

Winkelgelenk montieren | Fitting outer ball joint

de Montageanleitung
en Fitting Instructions

ZHL, ZL, Servolectric EPSc, EPSdp, EPSapa, EPSp

HPS, rack-and-pinion steering, Servolectric EPSc, EPSdp, EPSapa, EPSp

Inhalt | Content

Winkelgelenk montieren	3
1 Sicherheitshinweise	3
1.1 Allgemeine Hinweise für Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten	3
1.2 Hinweise zur Entsorgung	4
1.3 Hinweise zum Lesen der Anleitung	4
2 Definition der besonderen Merkmale	5
3 Umgang mit Bauteilen mit besonderen Merkmalen	5
4 Aufbau Winkelgelenk	5
4.1 Axial- und Winkelgelenke am Lenkgetriebe	6
5 Vorbereitung	6
6 Austausch von Winkelgelenk und Klemmschraube wieder anziehen	7
7 Funktionsprüfung	7
8 Prüfbericht: Winkelgelenk und Sechskantklemmschraube wieder anziehen	8
9 Notizen	9
Fitting outer ball joint	12
1 Safety instructions	12
1.1 General notices for installation, maintenance and repair work	12
1.2 Notices on disposal	13
1.3 Notices on reading the instructions	13
2 Definition of special characteristics	14
3 Handling components with special characteristics	14
4 Figure number key	14
4.1 Axial- and Outer ball joint at steering gear	15
5 Preparation	15
6 Exchange of outer ball joint and retighten of clamp bolt	16
7 Functional check	16
8 Inspection Report: Exchange of outer ball joint and retighten of clamp	17
9 Notes	18

Winkelgelenk montieren

1 Sicherheitshinweise



Bitte lesen Sie diese Hinweise und die folgende Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie Installations-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten an Bosch-Produkten vornehmen. Nur so kann sichergestellt werden, dass die notwendigen Wartungs- und Reparaturarbeiten fachgerecht ausgeführt und das Produkt sicher weiter betrieben werden kann.

Die Robert Bosch Automotive Steering GmbH haftet nicht für Schäden und daraus resultierenden Folgen von unsachgemäßer und/oder unfachmännischer Reparatur.

1.1 Allgemeine Hinweise für Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten

⚠ GEFAHR



Arbeiten an Bosch-Produkten sind mit größter Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit vorzunehmen. Besondere Sorgfalt gilt für Produkte und Übertragungsteile aus Unfallfahrzeugen. Lesen Sie diese Hinweise und die folgende Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie Installations- oder Wartungsarbeiten an Produkten vornehmen. Überprüfen Sie alle Teile auf Schäden. Stellen Sie dabei sichtbare oder messbare Schäden fest, z. B. durch einen Unfall, sondern Sie diese Teile aus oder ersetzen das Produkt. Überzeugen Sie sich nach Beendigung der Arbeiten davon, dass das Produkt wieder einwandfrei funktioniert.



Bosch-Produkte dürfen nur durch Fachkräfte in Kfz-Fachwerkstätten repariert werden. Wenden Sie sich zur Reparatur von Produkten an Ihre Fachwerkstatt oder Ihr Bosch Car Service Center.

⚠ GEFAHR



Es dürfen nur die in dieser Anleitung aufgeführten Arbeiten am Produkt durchgeführt werden. Nicht aufgeführte Veränderungen oder Ersetzungen des Produkts können einen sicherheitskritischen Mangel hervorrufen und zum Erlöschen der Betriebserlaubnis des Fahrzeugs führen. Führen Sie keine Veränderungen oder Ersetzungen am Produkt durch, die in dieser Anleitung nicht aufgeführt sind.

⚠ GEFAHR



Beachten Sie für Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten von Bosch-Produkten zusätzlich stets die Angaben des Fahrzeugherstellers.

