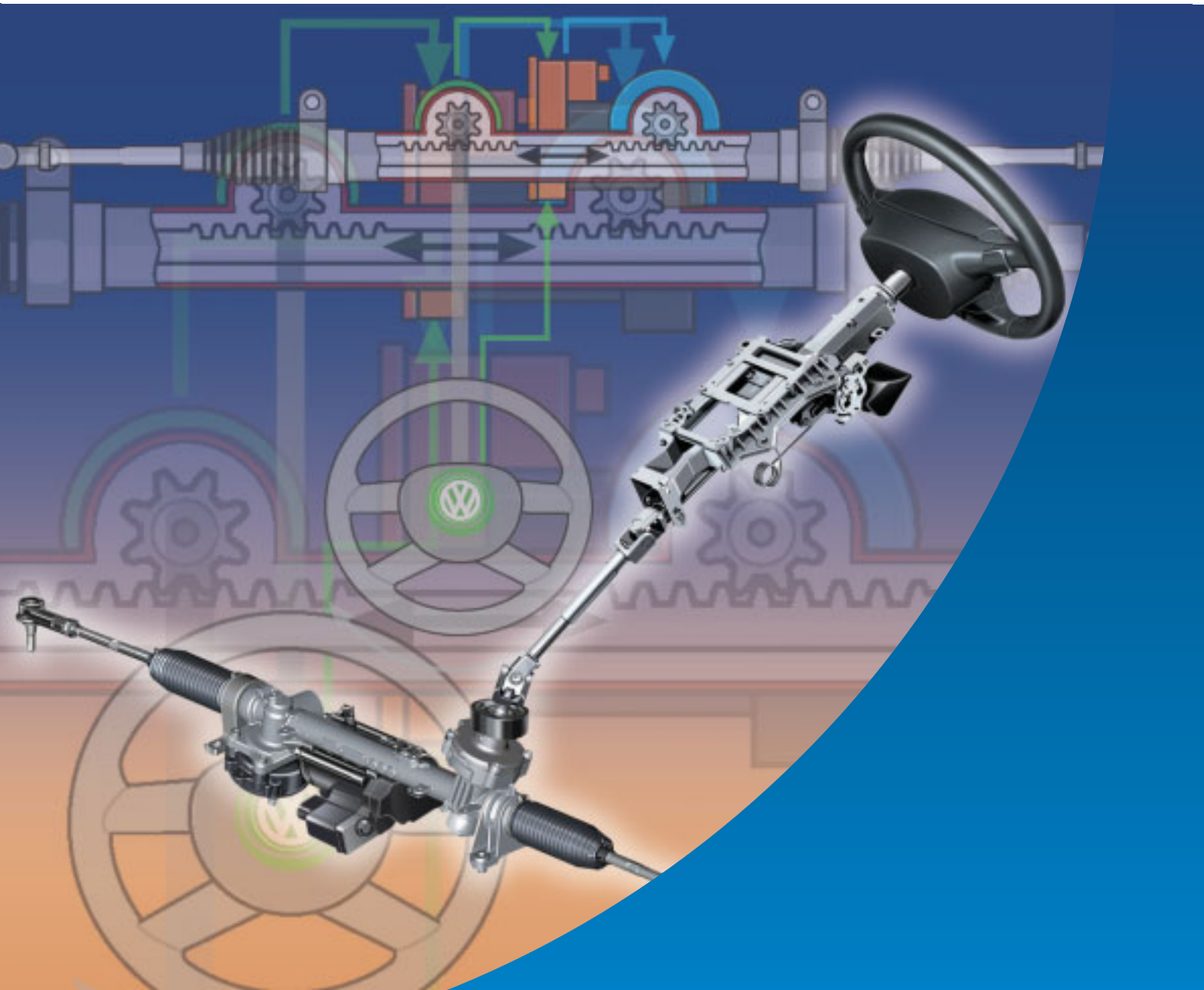
Service Training

Selbststudienprogramm 317

Die elektro-mechanische Servolenkung mit Doppelritzel

Konstruktion und Funktion



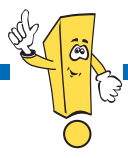
Die elektro-mechanische Servolenkung hat gegenüber einer hydraulischen Lenkung viele Vorteile. Sie unterstützt den Fahrer und entlastet ihn dabei physisch und psychisch. Dabei arbeitet sie bedarfsorientiert, das heißt, nur wenn eine Lenkunterstützung vom Fahrer gewünscht wird.

Die Lenkunterstützung ist dabei abhängig von der Fahrgeschwindigkeit, dem Lenkmoment und dem Lenkwinkel. Wie die elektro-mechanische Servolenkung im Einzelnen funktioniert, erfahren Sie in diesem Selbststudienprogramm.



S317_001

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.

Auf einen Blick

Einleitung 4

Systemübersicht. 8

Funktion 9

Mechanik der Lenkung 16

Elektrik der Lenkung 17

Funktionsplan 27

Service 28

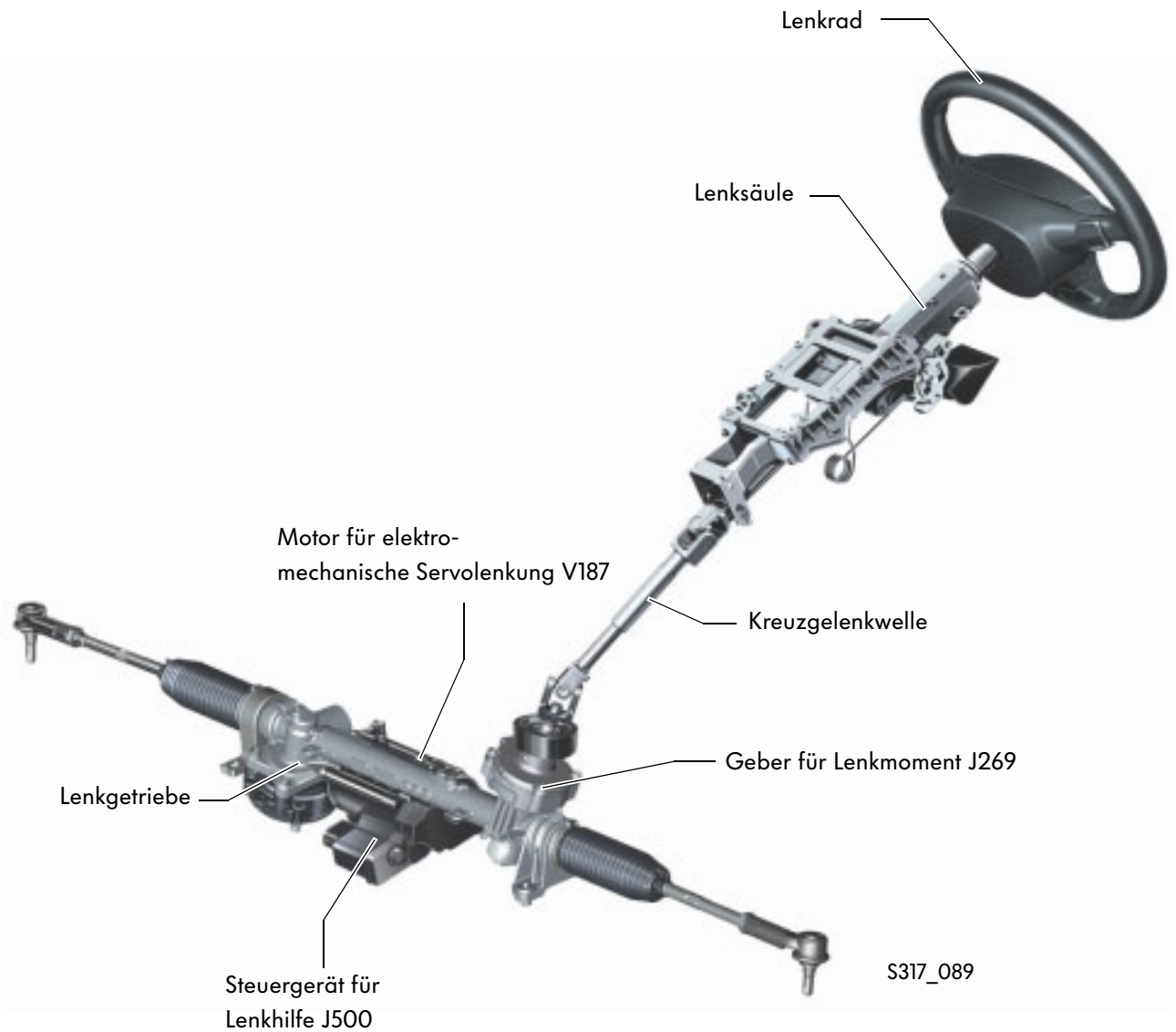
Prüfen Sie Ihr Wissen 30

Einleitung

Die Gesamtübersicht der elektro-mechanischen Servolenkung mit Doppelritzel

Die Bauteile der Lenkung sind:

- Lenkrad
- Lenkstockschalter mit Geber für Lenkwinkel G85
- Lenksäule
- Geber für Lenkmoment J269
- Lenkgetriebe
- Motor für elektro-mechanische Servolenkung V187
- Steuergerät für Lenkhilfe J500

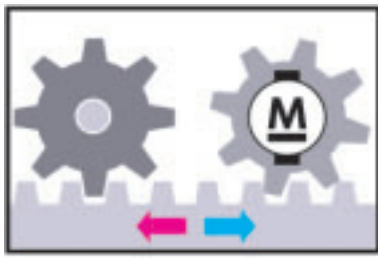


Was sie über die elektro-mechanische Servolenkung wissen sollten:



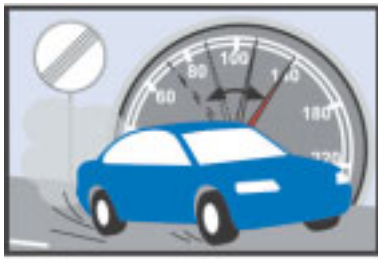
S317_106

Bei der elektro-mechanischen Servolenkung kann auf das hydraulische System zur Lenkunterstützung verzichtet werden. Durch den Wegfall des Hydrauliköls leistet die Lenkung einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz.



