers unbedingt die aktuellen Reparaturanweisungen in ELSA!

## Druckausgleich

Der Kupplungs- und der Gangsteller verfügen über eine Bohrung im Gehäuse, die für einen Druckausgleich zwischen Innenraum und umgebender Atmosphäre sorgt. Der Druckausgleich ist erforderlich, da es durch die Bewegung der mechanischen Bauteile und durch Temperaturveränderungen zu Druckschwankungen in den Bauteilen kommen kann. Die Bohrung ist mit einer GoreTex-Membran abgedichtet, so dass Feuchtigkeit nicht in das Gehäuse eindringen kann. Luft kann die Membrane in beide Richtungen passieren und so Druckschwankungen ausgleichen.




Im Kupplungssteller ist die Membran auf einem Zapfen mit Belüftungsbohrung befestigt.




Im Gangsteller befindet sich die Membran über der Bohrung im Kunststoffdeckel.

# Prüfen Sie Ihr Wissen

**Welche Antwort ist richtig?**

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

**1. Welche Besonderheiten bietet das 0CT Getriebe gegenüber dem 0CF?**

❒ a) Der Kugelzapfen beim 0CT ist geschraubt.

❒ b) Der Kugelzapfen beim 0CT ist gepresst.

❒ c) Das 0CT arbeitet elektromechanisch.

❒ d) Das 0CT arbeitet hydraulisch.

**2. Das 0CT ist ein...**

❒ a) 5-Gang-Schaltgetriebe.

❒ b) automatisiertes 5-Gang-Schaltgetriebe.

❒ c) 5-Gang-Automatikgetriebe.

❒ d) 4-Gang-Schaltgetriebe.

**3. In welcher Wählhebelposition kann das Fahrzeug bei getretenem Bremspedal gestartet werden?**

❒ a) In Wählposition „R".

❒ b) In Wählposition „N".

❒ c) In Wählposition „P".

❒ d) In Wählposition „D".

**4. Welcher Motor des VX65 Gangstellers hat welche Funktion?**

❒ a) Der V529 Motor wird bestromt und die Schaltwelle bewegt sich auf und ab.

❒ b) Der V529 Motor wird bestromt und die Schaltwelle dreht sich um sich selbst.

❒ c) Der V528 Motor wird bestromt und die Schaltwelle bewegt sich auf und ab.

❒ d) Der V528 Motor wird bestromt und die Schaltwelle dreht sich um sich selbst.

**5. Wodurch wird die Bewegung des Kupplungsstellers auf die Kupplung übertragen?**

❒ a) Die Bewegung wird direkt auf die Druckplatte der Kupplung übertragen.

❒ b) Die Feder des Zahnradsegments drückt auf die Druckplatte der Kupplung.

❒ c) Die Bewegung wird mit Hilfe des Ausrückhebels auf die Druckplatte der Kupplung übertragen.

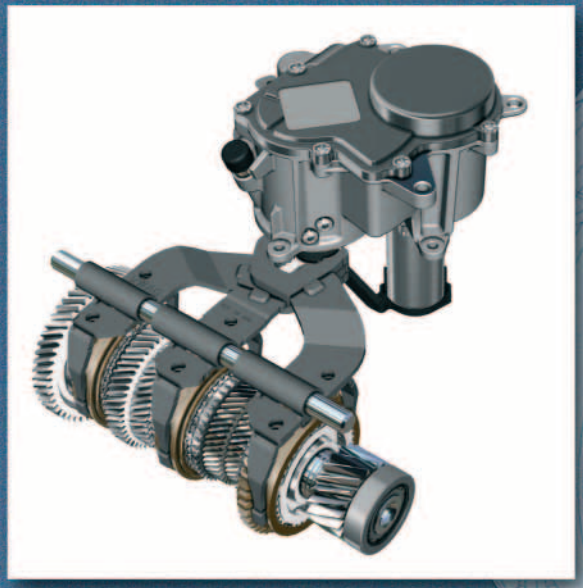
**6. Wie würde sich ein Verschleiß der Kupplung auswirken, wenn der Kupplungssteller keinen Verschleißausgleich hätte?**

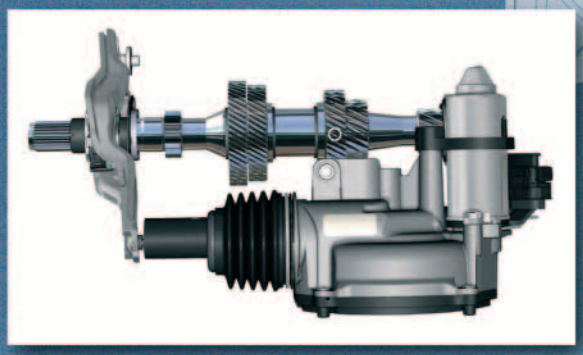
❒ a) Die Kupplung würde nicht mehr richtig schließen und durchrutschen.

❒ b) Die Kupplung lässt sich nicht mehr öffnen.

❒ c) Der ständige Druck auf die Tellerfeder kann das Ausrücklager und die Kupplung zerstören.

**Lösung:**
1. b), c); 2. b); 3. b); 4. b), c); 5. c); 6. a), c)







512

**© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg**
**Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.**
**000.2812.69.00 Technischer Stand 07/2012**

**Volkswagen AG**
**After Sales Qualifizierung**
**Service Training VSQ/2**
**Brieffach 1995**
**D-38436 Wolfsburg**

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.