HINWEIS



Sofern Ihnen eine gedruckte oder lokal gespeicherte Anleitung vorliegt, kann nicht in jedem Fall sichergestellt werden, dass die Anleitung alle aktuellen Informationen enthält. Bitte überprüfen Sie daher, bevor Sie Installations- und Wartungsarbeiten vornehmen, stets die Aktualität der Anleitung im Online-Portal. Der folgende Link führt Sie über das Menü ihrer Heimat-Region zum Online-Serviceportal.

<http://www.bosch-automotive-catalog.com/de/product-searchhttps://bosch-steering-parts.com/>

HINWEIS



Für Kontakt zur technischen Unterstützung von Bosch-Produkten wählen Sie bitte unter folgender Homepage oder beistehendem QR-Code Ihre jeweilige Heimat-Region. Das Menü führt Sie zu den Support-Möglichkeiten.

<http://www.bosch-automotive-catalog.com/de/product-search>



1.2 Hinweise zur Entsorgung



Bei der Demontage von Hydraulikaggregaten muss die enthaltene Betriebsflüssigkeit (z. B. Hydraulikflüssigkeit) möglichst rückstandsfrei abgelassen und der ordnungsgemäßen, innerbetrieblichen Entsorgung zugeführt werden.



Die nicht mehr verwendeten Teile sind auf Basis der jeweils gültigen Vorschriften zu entsorgen bzw. vorrangig einer Verwertung zuzuführen. Die Sammlung hat entsprechend in eindeutig gekennzeichneten Behältnisse zu erfolgen.

1.3 Hinweise zum Lesen der Anleitung



Die Zahlen oder Buchstaben in runden Klammern verweisen auf die Bildnummern in den Abbildungen.
Die Zahlen in eckigen Klammern verweisen auf die verwendeten Spezialwerkzeuge.

1.3.1 Schutzvermerk

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent- und Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

1.3.2 Verwendete Symbolik

In der Dokumentation verwendete Piktogramme:

▲ GEFAHR



GEFAHR bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

▲ WARNUNG



WARNUNG bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.

▲ VORSICHT



VORSICHT bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.

HINWEIS



HINWEIS bezeichnet eine Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu einem Sachschaden führen kann.



Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen

2 Definition der besonderen Merkmale



Besondere Merkmale im Sinne der IATF16949 kennzeichnen „Produktmerkmale, die Auswirkungen auf die Sicherheit oder Einhaltung behördlicher Vorschriften haben können.“

Die besonderen Merkmale werden vergeben, da es sich bei den genannten Schraubverbindungen nach VDI 2862 um Schraubfälle der Kategorie A handelt. Schraubfälle der Kategorie A bergen bei Ausfall ein Risiko für Leib und Leben.

In dieser Serviceanleitung sind damit gemeint:

- ▶ Anziehparameter der Schraubverbindungen von Spurstange und Zahnstange

Die Anziehparameter können je nach Anziehverfahren sein:

- ▶ erreichtes Drehmoment im Endanzug (Zielgröße Drehmoment bei reinem Drehmomentanzug)
- ▶ Voranzugsmoment und erreichter Weiterdrehwinkel (Zielgröße Weiterdrehmoment bei Drehmoment-Drehwinkelanzug)

Unterschiedliche Kennzeichnungen

Es wird auf den Zeichnungen zwischen zwei verschiedenen Kennzeichnungen unterschieden.

- ▶ Vor 2018 sind die besonderen Merkmale als **A-Merkmale** definiert („A“ steht für archivierungspflichtig).
- ▶ Ab 2018 sind besondere Merkmale mit **Sicherheitsrelevanz S** auf den Zeichnungen abgebildet.

3 Umgang mit Bauteilen mit besonderen Merkmalen

Für besondere Merkmale besteht Dokumentationspflicht. Die Dokumentation ist aus Produkthaftungsgründen und als Sorgfaltsnachweis erforderlich.

Notieren Sie die korrekte Durchführung der Reparatur und die erreichten Werte der aufgeführten Arbeiten im Prüfprotokoll.

Die Aufzeichnungen der besonderen Merkmale sind 15 Jahre aufzubewahren.

