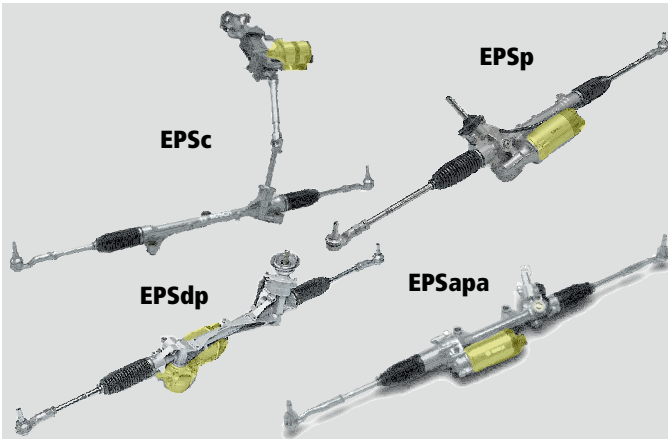


Elektrische Lenkhilfe

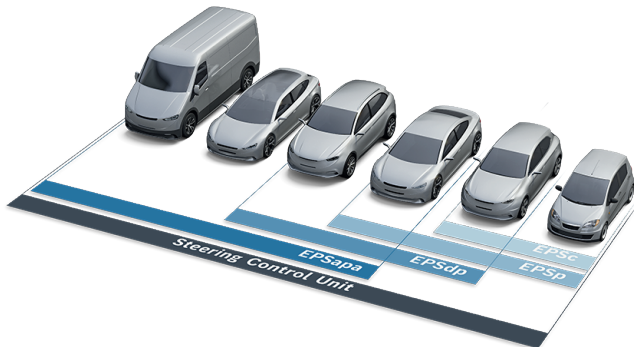
Elektrische Lenkhilfen (EPS, Electric Power Steering) werden standardmässig in den meisten leichten Personenwagen und Nutzfahrzeugen eingebaut. Gegenüber den früher verwendeten hydraulischen oder elektrohydraulischen Servolenkungen benötigen sie weniger Bauteile, sind motorenunabhängig verwendbar, können der jeweiligen Betriebssituation angepasst werden und lassen sich einfach für Fahrerassistenzsysteme, bspw. Einparkhilfe, einsetzen.

Vier mögliche Bauformen



Der Elektromotor (gelb markiert) kann auf die Lenksäule (EPSc), auf das Ritzel am Lenkgetriebe (EPSp) oder auf ein zweites Ritzel (EPSdp) wirken. Sind grosse Lenkmomente nötig, wird der Elektromotor achsparallel zur Zahnstange eingebaut (EPSapa). Die Kraftübertragung erfolgt dabei über ein Kugelumlaufgetriebe und je nach Konstruktion über einen Zahnriemen.

Bei der elektrischen Lenkhilfe kommt eine Zahnstangenlenkung zum Einsatz. Die Bewegung des Lenkrades wird also mechanisch auf die Spurstangen übertragen. Je nach Einsatzbedingungen wirkt der Elektromotor auf ein anderes Bauteil der Lenkung. Bei kleinen Fahrzeugen, die wenig Platz im Motorraum haben und ein geringes Unterstützungslenkmoment von maximal 100 Nm erfordern, wird der Elektromotor auf der Lenksäule befestigt. Nach der englischen Bezeichnung «Column» für Lenksäule, wird dieses System mit EPSc oder C-EPS bezeichnet. Sind höhere Unterstützungslenkmomente nötig, würde die Belastung auf die Lenksäule zu gross werden. In Mittelklassefahrzeugen bauen die Hersteller deshalb den Elektromotor so ein, dass er auf das Ritzel am Lenkgetriebe wirkt. Gemäss dem englischen Namen «Pinion» für Ritzel heisst diese Anordnung EPSp oder P-EPS. Eine Weiterentwicklung des EPSp ist das EPS dp oder DP-EPS. Das Ritzel des Lenkgetriebes wird dabei nur für die mechanische Lenkbewegung