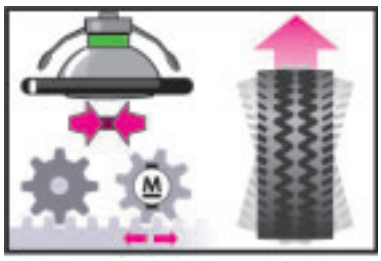
S317_108

Die einsetzende elektro-mechanische Servolenkung ist eine Doppelritzel-Lösung. Diese ist durch zwei Ritzel (Lenk- und Antriebsritzel) gekennzeichnet, mit deren Hilfe die erforderliche Lenkkraft in die Zahnstange eingeleitet wird.



S317_110

Zur Lenkunterstützung erfolgt eine bedarfsorientierte Ansteuerung des Elektromotors. Das System bietet dem Fahrer eine von den Fahrbedingungen abhängige Lenkunterstützung (Servotronic).



S317_111

Die Rückstellung der Lenkung in die Geradeaus-Stellung durch die Funktion „aktiver Rücklauf“ wird von der elektro-mechanischen Servolenkung unterstützt. Das bewirkt ein ausgeprägtes Mittengefühl und eine äußerst präzise Linienführung in jeder Fahrsituation.



S317_112

Bei der Geradeauslaufkorrektur wird bei konstantem Seitenwind oder geneigten Fahrbahnen ein Unterstützungsmoment erzeugt, dass den Fahrer bei Geradeausfahrten entlastet.

Einleitung

Die Vorteile der elektro-mechanischen Servolenkung

Ein Vorteil bei der elektro-mechanischen Servolenkung besteht gegenüber hydraulischen Lenksystemen vor allem darin, dass auf das hydraulische System verzichtet werden kann. Daraus ergeben sich weitere Vorteile, wie:

- die hydraulischen Bauteile wie Servo-Ölpumpe, Verschlauchungen, Ölbehälter, Filter entfallen,
- die Hydraulikflüssigkeit entfällt,
- Einsparung von Bauraum,
- geringe Geräuschentwicklung,
- Energieeinsparung,
- die aufwendige Verschlauchung und Verkabelung entfällt.

Die lenkunterstützenden Bauteile sitzen und wirken direkt am Lenkgetriebe.

Es wird eine deutliche Energieeinsparung erreicht. Anders als die hydraulische Lenkung, die einen permanenten Volumenstrom erfordert, verbraucht die elektro-mechanische Servolenkung nur dann Energie, wenn auch tatsächlich gelenkt wird. Durch diese bedarfsgerechte Leistungsaufnahme wird der Kraftstoffverbrauch reduziert.

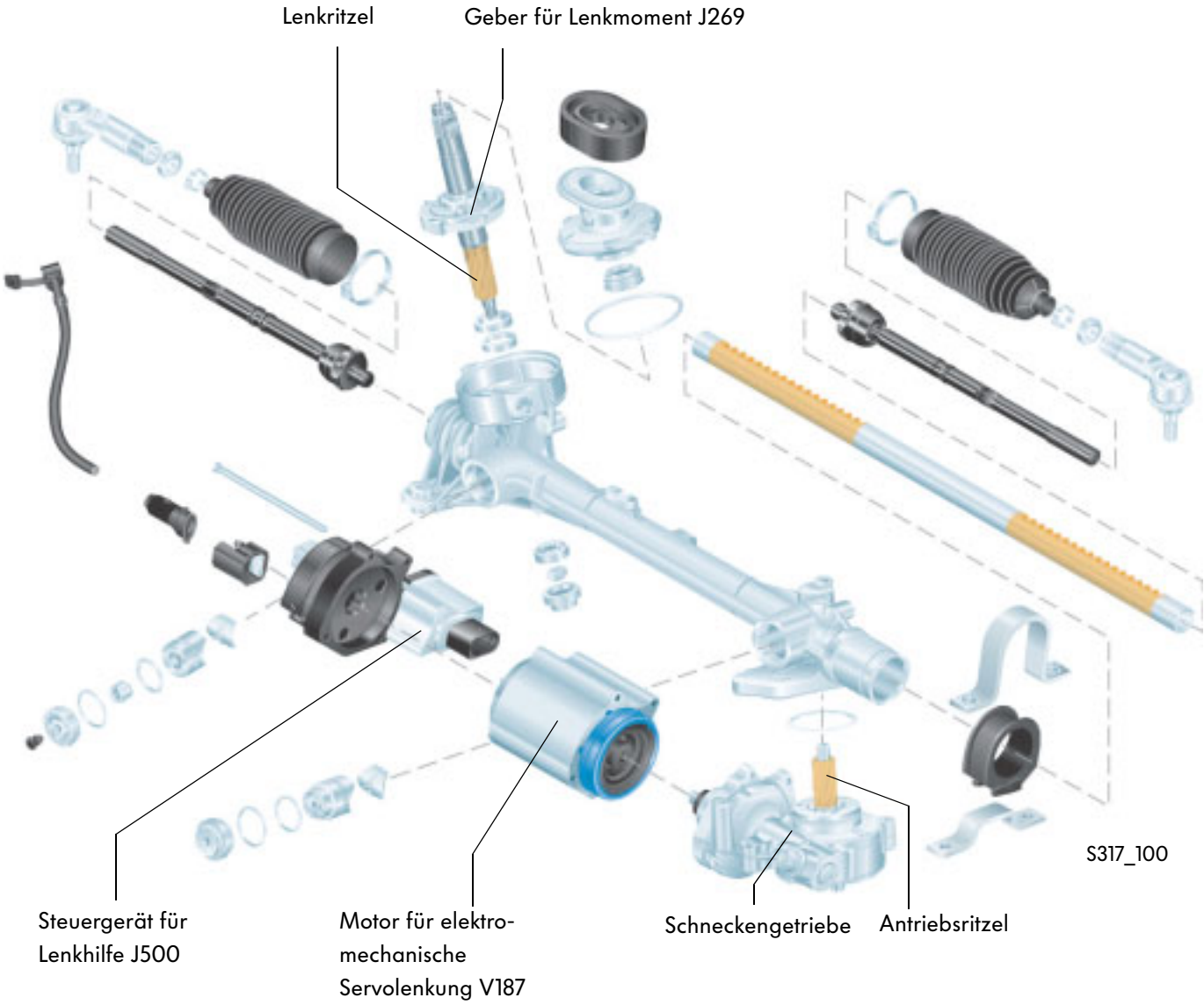
Der Fahrer hat ein optimales Fahrgefühl in jeder Situation, durch

- einen guten Geradeauslauf (Die Rückstellung der Lenkung in die Geradeaus-Stellung wird von der elektro-mechanischen Servolenkung aktiv unterstützt),
- ein direktes, aber sanftes Ansprechen auf Lenkbefehle
- keine unangenehmen Lenkreaktionen bei Fahrbahnunebenheiten.

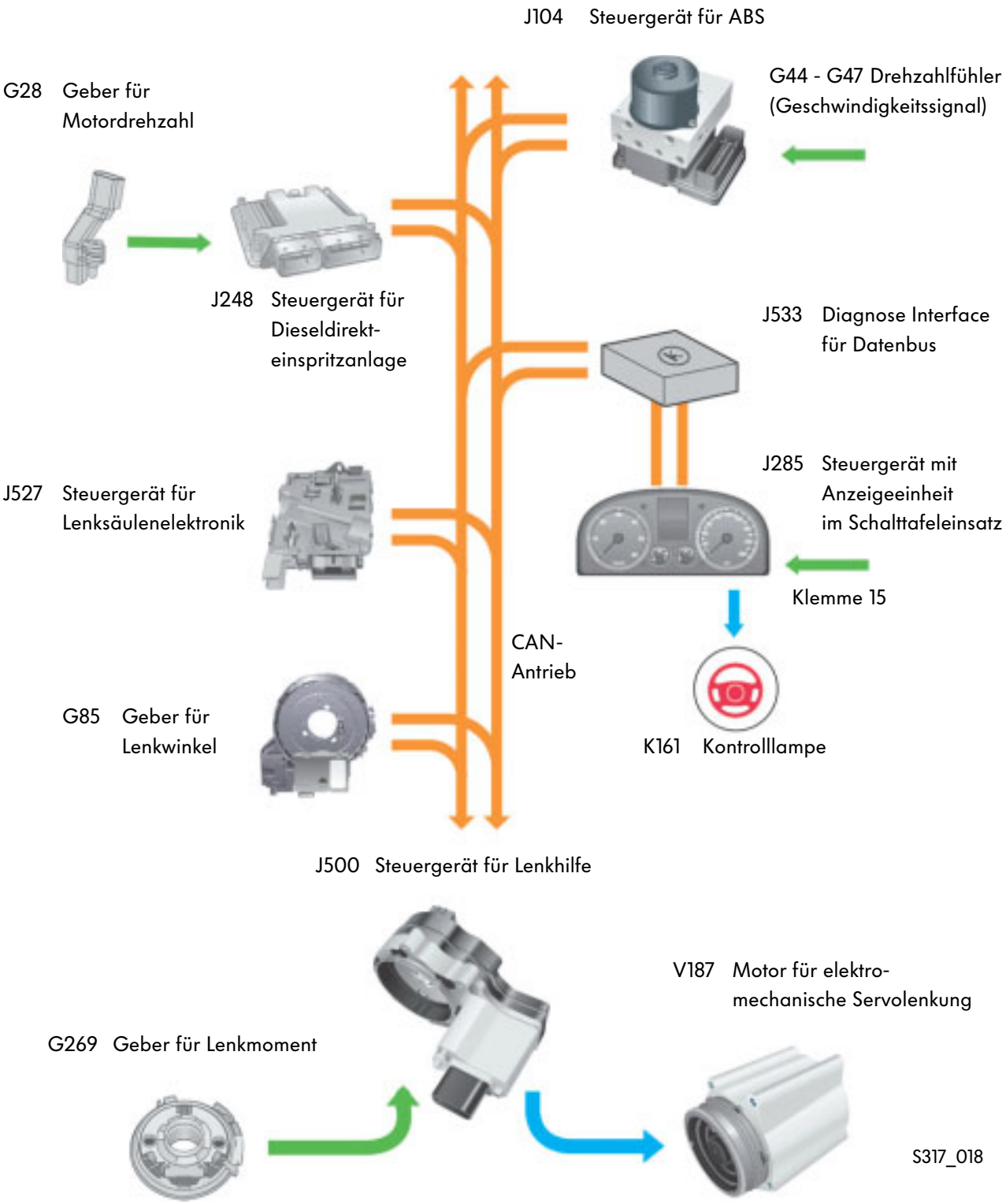


Die Energieeinsparung beträgt auf 100 Kilometer bis zu 0,2 Liter.