4 Aufbau Winkelgelenk

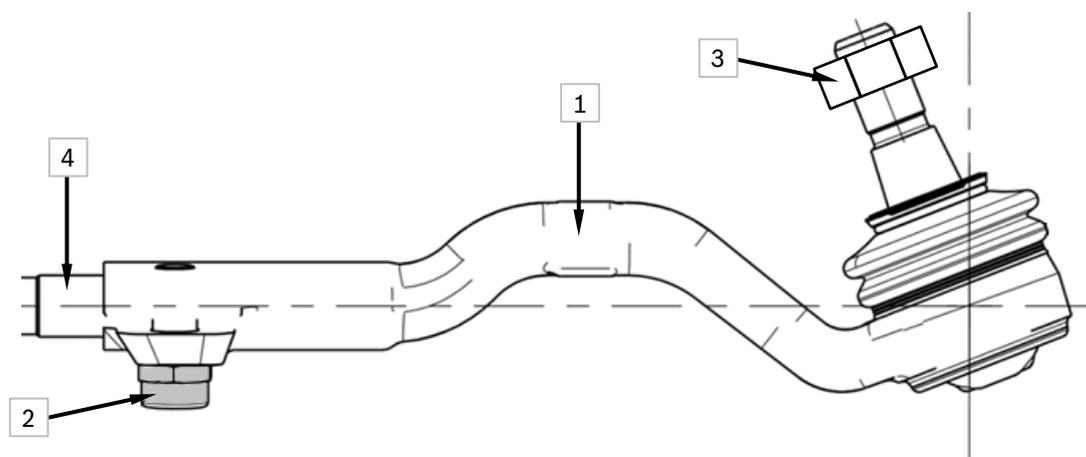


Abb. 1: Aufbau Winkelgelenk

Nummer	Beschreibung
1	Winkelgelenk
2	Sechskantklemmschraube
3	Befestigungsmutter des Achsschenkels
4	Spurstange

