Lenksystem

Das Lenksystem eines Autos umfasst alle Komponenten, die erforderlich sind, um ein Fahrzeug in die vom Fahrer gewünschte Richtung zu steuern. Je nach Bauart arbeiten dabei mechanische, hydraulische, elektrische und elektronische Komponenten zusammen. Moderne Lenksysteme leisten einen wesentlichen Beitrag zur Fahrsicherheit, Fahrdynamik und zum Fahrkomfort.

Funktion

Das Lenksystem ist Bestandteil des Fahrwerks und ermöglicht es dem Fahrer, das Fahrzeug präzise in die von ihm gewünschte Richtung zu lenken. Bei Pkw kommt überwiegend die sogenannte Zahnstangenlenkung zum Einsatz.

Zu den wesentlichen Bestandteilen eines konventionellen Lenksystems zählen:

- Lenkrad
- Lenksäule und Lenkwelle
- Lenkgetriebe
- Spurstangen und Spurstangengelenke

Die Drehbewegung des Lenkrades wird dabei über die Lenkwelle auf das Lenkgetriebe übertragen. Bei der Zahnstangenlenkung wandelt ein Ritzel die Drehbewegung in eine lineare Bewegung der Zahnstange um. Diese Bewegung wird über die Spurstangen auf die Achsschenkel oder Radträger übertragen, wodurch sich der Lenkwinkel der Räder verändert.

Nicht nur die Stellung des Lenkrades bestimmt das Lenkverhalten des Fahrzeuges. Auch Antriebs- und Bremskräfte oder das Einfedern beim Überfahren von Bodenwellen können die vom Fahrer gewünschte Richtung beeinflussen. Um die Auswirkungen dieser Einflüsse gering zu halten, haben die Fahrzeughersteller gemeinsam mit der Zulieferindustrie ausgeklügelte Achskonstruktionen entwickelt. Diese tragen dazu bei, unerwünschte Lenkeinwirkungen beim Beschleunigen, Bremsen oder Überfahren von Fahrbahnunebenheiten zu minimieren.

Um den erforderlichen Kraftaufwand des Fahrers beim Lenken zu reduzieren, verfügen die meisten Pkw über eine Servolenkung. Während ältere Fahrzeuge häufig mit hydraulischen Systemen ausgestattet sind, kommen in modernen Pkw in der Regel elektrische Servolenkungen (Electric Power Steering, EPS) zum Einsatz. Bei diesen Systemen übernimmt ein Elektromotor die Lenkkraftunterstützung.

Diese elektrisch angesteuerten Lenksysteme bieten einen weiteren Vorteil: Sie ermöglichen auch die Integration von Fahrerassistenzsystemen, etwa Spurhalte- und Parkassistenten, die selbstständig Lenkeingriffe vornehmen können.

Eine weitere Entwicklungsstufe sind sogenannte Steer-by-Wire-Systeme. Bei ihnen ist eine durchgehende mechanische Verbindung zwischen Lenkrad und gelenkten Rädern nicht mehr erforderlich: Sie übertragen den Lenkwunsch des Fahrers elektronisch. Ein Aktuator (eine elektrisch angesteuerte Einheit, die Signale in mechanische Bewegungen umsetzt) setzt hier die Lenkbefehle an den Rädern um, ein weiterer erzeugt am Lenkrad eine Rückmeldung für den Fahrer.

Einige Fahrzeuge verfügen zusätzlich über eine aktive Hinterachslenkung. Das gezielte Einschlagen der Hinterräder kann beispielsweise bei niedrigen Geschwindigkeiten den Wendekreis verkleinern oder bei höheren Geschwindigkeiten die Fahrstabilität verbessern.



Sicherheit

Das Lenksystem zählt neben den Bremsen und Reifen zu den sicherheitsrelevanten und technisch anspruchsvollen Systemen im Fahrzeug. Verschleißen einzelne Teile der Lenkung und Aufhängung, kann das ganze Lenksystem Schaden nehmen. Neben der Materialqualität spielt vor allem die Passgenauigkeit der Lenkungsteile sowie bei modernen Lenksystemen auch die zuverlässige Funktion von Sensoren, Steuergeräten und Aktuatoren eine sehr bedeutende Rolle. Arbeiten am Lenksystem sollten grundsätzlich von qualifiziertem Fachpersonal unter Beachtung der Fahrzeugherstellervorgaben durchgeführt werden.



Werterhalt

Die mechanischen Komponenten des Lenksystems sind während des Fahrzeugbetriebs unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt. Mechanische Belastungen, zum Beispiel beim Überfahren von Schlaglöchern und anderen Fahrbahnunebenheiten, sowie Korrosion können zu Verschleiß oder Beschädigungen führen.

Auch die verwendeten Materialien beeinflussen die Lebensdauer der Lenkungskomponenten. Während metallische Bauteile durch Korrosion geschädigt werden können, unterliegen Schutzmanschetten aus elastischen Werkstoffen einem Alterungsprozess. Werden sie porös oder reißen sie, können Schmutz und Feuchtigkeit eindringen und den Verschleiß der Gelenke beschleunigen.

Bei Wartungsarbeiten werden Sichtkontrollen der Lagerbuchsen und der Kugelköpfe durchgeführt. Bei hydraulischen Lenksystemen ist zudem auf mögliche Undichtigkeiten und den vorgeschriebenen Flüssigkeitsstand zu achten. Elektrische Lenksysteme erfordern bei Störungen unter Umständen eine elektronische Fehlerdiagnose.

Ein erhöhtes Lenkspiel, ungewöhnliche Geräusche beim Lenken, ein schwergängiges Lenkrad oder ein ungleichmäßiger Reifenverschleiß können auf Probleme am Lenksystem oder im Bereich des Fahrwerks hinweisen. Die Ursachen sollten von einer Fachwerkstatt untersucht werden.

SKF



DRiV



LEMFÖRDER



Kolbenschmidt



KYB Europe GmbH



Moog



Herth+Buss



ZF Group



GKN



CORTECO



TRW KFZ Ausrüstung GmbH



Bosch

Quelle: https://www.mein-autolexikon.de/lexikon/lenkung/lenksystem