Die elektro-mechanische Servolenkung und ihre Einzelteile



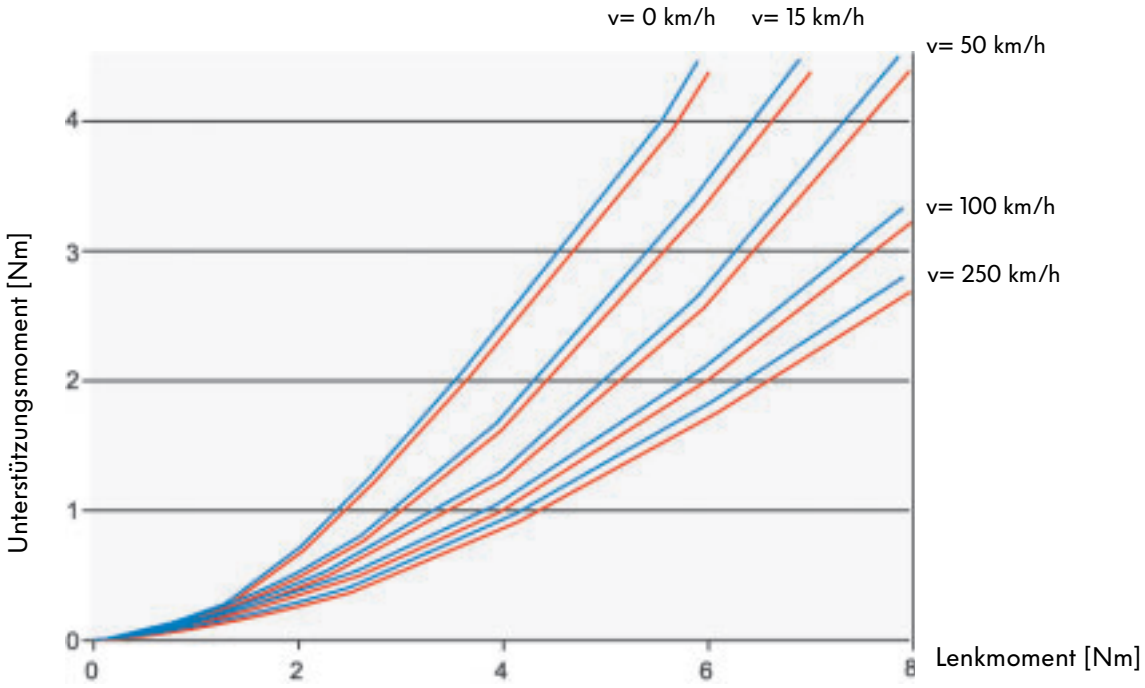
Systemübersicht



Das Kennfeld und die Kennlinien

Die Regelung der Lenkunterstützung erfolgt über ein Kennfeld im permanenten Programmspeicher des Steuergerätes. Dieser Speicher fasst bis zu 16 verschiedene Kennfelder. Zum Beispiel beim Golf 2004 werden von den zur Verfügung stehenden Kennfeldern 8 Kennfelder genutzt. Je nach Anforderung (z. B. Fahrzeuggewicht) wird ein Kennfeld werksseitig aktiviert.

Das Kennfeld kann aber auch im Kundendienst mit dem Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 über die Funktion „Anpassung“ und den Befehl „Kanal 1“ aktiviert werden. Dies wird z. B. bei einem Steuergeräte-austausch bzw. Lenkungstausch erforderlich.



S317_022

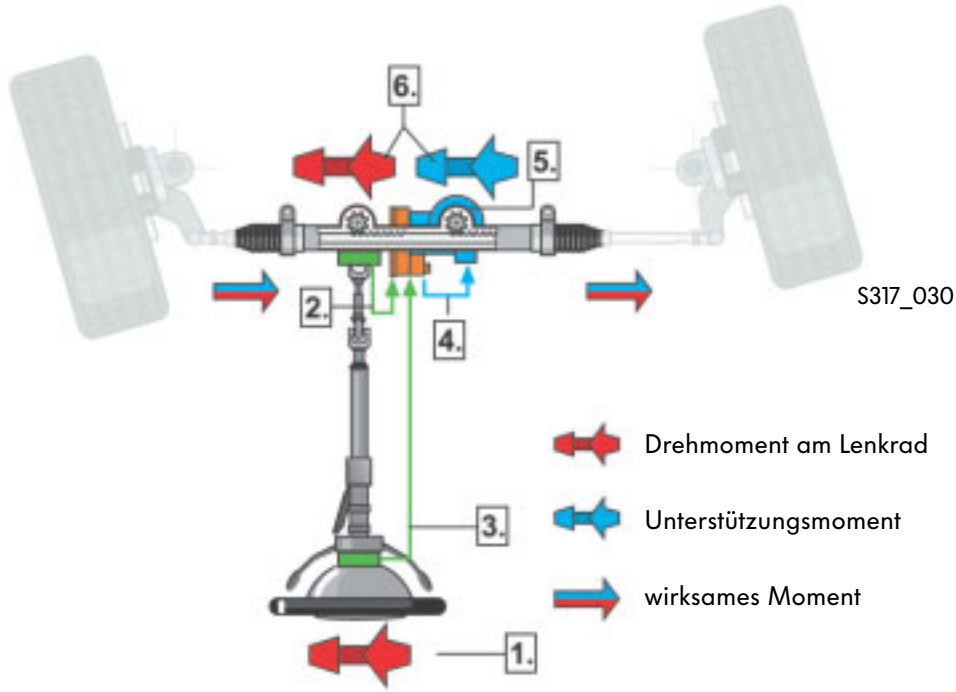
Als Beispiele sind jeweils ein Kennfeld für ein schweres und ein Kennfeld für ein leichtes Fahrzeug der 8 vorhanden Kennfelder vom Golf 2004 ausgewählt.

schweres Fahrzeug
leichtes Fahrzeug

Ein Kennfeld enthält fünf verschiedene Kennfeldlinien zu unterschiedlichen Fahrzeuggeschwindigkeiten. (z. B. 0 km/h, 15 km/h, 50 km/h, 100 km/h und 250 km/h). Eine Kennfeldlinie gibt für ihre Fahrgeschwindigkeit an, bei welchem Lenkradmoment, welche Lenkunterstützung durch das Antriebsmoment des Elektromotors gegeben wird.

Funktion

Die Funktion des Lenkvorgangs



1. Der Ablauf der Lenkunterstützung beginnt damit, dass der Fahrer das Lenkrad einschlägt.

2. Durch das Drehmoment am Lenkrad wird ein Torsionsstab im Lenkgetriebe verdreht.
   Der Geber für Lenkmoment G269 erfasst die Verdrehung und meldet das ermittelte Lenkmoment dem Steuergerät J500.

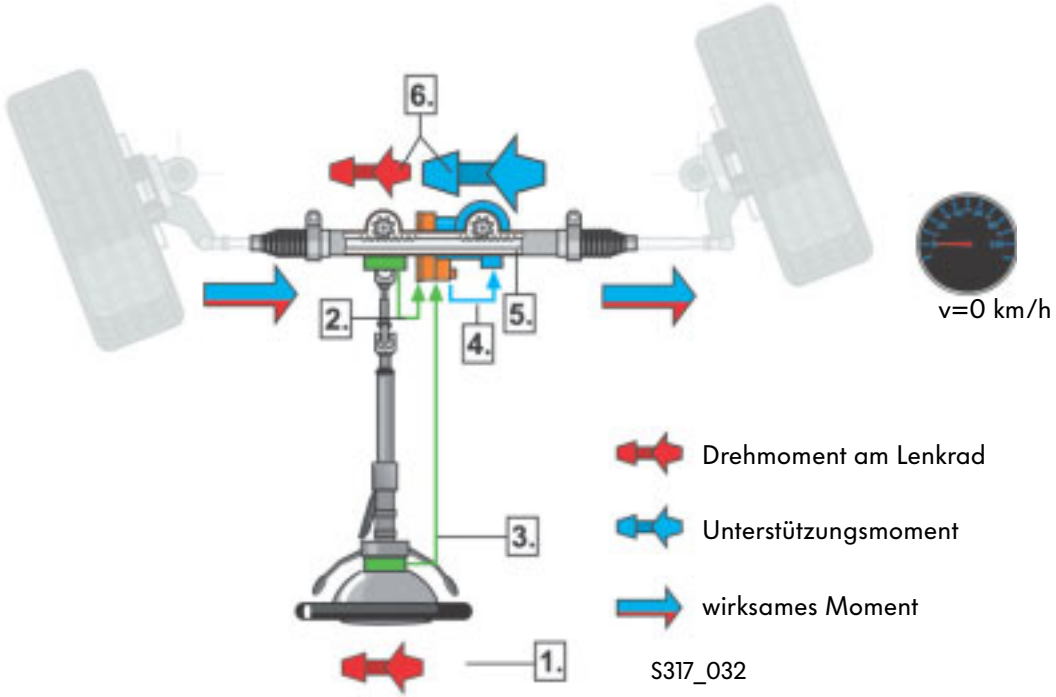
3. Der Geber für Lenkwinkel G85 meldet den aktuellen Lenkwinkel und der Geber für Rotordrehzahl die aktuelle Lenkgeschwindigkeit.

4. Das Steuergerät ermittelt in Abhängigkeit von Lenkmoment, Fahrzeuggeschwindigkeit, Motordrehzahl des Verbrennungsmotors, Lenkwinkel, Lenkgeschwindigkeit und den im Steuergerät abgelegten Kennlinien das notwendige Unterstützungsmoment und steuert den Elektromotor an.