4.1 Axial- und Winkelgelenke am Lenkgetriebe

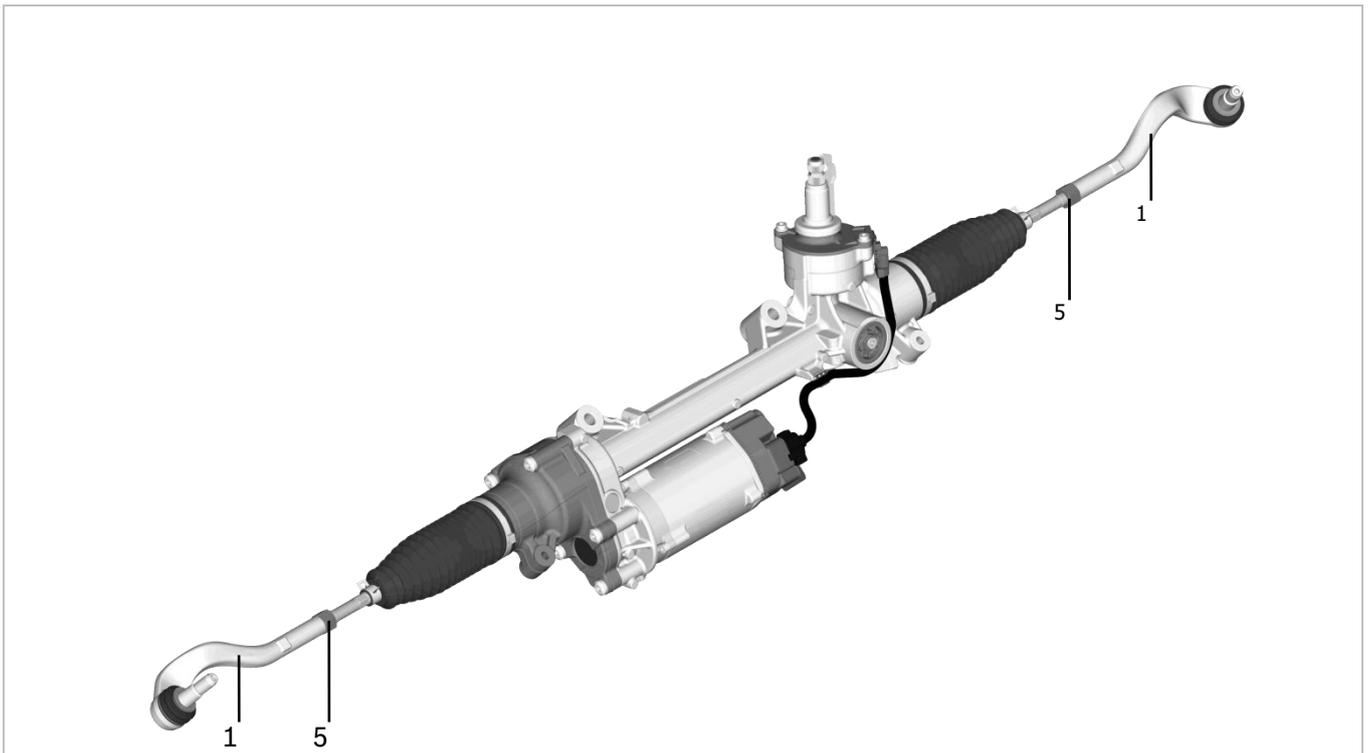


Abb. 2: Axial- und Winkelgelenke am Lenkgetriebe Servoelectric EPSapa (Darstellung beispielhaft)

Nummer	Bezeichnung	Nummer	Bezeichnung
1	Winkelgelenk	5	Axialgelenk

5 Vorbereitung

⚠ Vorsicht



Ersetzen Sie selbstsichernde Muttern, Schrauben, Dichtungen und Sicherungselemente durch neue Teile.

Wenn Sie das Lenkgetriebe aufgrund eines Unfalls austauschen, überprüfen Sie auch die anderen Teile des Lenksystems auf Schäden (auch wenn es keine sichtbaren Schäden gibt), z. B. Reifen, Felgen, Achsen, Achshalterungen und mechanische Verbindungsteile.

Falls erforderlich, defekte Teile reparieren oder ersetzen.

1. Drehen Sie das Lenkrad in die Geradeaus-Stellung. Die Räder der Vorder- und Hinterachse müssen in einer Linie stehen. Stellen Sie das Lenkradschloss auf Geradeausfahrt und verriegeln Sie es, wenn möglich.

6 Austausch von Winkelgelenk und Klemmschraube wieder anziehen



Beachten Sie die Kennzeichnung der äußeren Winkelgelenke (1), auf welcher Seite sie montiert werden sollen ("L" für linke Seite oder "R" für rechte Seite).

Die Sechseckzylinderklemmschraube (2) darf maximal dreimal angezogen werden.

1. Prüfen Sie, ob sich das Zahnstangenlenkgetriebe in der Geradeausstellung befindet. Die Markierungen der Lenkspindel/Schutzabdeckung (falls vorhanden) müssen mit dem Gehäuse übereinstimmen.
2. Markieren Sie die Position des alten äußeren Winkelgelenks (1) auf dem Gewinde der Spurstange (4) (siehe Abb. 3, rote Position).
3. Die Mutter (3) des äußeren Winkelgelenks (1) nach Angaben des Fahrzeugherstellers abschrauben.
4. Halten Sie die Spurstange (4) mit einem Schraubenschlüssel fest und schrauben Sie die Klemmschraube (2) am äußeren Winkelgelenk (1) heraus.
5. Montieren Sie das äußere Winkelgelenk (1) mit der Hand von der Spurstange (4) ab.
6. Montieren Sie das **neue Winkelgelenk** (1) inkl. der Sechskantklemmschraube (2) an der Spurstange (4) von Hand bis zur markierten roten Position.
Hinweis: Siehe Markierungen "L" oder "R" am äußeren Kugelgelenk.
7. Montieren Sie die Mutter (3) des äußeren Winkelgelenk (1) nach den Angaben des Fahrzeugherstellers.
8. Stellen Sie die Spur des Fahrzeugs nach den Angaben des Fahrzeugherstellers ein.
9. Prüfen und korrigieren Sie ggf. die Achsvermessung nach den Angaben des Fahrzeugherstellers.
10. Ziehen Sie die Sechskantklemmschraube (2) mit einem Drehmomentschlüssel bis **32 Nm ±15%** an.