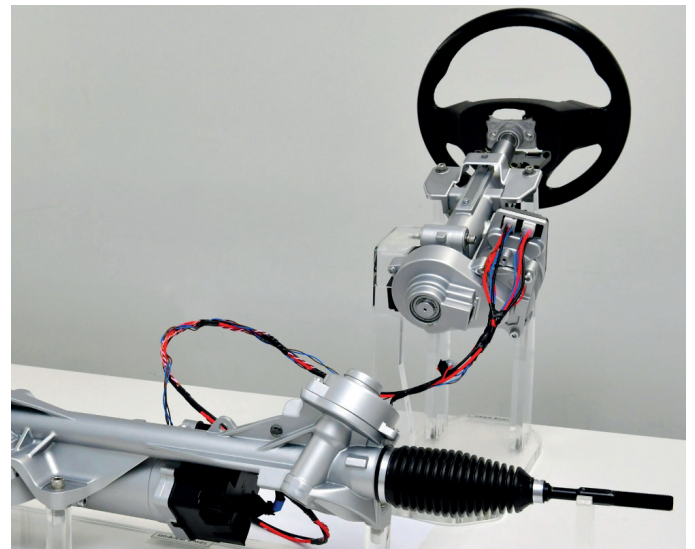


Massgebend für die Wahl des geeigneten Systems sind in erster Linie das nötige Lenkmoment der Lenkhilfeunterstützung und der vorhandene Einbauplatz.

des Fahrers genutzt. Der Elektromotor wirkt auf ein zweites, separates Ritzel (Dual Pinion). Auf das Ritzel können so Kräfte bis 13 kN realisiert werden. Dadurch werden einerseits der Komfort und das Fahrgefühl verbessert, und andererseits der nötige Einbauraum optimiert. Fahrzeuge ab der oberen Mittelklasse bis zu leichten Nutzfahrzeugen brauchen am meisten Unterstützungslenkmoment. Um die nötigen Kräfte von bis zu 18 kN zu beherrschen, setzen die Konstrukteure auf eine achsparallele Anordnung (EPSapa oder Rack-EPS, R-EPS).

Steer-by-Wire

Eine wichtige Vorschrift für die Lenkanlage war bis vor kurzem, dass zwischen dem Lenkrad und den Rädern eine formschlüssige, mechanische Verbindung vorhanden sein muss. Die ECE R79 (2018/1947) erlaubt nun auch Lenkungen ohne mechanische Verbindung. Das Reglement spricht dabei von einer «Fremdkraftlenkanlage», wenn die Lenkkräfte ausschliesslich von einer oder mehreren Energieversorgungseinrichtungen erzeugt werden. Bei Hinterradlenkungen, Behindertenfahrzeugen und im Rennsport sind Steer-By-Wire-Lenkungen (lenken via Kabel) schon seit einigen Jahren im Einsatz. Der Grossserieneinsatz bei Personenwagen soll gemäss den Aussagen der Autohersteller unmittelbar bevorstehen. Der Grund liegt in den vielen Vorteilen, wie geringe Baugrösse, besseres Crashverhalten, tiefere Baukosten und praktisch beliebig veränderbares Lenkverhalten. Damit die Ausfallsicherheit gewährleistet ist, werden alle Teilsysteme und Komponenten redundant, also doppelt oder dreifach verbaut, wobei diese unabhängig voneinander sind und sich auch gegenseitig überwachen können.



«Steer-By-Wire» bedeutet, dass keine mechanische Verbindung zwischen Lenkrad und Rädern vorhanden ist. Das Lenkrad ist also nur noch ein Sensor, der den Fahrerwunsch über elektrische Kabel an die Lenkung übermittelt.

Grundsätzlich gilt:
Elektrische Hilfskraftlenkungen (EPS, Electric Power Steering) erzeugen das nötige Unterstützungslenkmoment mit einem Elektromotor, der je nach Anforderungen an der Lenksäule oder am -getriebe montiert ist.

Leistungsziel:	Erklärung zum Leistungsziel:
AM 4.1.11	Sie kennen das Prinzip der elektrischen Lenkunterstützung.
AF 4.1.11	identisch
AA	kein Leistungsziel vorhanden



Elektrische Lenkhilfe

Fragen zum Basic-Sheet - Der Check!

1. Die herkömmlichen hydraulischen oder elektrohydraulischen Servolenkungen wurden von den elektrischen Hilfskraftlenkungen verdrängt. Nennen Sie die Gründe dazu.

2. Nennen Sie die vier verschiedenen Bauarten von elektrischen Hilfskraftlenkungen und geben Sie die typische Konfiguration an.

3. Was verstehen wir unter «Steer-By-Wire»?

4. Wie kann die Sicherheit bei «Steer-By-Wire» sichergestellt werden?