5. Die Lenkunterstützung erfolgt über ein zweites, parallel auf die Zahnstange wirkendes Ritzel. Der Antrieb dieses Ritzels erfolgt durch einen Elektromotor.
   Der Motor greift über ein Schneckengetriebe und ein Antriebsritzel in die Zahnstange und überträgt so die lenkunterstützende Kraft.

6. Die Summe aus dem Drehmoment am Lenkrad und dem Unterstützungsmoment ist das am Lenkgetriebe wirksame Moment für die Bewegung der Zahnstange.

Der Lenkvorgang beim Einparken



1. Beim Einparken schlägt der Fahrer das Lenkrad stark ein.

2. Der Torsionsstab wird verdreht. Der Geber für Lenkmoment G269 erfasst die Verdrehung und meldet dem Steuergerät J500, dass ein großes Lenkmoment am Lenkrad anliegt.

3. Der Geber für Lenkwinkel G85 meldet einen großen Lenkwinkel und der Geber für Rotordrehzahl die aktuelle Lenkgeschwindigkeit.

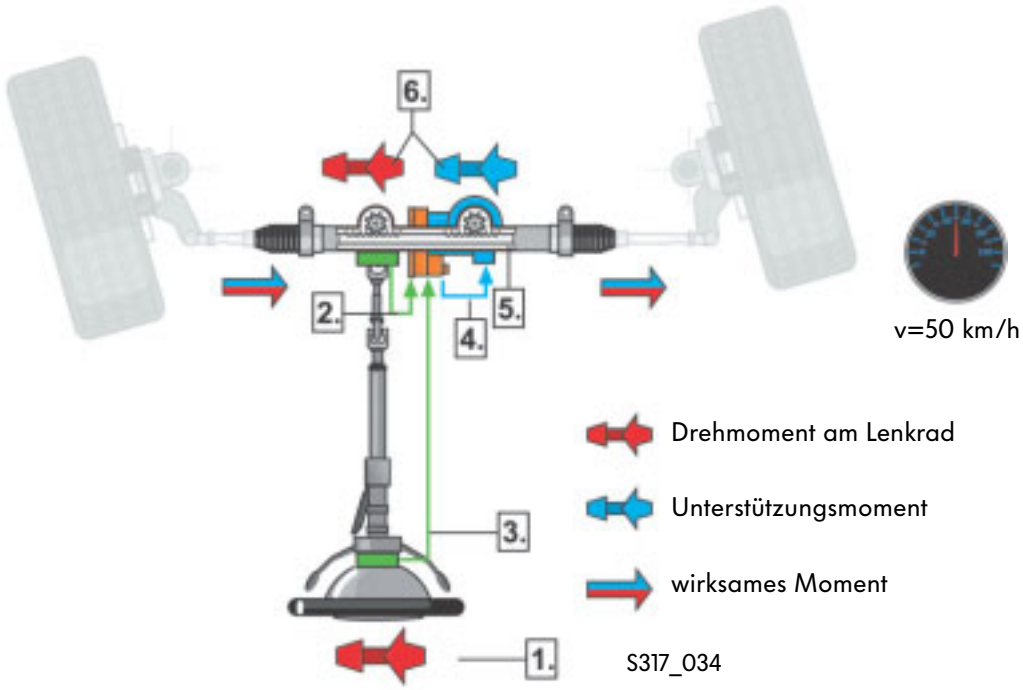
4. Das Steuergerät ermittelt in Abhängigkeit von dem großen Lenkmoment, der Fahrzeug-geschwindigkeit von 0 km/h, der Motordreh-zahl des Verbrennungsmotors, dem großen Lenkwinkel, der Lenkgeschwindigkeit und der im Steuergerät abgelegten Kennlinien für v=0 km/h, dass ein großesUnterstützungs-moment notwendig ist und steuert den Elektromotor an.

5. So erfolgt beim Einparken über das zweite, parallel auf die Zahnstange wirkende Ritzel die höchste Lenkunterstützung.

6. Die Summe aus dem Drehmoment am Lenkrad und dem maximalen Unterstützungs-moment ist das am Lenkgetriebe wirksame Moment für die Bewegung der Zahnstange beim Einparken.

Funktion

Der Lenkvorgang bei Stadtfahrt



1. Bei einer Kurvenfahrt im Stadtverkehr schlägt der Fahrer das Lenkrad ein.

2. Der Torsionsstab wird verdreht. Der Geber für Lenkmoment G269 erfasst die Verdrehung und meldet dem Steuergerät J500, dass ein mittleres Lenkmoment am Lenkrad anliegt.

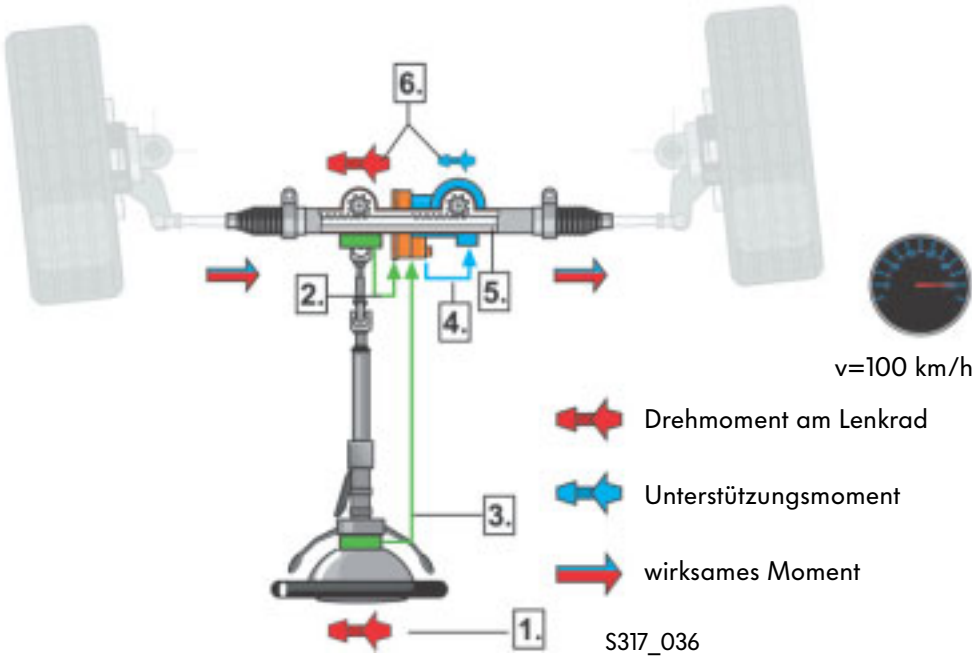
3. Der Geber für Lenkwinkel G85 meldet einen mittleren Lenkwinkel und der Geber für Rotordrehzahl die aktuelle Lenkgeschwindigkeit.

4. Das Steuergerät ermittelt in Abhängigkeit von einem mittleren Lenkmoment, der Fahrzeuggeschwindigkeit von 50 km/h, der Motordrehzahl des Verbrennungsmotors, einem mittleren Lenkwinkel, der Lenkgeschwindigkeit und der im Steuergerät abgelegten Kennlinien für v=50 km/h, dass ein mittleres Unterstützungsmoment notwendig ist und steuert den Elektromotor an.

5. So erfolgt bei einer Kurvenfahrt über das zweite, parallel auf die Zahnstange wirkende Ritzel eine mittlere Lenkunterstützung.

6. Die Summe aus dem Drehmoment am Lenkrad und dem mittleren Unterstützungsmoment ist das am Lenkgetriebe wirksame Moment für die Bewegung der Zahnstange bei einer Kurvenfahrt im Stadtverkehr.

Der Lenkvorgang bei Autobahnfahrt



1. Bei einem Spurwechsel schlägt der Fahrer das Lenkrad leicht ein.

2. Der Torsionsstab wird verdreht. Der Geber für Lenkmoment G269 erfasst die Verdrehung und meldet dem Steuergerät J500, dass ein leichtes Lenkmoment am Lenkrad anliegt.

3. Der Geber für Lenkwinkel G85 meldet einen kleinen Lenkwinkel und der Geber für Rotordrehzahl die aktuelle Lenkgeschwindigkeit.

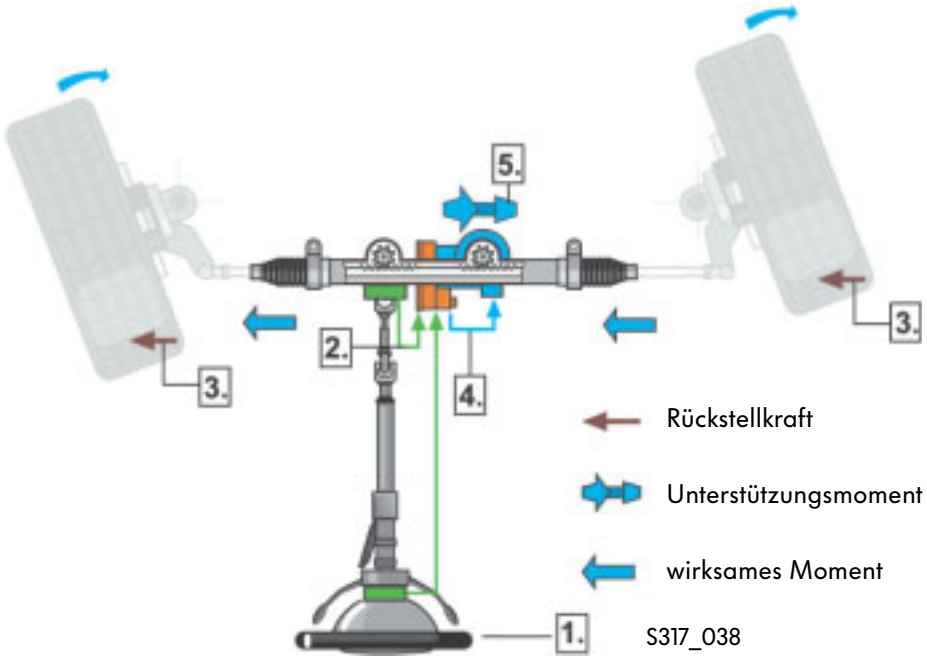
4. Das Steuergerät ermittelt in Abhängigkeit von einem kleinen Lenkmoment, der Fahrzeug-geschwindigkeit von 100 km/h, der Motor-drehzahl des Verbrennungsmotors, einem kleinen Lenkwinkel, der Lenkgeschwindigkeit und der im Steuergerät abgelegten Kennlinien für v=100 km/h, dass ein kleines bzw. kein Unterstützungsmoment notwendig ist und steuert den Elektromotor an.