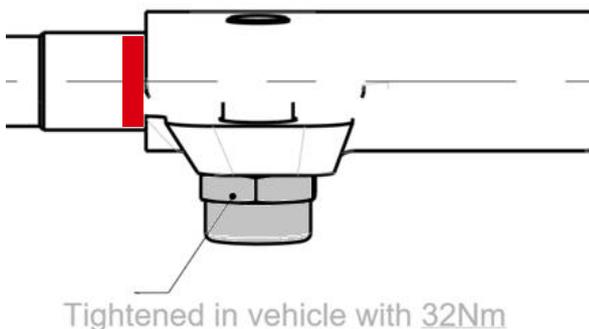


Abb. 3: Sechskantklemmschraube (2)

7 Funktionsprüfung

1. Führen Sie eine Sichtprüfung durch.
2. Funktion auf einem abgesperrten Gelände prüfen. Prüfen Sie während der Probefahrt folgende Lenkfunktionen:
 - ▶ Betätigungskräfte
 - ▶ Rückstellmechanismus (Geradeausfahrtstellung)
 - ▶ Spiel
 - ▶ Geräusche

8 Prüfbericht: Winkelgelenk und Sechskantklemmschraube wieder anziehen

Reparaturauftrags-
Nr.: _____

Da-
tum: _____

Fahrzeugidentifikations-Nr.
(VIN): _____

Kilometer-
stand: _____

Fzg.-Herstellerdatum: _____

Lenkgetriebe

Teile-Nr.: _____

Serien-Nr.: _____

Original zum Vervielfältigen

	Ja	Nein
Ist die Position des alten Winkelgelenks markiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Altes Winkelgelenk mit abmontierter Sechskantklemmschraube und entsorgt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist die Zuordnung der Winkelgelenke richtig ("L" für die linke Seite oder "R" für die rechte Seite)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind die neuen Winkelgelenke montiert und mit Sechskantklemmschraube angezogen mit 32 Nm $\pm 15\%$?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Ja	Nein
Geradeausfahrtposition geprüft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sichtprüfung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wurde eine Testfahrt durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Prüfer: _____

Datum: _____

9 Notizen

Fitting outer ball joint

1 Safety instructions



Please read through these notices and the following instructions carefully, before you undertake any installation, maintenance or repair work on Bosch products. Only in this way can it be ensured, that the necessary maintenance and repair work is carried out properly, and that the product can continue to be operated safely.

Robert Bosch Automotive Steering GmbH does not assume liability for damage and any consequences resulting from it caused by improper and/or unprofessional repair work.

1.1 General notices for installation, maintenance and repair work

⚠ DANGER



Work on Bosch products should only be undertaken with the greatest care and diligence. Particular care is required for products and transmission parts from vehicles that have been involved in accidents. Read through these notices and the following instructions carefully, before you undertake any installation or maintenance work on products. Check all parts for damage. When doing this, establish any visible or quantifiable damage, e.g. caused by an accident, and separate these parts out or replace the product. After the work has been completed, you must be satisfied that the product is working perfectly again.



Bosch products must only be repaired by skilled technicians in vehicle repair workshops. If your products require repair, contact your vehicle repair workshop or the nearest Bosch Car Service Center.

⚠ DANGER



Only the types of work listed in these instructions may be carried out on the product. Product modifications or substitutions, which are not listed, can cause safety-related defects and lead to the termination of the operating licence for the vehicle. Do not carry out any product modifications or substitutions, which are not listed in these instructions.

⚠ DANGER



Always observe the information from the vehicle manufacturer when undertaking installation, maintenance and repair work on Bosch products.