5. So erfolgt bei einem Lenkvorgang auf der Autobahn über das zweite, parallel auf die Zahnstange wirkende Ritzel eine geringe bzw. keine Lenkunterstützung.

6. Die Summe aus Drehmoment am Lenkrad und einem minimalen Unterstützungsmoment ist das wirksame Moment für die Bewegung der Zahnstange bei einem Spurwechsel.

Funktion

Der Aktive Rücklauf



1. Reduziert der Fahrer bei einer Kurvenfahrt das Lenkmoment, entspannt sich der Torsionsstab.

2. In Verbindung des sinkenden Lenkmomentes, der Einbeziehung des Lenkwinkels und der Lenkgeschwindigkeit wird eine Sollrücklaufgeschwindigkeit errechnet. Diese wird mit der Lenkwinkelgeschwindigkeit verglichen. Daraus errechnet sich das Rückstellmoment.

3. Auf Grund der Achsgeometrie entstehen Rückstellkräfte an den eingeschlagenen Rädern. Durch die Reibung im Lenksystem und in der Achse sind die Rückstellkräfte oft zu klein, um die Räder wieder in Geradeausstellung zu bewegen.

4. Durch Auswertung von Lenkmoment, Fahrzeuggeschwindigkeit, Motordrehzahl des Verbrennungsmotors, Lenkwinkel, Lenkgeschwindigkeit und im Steuergerät abgelegten Kennlinien errechnet das Steuergerät das für die Rückstellung erforderliche Drehmoment des Elektromotors.

5. Der Motor wird angesteuert und die Räder werden in die Geradeausstellung zurückgestellt.

Die Geradeauslaufkorrektur

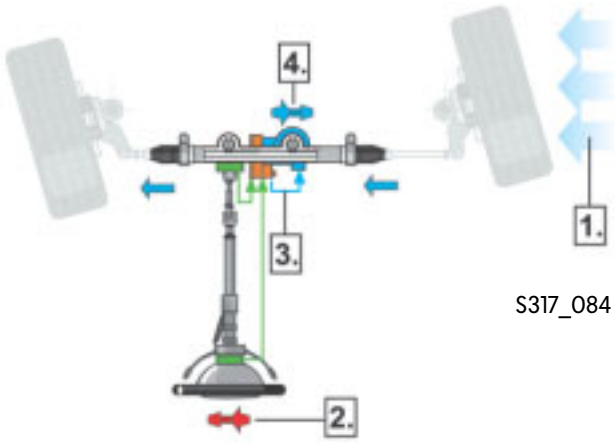
Die Geradeauslaufkorrektur ist eine Funktion, die aus dem aktiven Rücklauf hervorgeht. Hier wird ein Unterstützungsmoment erzeugt, um ein Fahrzeug wieder in die momentenfreie Geradeausfahrt zu bringen. Dabei wird zwischen einem Kurzzeit- und einem Langzeitalgorithmus unterschieden.

Langzeitalgorithmus

Der Langzeitalgorithmus besitzt die Aufgabe, langfristige Abweichungen von der Geradeausfahrt, die zum Beispiel durch den Wechsel von Sommer- auf angefahrene (gebrauchte) Winterreifen auftreten können, auszugleichen.

Kurzzeitalgorithmus

Durch den Kurzzeitalgorithmus werden kurzzeitige Abweichungen korrigiert. Dadurch wird der Fahrer entlastet, der beispielsweise bei konstantem Seitenwind konstant „Gegenlenken“ müsste.



S317_084

Rückstellkräfte

Unterstützungsmoment

wirksames Moment

1. Eine konstante Seitenkraft, zum Beispiel Seitenwind, wirkt auf das Fahrzeug.
2. Der Fahrer schlägt das Lenkrad ein, um das Fahrzeug im Geradeauslauf zu halten.
3. Durch Auswertung von Lenkmoment, Fahrzeuggeschwindigkeit, Motordrehzahl des Verbrennungsmotors, Lenkwinkel, Lenkgeschwindigkeit und im Steuergerät abgelegten Kennlinien errechnet das Steuergerät das für die Geradeauslaufkorrektur erforderliche Drehmoment des Elektromotors.
4. Der Motor wird angesteuert. Das Fahrzeug wird in die Geradeausfahrt gebracht.
   Der Fahrer muss nicht mehr „Gegenlenken“.

Mechanik der Lenkung

Das Lenkgetriebe

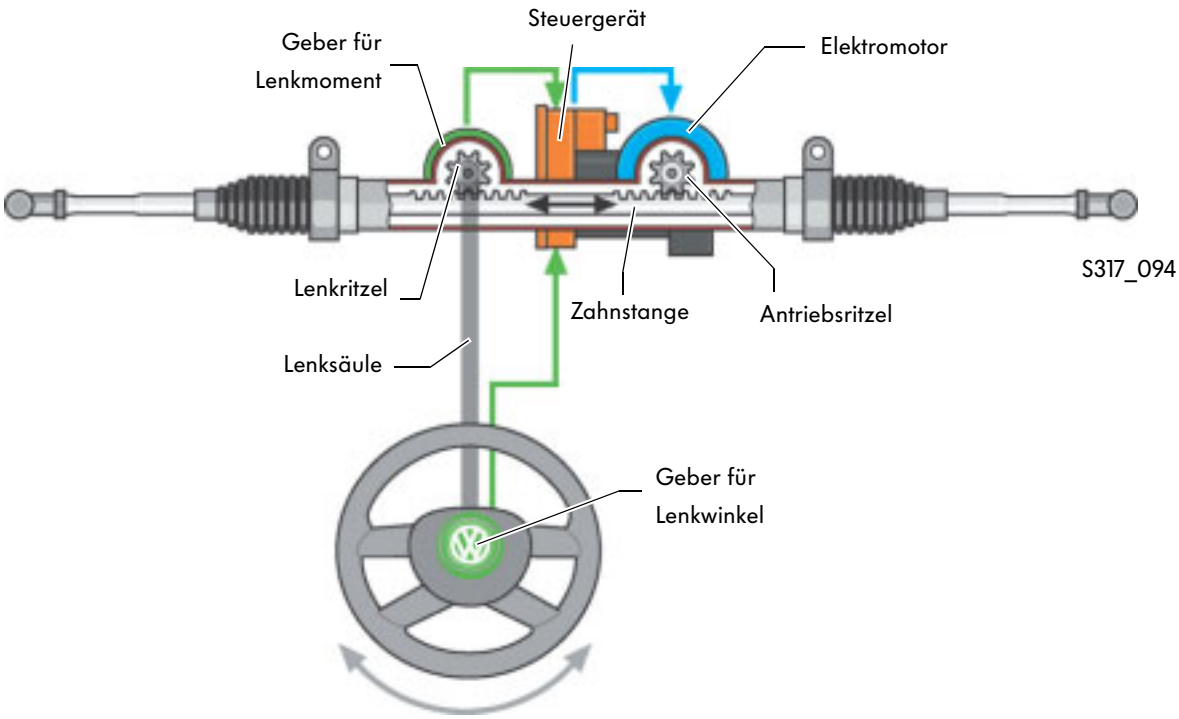


S317_085

Das Lenkgetriebe besteht aus dem Geber für Lenkmoment, einem Torsionsstab, einem Lenk- und Antriebsritzel, einem Schneckengetriebe sowie dem Elektromotor mit dem Steuergerät. Kernstück der elektro-mechanischen Servolenkung ist eine Zahnstange mit zwei Verzahnungen im Lenkgetriebe.

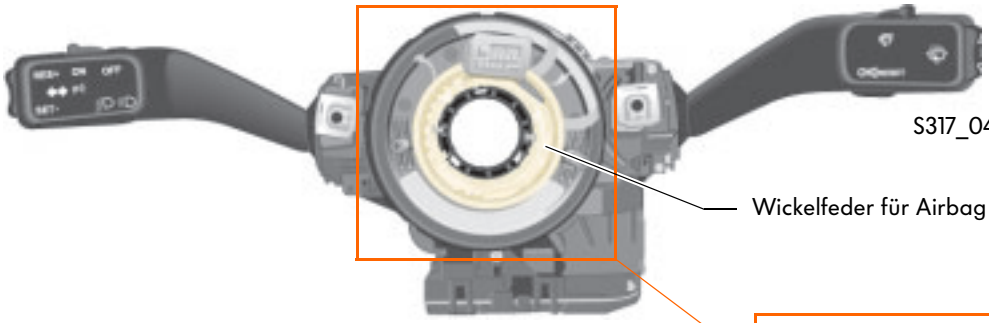
Bei der elektro-mechanischen Servolenkung mit Doppelritzel wird die erforderliche Lenkkraft über das Lenkritzel und das Antriebsritzel in die Zahnstange eingeleitet. Das Lenkritzel überträgt die vom Fahrer aufgebrachten Lenkmomente und das Antriebsritzel überträgt über ein Schneckengetriebe das Unterstützungsmoment vom Motor für elektro-mechanische Servolenkung.

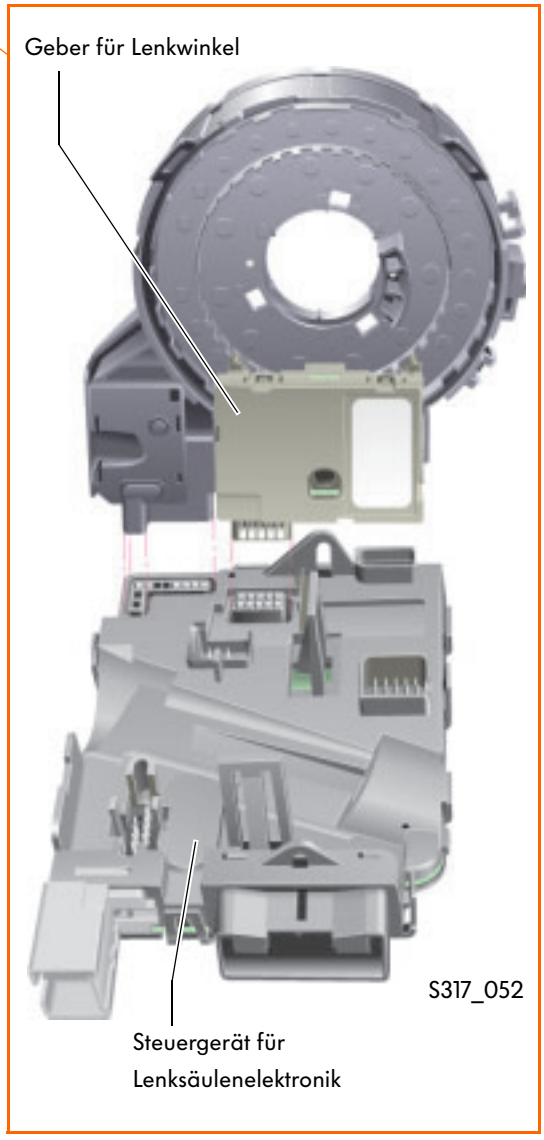
Dieser Elektromotor mit Steuergerät und Sensorik zur Lenkunterstützung ist an dem zweiten Ritzel angeordnet. Durch diesen Aufbau ist eine mechanische Verbindung zwischen Lenkrad und Zahnstange vorhanden. Somit lässt sich das Fahrzeug bei Ausfall des Servomotors noch mechanisch lenken.



S317_094

Der Geber für Lenkwinkel G85





Der Geber für Lenkwinkel G85 befindet sich hinter dem Rückstellring mit dem Schleifring für Airbag. Er sitzt auf der Lenksäule zwischen Lenkstockschalter und Lenkrad.

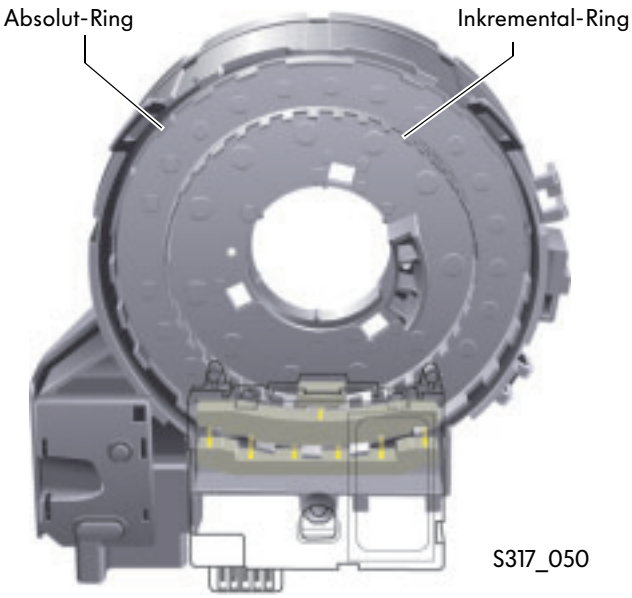
Er liefert das Signal zur Ermittlung des Lenkwinkels an das Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527 über den CAN-Datenbus.
Im Steuergerät für Lenksäulenelektronik befindet sich die Elektronik zur Auswertung der Signale.

Auswirkungen bei Ausfall

Bei Ausfall des Sensors wird ein Notlaufprogramm gestartet. Das fehlende Signal wird auf einen Ersatzwert gesetzt.
Die Lenkunterstützung bleibt vollständig erhalten. Der Fehler wird durch das Aufleuchten der Kontrolllampe K161 angezeigt.

Elektrik der Lenkung

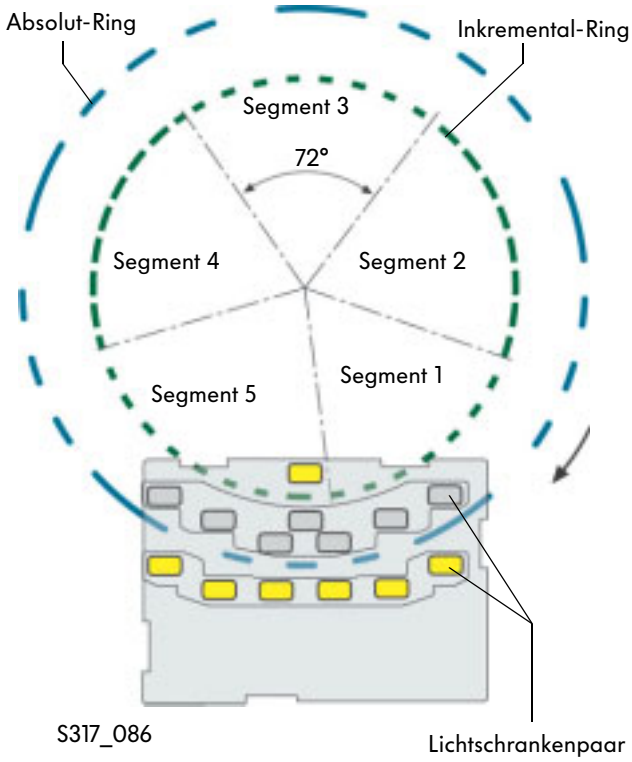
Funktionsprinzip



Grundbestandteile des Gebers für Lenkwinkel sind:

- eine Codierscheibe mit zwei Coderingen
- Lichtschrankenpaare mit jeweils einer Lichtquelle und einem optischen Sensor

Die Codierscheibe besteht aus zwei Ringen, dem äußeren Absolut-Ring und dem inneren Inkremental-Ring.

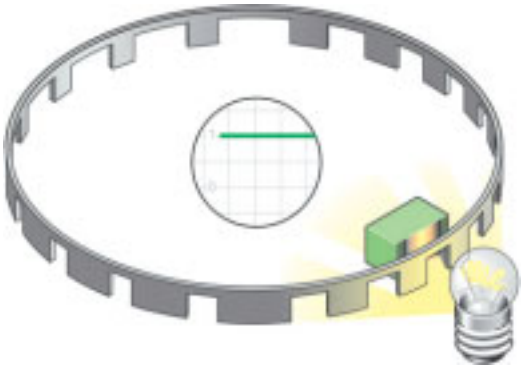


Der Inkremental-Ring ist in 5 Segmente mit je 72° aufgeteilt und wird von einem Lichtschrankenpaar abgelesen. Innerhalb des Segments ist der Ring durchbrochen. Die Abfolge der Durchbrüche ist innerhalb eines Segmentes gleich, aber zwischen den Segmenten unterschiedlich. Dadurch ergibt sich die Codierung der Segmente.

Der Absolut-Ring bestimmt den Winkel. Er wird von 6 Lichtschrankenpaaren abgelesen.

Der Geber für Lenkwinkel kann 1044° Lenkwinkel erkennen. Er addiert die Winkelgrade. So erkennt er beim Überschreiten der 360° Marke, dass eine Lenkradumdrehung vollzogen ist.

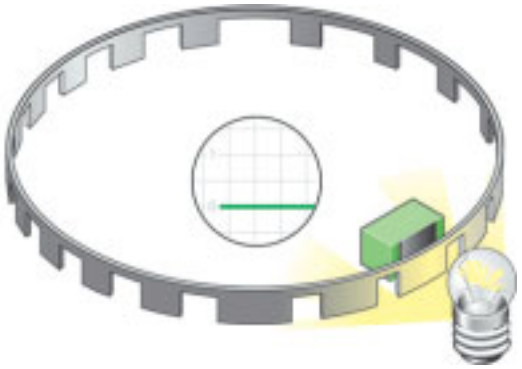
Der konstruktive Aufbau des Lenkgetriebes ermöglicht 2,76 Umdrehungen des Lenkrades.



S317_114

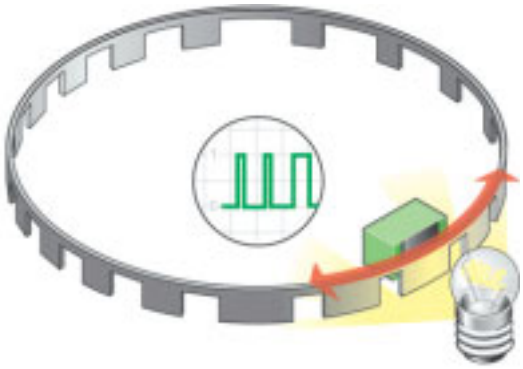
Die Messung des Winkels erfolgt nach dem Prinzip der Lichtschranke.

Wird zur Vereinfachung nur der Inkremental-Ring betrachtet, so befinden sich auf der einen Seite des Segmentringes die Lichtquelle und auf der anderen Seite der optische Sensor.



S317_116

Fällt Licht durch einen Spalt auf einen Sensor, entsteht eine Signalspannung. Wird die Lichtquelle verdeckt, bricht die Spannung wieder zusammen.



S317_118

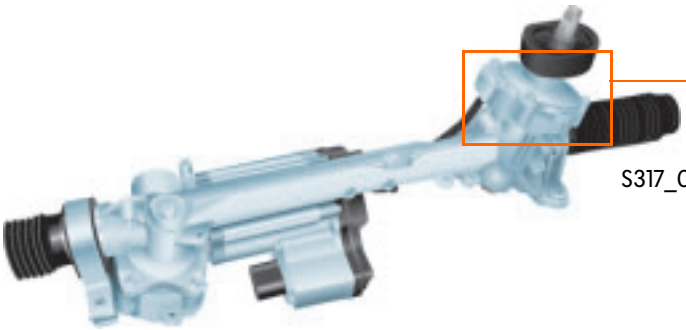
Bewegt man nun den Inkremental-Ring, so ergibt sich eine Abfolge von Signalspannungen.

Genauso entsteht beim Absolut-Ring je Lichtschrankenpaar eine Abfolge von Signalspannungen.
Alle Abfolgen von Signalspannungen werden im Steuergerät für Lenksäulenelektronik verarbeitet.