NOTICE



If only printed or locally stored instructions are available to you, it can not be assured in every case, that the instructions contain all the up-to-date information. Before undertaking installation- and maintenance work, please always check that the instructions are up-to-date by referring to the Online Portal.

<http://www.bosch-automotive-catalog.com/en/product-search>

NOTICE



Please select your home region on below homepage or QR code on the right to find technical support contact for Bosch products. Menu will lead you to support options.

<http://www.bosch-automotive-catalog.com/en/product-search>



1.2 Notices on disposal



During the disassembly of hydraulic units, any operating fluid (e.g. hydraulic fluids) must be drained leaving as little residue as possible, and it must be disposed of properly in accordance with company regulations.

Parts, which can no longer be used, must be disposed of in accordance with the applicable regulations, and where possible they should be recycled. The parts must be collected in clearly marked containers.

1.3 Notices on reading the instructions



The numbers or letters indicated in round brackets refer to the illustration numbers used in the figures.

The numbers indicated in square brackets refer to the special tools used.

1.3.1 Protection notice

Passing on or reproducing this document as well as exploiting and communicating its contents is prohibited unless expressly permitted. Any contravention is subject to damages. All rights reserved in the event of patent and utility model registration.

1.3.2 Symbols used

Pictograms used in this document:

▲ DANGER



DANGER indicates a hazardous situation with a high degree of risk, which will result in death or serious injury, if it is not avoided.

▲ WARNING



WARNING indicates a hazardous situation with a medium degree of risk, which might result in death or serious injury, if it is not avoided.

▲ CAUTION



CAUTION indicates a hazardous situation with a low degree of risk, which might result in minor or moderate injury, if it is not avoided.

NOTICE



NOTICE indicates a situation which, if not avoided, might result in property damage.



Application notes and other useful information

2 Definition of special characteristics



Special characteristics in the sense of IATF16949 indicate "Product features that may have an effect on safety or compliance with official regulations".

The special characteristics are assigned because the screw connections mentioned are Category A screw joints according to VDI 2862. Category A screw joints pose a risk to life and limb in the event of failure.

These service instructions refer to this as:

- ▶ Tightening parameters of screw connections for the tie rod and rack

Depending on the tightening method, the tightening parameters can be:

- ▶ Achieved torque in final tightening (torque target value for pure torque tightening)
- ▶ Preliminary tightening torque and achieved prevailing angle of rotation (prevailing torque target value with torque angle of rotation tightening)

Different markings

A distinction is made between two different markings on the drawings.

- ▶ Before 2018 the special characteristics are defined as **A-features** ("A" stands for archiving required).
- ▶ From 2018, special characteristics with **safety relevance S** will be shown on the drawings.

3 Handling components with special characteristics

Documentation is required for special characteristics. The documentation is required for product liability reasons and to prove diligence.

Note the correct performance of repairs and the achieved values of the listed work in the test report.

The records of the special characteristics must be kept for 15 years.