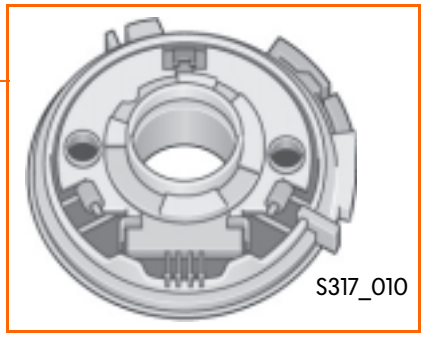
Aus dem Vergleich der Signale kann das System errechnen, wie weit die Ringe bewegt worden sind. Dabei wird der Startpunkt der Bewegung vom Absolut-Teil bestimmt.

Elektrik der Lenkung

Der Geber für Lenkmoment G269



S317_082



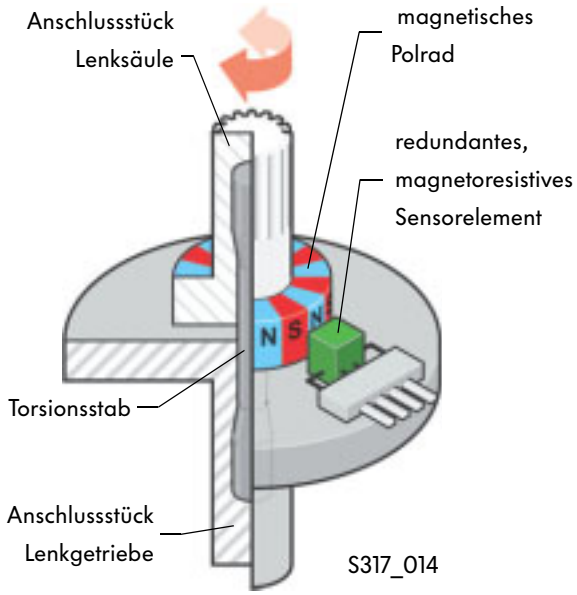
S317_010

Das Lenkradmoment wird mit Hilfe des Gebers für Lenkmoment G269 direkt am Lenkritzel ermittelt. Der Sensor arbeitet nach dem magnetoresistiven Funktionsprinzip. Er ist doppelt (redundant) ausgelegt, um eine höchstmögliche Sicherheit zu gewährleisten.

Am Drehmomentsensor sind die Lenksäule und das Lenkgetriebe über einen Torsionsstab miteinander verbunden. Das Anschlussstück zur Lenksäule besitzt ein magnetisches Polrad, bei dem sich 24 Bereiche unterschiedlicher magnetischer Polung abwechseln.
Für die Momentenauswertung werden jeweils zwei Pole verwendet.

Das Gegenstück ist ein magnetoresistives Sensorelement, das am Anschlussstück zum Lenkgetriebe befestigt ist.

Wird das Lenkrad betätigt, verdrehen sich die beiden Anschlussstücke entsprechend des auftretenden Drehmomentes gegeneinander. Da sich damit auch das magnetische Polrad gegenüber dem Sensorelement verdreht, kann so das auftretende Lenkmoment gemessen und als Signal an das Steuergerät gesendet werden.



S317_014

Auswirkungen bei Ausfall

Bei einem Defekt am Geber für Lenkmoment muss das Lenkgetriebe ausgetauscht werden. Wird ein Defekt erkannt, wird die Lenkunterstützung abgeschaltet. Die Abschaltung erfolgt nicht plötzlich, sondern „weich“. Um diese „weiche“ Abschaltung zu erreichen, wird vom Steuergerät ein Lenkmoment-Ersatzsignal aus Lenk- und Rotorwinkel des Elektromotors berechnet. Ein Fehler wird durch das rote Aufleuchten der Kontrolllampe K161 angezeigt.

Der Rotordrehzahlgeber

Der Rotordrehzahlgeber ist Bestandteil des Motors für elektro-mechanische Servolenkung V187. Er ist von außen nicht zugänglich.

Signalverwendung

Der Rotordrehzahlgeber arbeitet nach dem magnetoresistiven Funktionsprinzip und gleicht vom Aufbau dem Geber für Lenkmoment G269. Er erfasst die Rotordrehzahl des Motors für elektro-mechanische Servolenkung V187, die für eine präzise Ansteuerung des Motors erforderlich ist.

Auswirkungen bei Ausfall

Bei Ausfall des Sensors wird die Lenkwinkelgeschwindigkeit als Ersatzsignal verwendet. Die Lenkunterstützung wird sicher heruntergefahren. Damit wird ein schlagartiges Abschalten der Lenkunterstützung durch den Sensorausfall vermieden. Ein Fehler wird durch das rote Aufleuchten der Kontrolllampe K161 angezeigt.

Die Fahrzeuggeschwindigkeit

Das Signal für die Fahrzeuggeschwindigkeit wird vom Steuergerät für ABS geliefert.

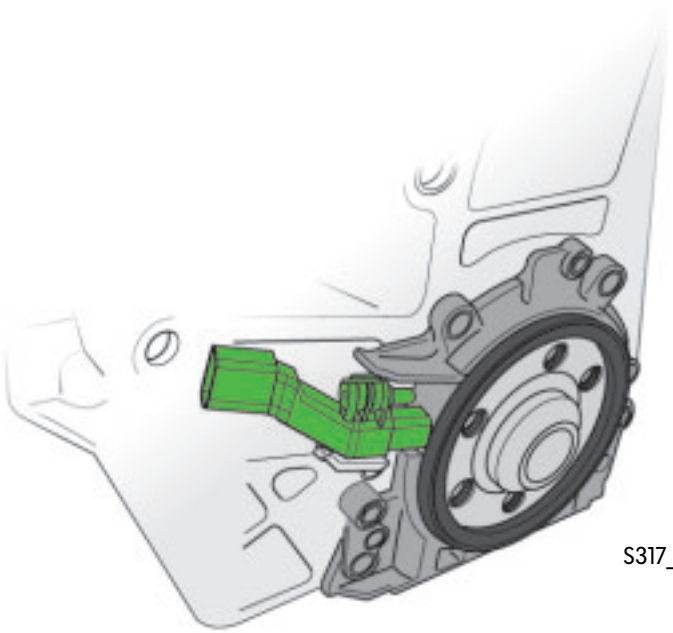
Auswirkungen bei Ausfall

Bei Ausfall des Signals für die Fahrzeuggeschwindigkeit wird ein Notlaufprogramm gestartet. Dem Fahrer steht eine volle Lenkunterstützung, aber keine Servotronic-Funktion zur Verfügung. Der Fehler wird durch ein gelbes Aufleuchten der Kontrolllampe K161 angezeigt.

Elektrik der Lenkung

Der Geber für Motordrehzahl G28

Der Geber für Motordrehzahl ist ein Hallgeber. Er ist in dem Gehäuse des Kurbelwellendichtflansches festgeschraubt.



S317_088

Signalverwendung

Durch das Signal des Gebers für Motordrehzahl werden die Drehzahl des Motors und die genaue Stellung der Kurbelwelle vom Motorsteuergerät erfasst.

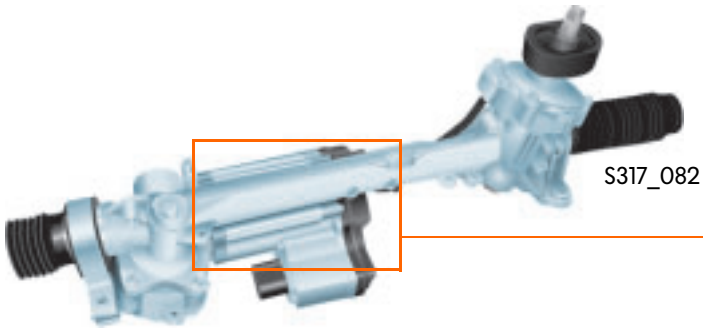
Auswirkungen bei Ausfall

Bei Ausfall des Gebers für Motordrehzahl geht die Lenkung mit Klemme 15 in Betrieb. Der Fehler wird nicht durch ein Aufleuchten der Kontrollampe K161 angezeigt.



Weitere Informationen zum Geber für Motordrehzahl G28 finden Sie im SSP 316 „Der 2,0 l TDI-Motor“.

Der Motor für elektro-mechanische Servolenkung V187





Der Elektromotor V187 ist ein bürstenloser Asynchron-Motor. Er entwickelt ein maximales Drehmoment von 4,1 Nm zur Unterstützung der Lenkung.

Asynchron-Motoren besitzen kein permanentes Magnetfeld oder eine elektrische Erregung. Namensgebendes Kennzeichen von Asynchron-Motoren ist eine Differenz zwischen der Frequenz der angelegten Spannung und der Drehfrequenz des Motors. Beide Frequenzen sind nicht gleich – daher also asynchron.

Asynchronmotoren sind einfach im Aufbau (ohne Bürsten) und dadurch sehr betriebssicher.

Sie besitzen ein kurzes Ansprechverhalten und sind damit auch für schnellste Lenkbewegungen geeignet.

Der Elektromotor ist in einem Aluminiumgehäuse verbaut. Er greift über ein Schneckengetriebe und ein Antriebsritzel in die Zahnstange und überträgt so die lenkunterstützende Kraft.

Am steuerseitigen Wellenende befindet sich ein Magnet, der vom Steuergerät zur Erfassung der Rotordrehzahl verwendet wird. Das Signal dient dem Steuergerät zur Ermittlung der Lenkgeschwindigkeit.

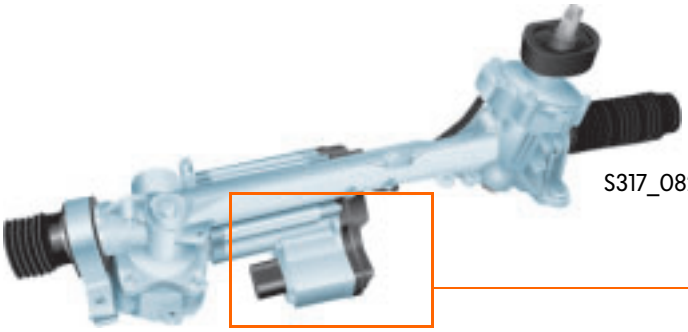
Auswirkungen bei Ausfall

Ein Vorteil des Asynchron-Motors besteht darin, dass sich der Motor auch im spannungslosen Zustand über das Lenkgetriebe bewegen lässt.

Das bedeutet, auch bei Ausfall des Motors und damit der Lenkunterstützung lässt sich die Lenkung mit einem gering erhöhten Kraftaufwand bewegen. Selbst bei einem Kurzschluss wird der Motor nicht blockiert. Ein Fehler wird durch das rote Aufleuchten der Kontrolllampe K161 angezeigt.

Elektrik der Lenkung

Das Steuergerät für Lenkhilfe J500


S317_082


S317_080

Das Steuergerät für Lenkhilfe J500 ist direkt an dem Elektromotor befestigt, so dass eine aufwendige Leitungsverlegung zu den Bauteilen der Servolenkung entfällt.

Auf Basis der Eingangssignale wie:

- dem Lenkwinkelsignal vom Geber für Lenkwinkel G85,
- der Motordrehzahl vom Geber für Motordrehzahl G28,
- dem Lenkmoment und der Rotordrehzahl sowie
- dem Signal der Fahrzeuggeschwindigkeit und
- dem Signal, dass der Zündschlüssel identifiziert worden ist, vom Steuergerät für Anzeigeeinheit im Schalttafeleinsatz J285

ermittelt das Steuergerät den jeweils aktuellen Bedarf an Lenkunterstützung. Die Stromstärke des Erregerstromes wird berechnet und der Motor V187 angesteuert.

Auswirkungen bei Ausfall

Im Steuergerät ist ein Temperatursensor integriert, um die Temperatur der Lenkanlage zu erfassen. Steigt die Temperatur über 100° C an, wird die Lenkunterstützung kontinuierlich reduziert.

Unterschreitet die Lenkunterstützung einen Wert von 60%, leuchtet die Kontrolllampe für elektro-mechanische Servolenkung K161 gelb auf, und es erfolgt ein Eintrag in den Fehlerspeicher.

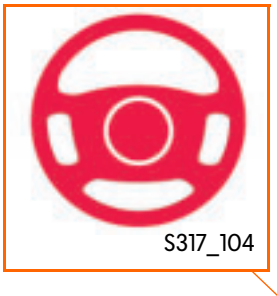


Bei defektem Steuergerät für Lenkhilfe J500 ist es komplett tauschbar.
Das entsprechende Kennfeld im permanenten Programmspeicher des Steuergerätes muss mit dem Fahrzeug-diagnose-, Mess- und Informations-system VAS 5051 aktiviert werden.

Die Kontrolllampe K161

Die Kontrolllampe befindet sich in der Anzeigeeinheit im Schalttafeleinsatz. Sie dient der Anzeige von Fehlfunktionen bzw. Störungen der elektromechanischen Servolenkung.

Die Kontrolllampe leuchtet bei Fehlfunktionen in zwei Farben auf. Gelbes Aufleuchten bedeutet eine leichte Warnung. Bei rotem Aufleuchten der Kontrolllampe muss sofort eine Werkstatt aufgesucht werden. Leuchtet die Kontrolllampe rot auf, ertönt als akustisches Warnsignal gleichzeitig ein dreifacher Gong.



S317_104



S317_102

Beim Einschalten der Zündung leuchtet die Kontrolllampe rot, da das System der elektro-mechanischen Servolenkung einen Selbstcheck durchführt.

Erst wenn vom Steuergerät für Lenkhilfe das Signal kommt, dass das System ordnungsgemäß arbeitet, geht die Kontrolllampe aus.
Dieser Selbstcheck dauert ca. zwei Sekunden.
Beim Motorstart geht die Kontrolllampe sofort aus.

Elektrik der Lenkung

Die Besonderheiten

Abschleppen

Unter den Voraussetzungen, dass

- die Geschwindigkeit größer als 7 km/h und
- die Zündung an ist

findet auch beim Abschleppen eine Lenkunterstützung statt.

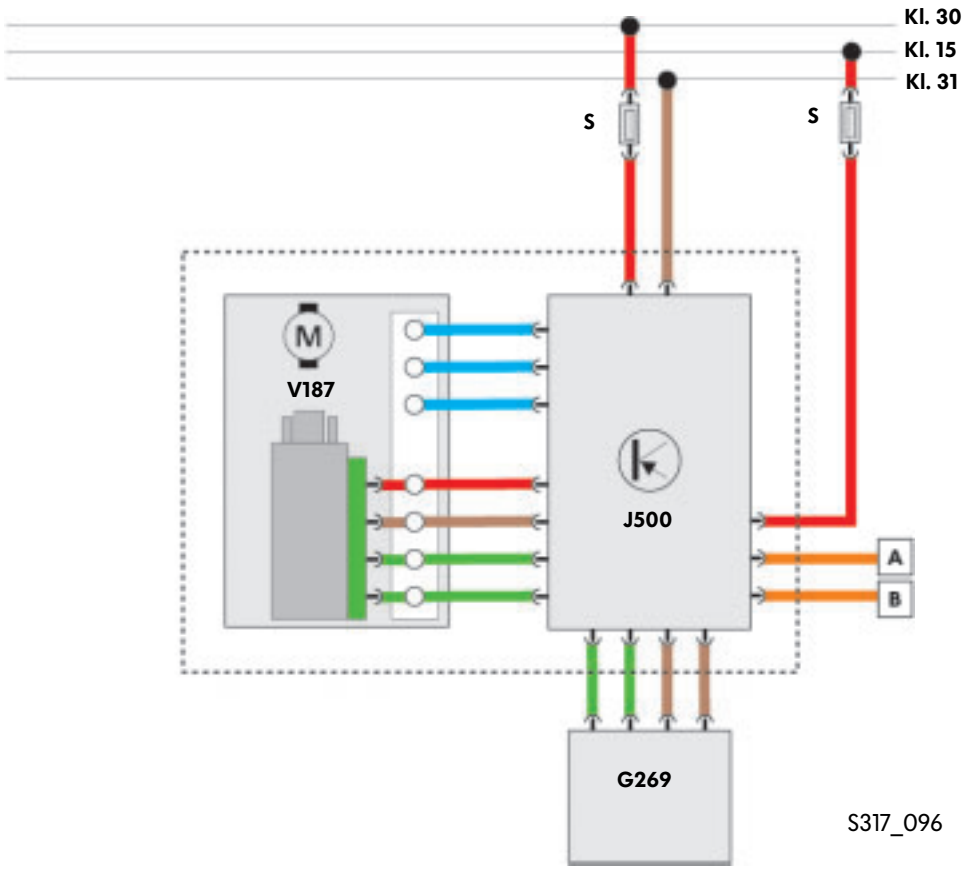


Leere Batterien

Das Lenksystem erkennt und reagiert auf Unterspannung. Sinkt die Batteriespannung unter 9 Volt, wird die Lenkunterstützung bis zur Abschaltung reduziert und die Kontrolllampe leuchtet rot.

Bei kurzzeitigen Spannungseinbrüchen unter 9 Volt leuchtet die Kontrolllampe gelb.

Funktionsplan



A - CAN-Low
B - CAN-High
G269 - Geber für Lenkmoment
J500 - Steuergerät für Lenkhilfe
S - Sicherung
V187 - Motor für elektro-mechanische Servolenkung

Farbcodierung/Legende

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

Service

Die Diagnose

Die Systemkomponenten der elektromechanischen Servolenkung sind eigendiagnosefähig.

Das Anlernen der Lenkanschläge

Um die harten mechanischen Lenkanschläge zu vermeiden, wird die Lenkwinkelbegrenzung durch die Software vorgenommen.
Der „Softwareanschlag“ und damit die Dämpfung wird bei ca. 5° Lenkwinkel vor dem mechanischen Anschlag aktiviert.

Hierbei wird das Unterstützungsmoment lenkwinkel- und lenkmomentabhängig reduziert. In der Funktion „Grundeinstellung“ müssen die Winkellagen für die Anschläge mit dem Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 gelöscht werden. Das Anlernen geschieht ohne Tester. Dazu verwenden Sie die Detailinformationen im aktuellen Reparaturleitfaden und in der „Geführten Fehlersuche“.

Notizen

Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Welche Aussagen sind korrekt?

☐ a) Zur Lenkunterstützung ist eine elektro-mechanische Servolenkung in der Lenksäule integriert.

☐ b) Die elektro-mechanische Servolenkung ist eine Doppelritzel-Lösung, die durch ein Lenk- und Antriebsritzel gekennzeichnet ist.

☐ c) Zur Lenkunterstützung setzt eine elektro-hydraulische Servolenkung ein.

2. Wo befindet sich der Rotordrehzahlgeber?

☐ a) Er befindet sich direkt außen am Motor für elektro-mechanische Servolenkung V187. Eine aufwendige Leitungsverlegung zwischen Motor und Geber entfällt dadurch.

☐ b) Er befindet sich auf der Lenksäule zwischen Lenkstockschalter und Lenkrad.

☐ c) Er ist Bestandteil des Motors für elektro-mechanische Servolenkung und ist von außen nicht zugänglich.

3. Welche Funktion hat die Geradeauslaufkorrektur:

☐ a) Die Geradeauslaufkorrektur besitzt die Aufgabe, langfristige Abweichungen von der Geradeausfahrt, die zum Beispiel durch den Wechsel von Sommer- auf angefahrene (gebrauchte) Winterreifen auftreten können, auszugleichen.

☐ b) Durch die Geradeauslaufkorrektur werden kurzzeitige Abweichungen beispielsweise bei konstantem Seitenwind korrigiert.

☐ c) Mit der Geradeauslaufkorrektur kann schneller die Fahrbahn gewechselt werden.

☐ d) Beim Motorstart führt das System der elektro-mechanischen Servolenkung einen Selbstcheck durch. Dabei wird der Geradeauslauf korrigiert, das heißt, auf Null gesetzt.

4. Bezeichnen Sie die Bauteile

Lösungen

1.) b

2.) c

3.) a, b

4.) Bauteile siehe Seite 16

317



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg, VK-36 Service Training
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
000.2811.38.00 Technischer Stand 09/03

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.