4 Figure number key

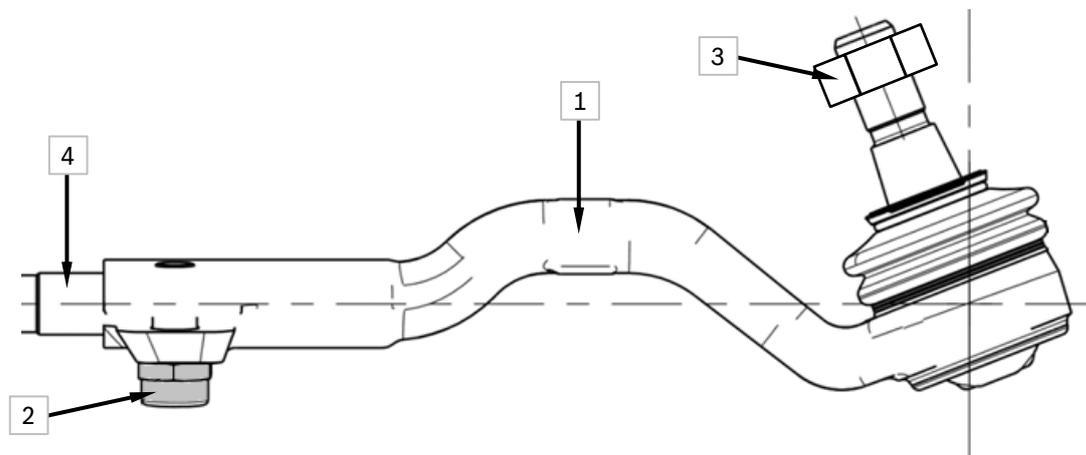


Fig. 4: Clamp-cylinder-hexagon-bolt

Position	Description
1	Outer ball joint
2	Clamp-cylinder-hexagon-bolt
3	Nut of knuckle
4	Tie rod (inner ball joint)

4.1 Axial- and Outer ball joint at steering gear

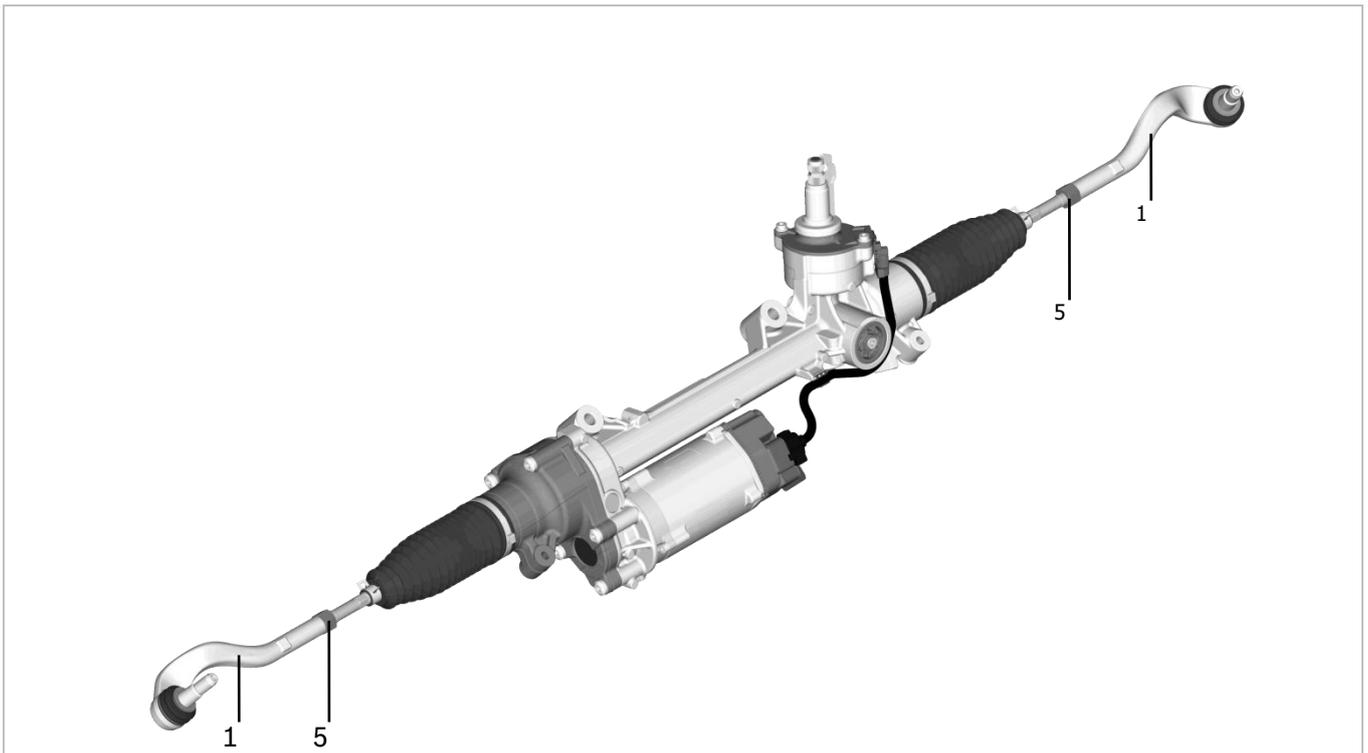


Abb. 5: Axial- and Outer ball joint at Servoelectric EPSapa steering gear (exemplary representation)

Number	Description	Number	Description
1	Outer ball joint	5	Axial joint

5 Preparation

⚠ CAUTION



Replace self-locking nuts, screws, seals, and locking elements with new parts.

If you are replacing the steering gear due to an accident, also check the other parts of the steering system for damage (even if there is no visible damage), for instance tires, rims, axles, axle mountings, and mechanical connecting parts.

If necessary, repair or replace defective parts.

1. Turn the steering wheel to the straight-ahead position. The front and rear-axle wheels must be in line. Adjust the steering lock to straight-ahead position and if possible lock it.

6 Exchange of outer ball joint and retighten of clamp bolt



Consider the marking of the outer ball joints (1) on which side they are to be mounted (“L” for left side or “R” for right side).

The clamp-cylinder-hexagon-bolt (2) may be tightened a maximum of three times.

1. Check that the rack and pinion power steering gear is in the straight-ahead position. The markings of the steering spindle/protective cover (if present) must match the housing.
 2. Mark the position of the old outer ball joint (1) on the thread of the tie rod (4) (see Fig. 6, red position).
 3. Unscrew the nut (3) of the outer ball joint (1) according to the vehicle manufacturer's specifications.
 4. Hold the tie rod (4) with a wrench and unscrew the clamping bolt (2) at the outer ball joint (1).
 5. Unmount the outer ball joint (1) from the tie rod (4) by hand.
 6. Mount the **new outer ball joint** (1) incl. the clamp-cylinder-hexagon-bolt (2) to the tie rod (4) by hand till the marked position.
- Note: See markings “L” or “R” on outer ball joint.
7. Mount the nut (3) of the outer ball joint (1) according to the vehicle manufacturer's specifications.
 8. Set up the track of vehicle according to the vehicle manufacturer's specifications.
 9. Check and if necessary correct the wheel alignment according to the vehicle manufacturer's specifications.
 10. Tighten the clamp-cylinder-hexagon-bolt (2) to **32 Nm ±15%** using a torque wrench.

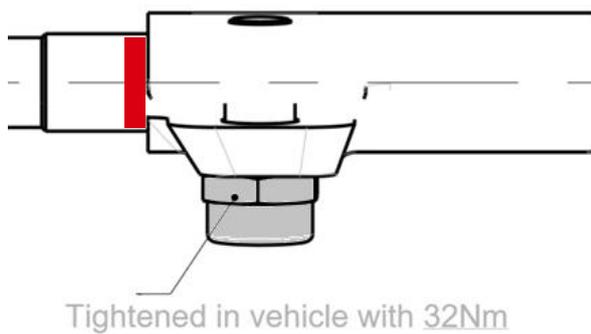


Fig. 6: Clamp-cylinder-hexagon-bolt (2)

7 Functional check

1. Perform a visual inspection.
2. Check function on a fenced-off site. During the test drive, check the following steering functions:
 - ▶ Actuation forces
 - ▶ Return mechanism
 - ▶ Clearance
 - ▶ Noise

8 Inspection Report: Exchange of outer ball joint and retighten of clamp

Repair order number: _____ Date: _____

Vehicle Identification Number: _____ Milage: _____

Vehicle Manufacturing Date: _____

Steering Gear

Part Number: _____ Serial number: _____

Original for duplication

	Yes	No
Position of old outer ball joint is marked?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Old outer ball joint with bolt unmounted and disposed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Assignment of outer ball joints correct (“L” for left side or “R” for right side)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New outer ball joint mounted and clamp-bolt tighten with 32 Nm ±15%?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Yes	No
Straight-ahead driving position checked?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Visual inspection?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Test drive carried out?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Inspected by (name): _____ Date: _____

9 Notes

Robert Bosch GmbH
Auf der Breite 4
76227 Karlsruhe
Germany