Stoßdämpfer

Der Stoßdämpfer bildet zusammen mit der Feder das Verbindungsglied zwischen der Radaufhängung und der Karosserie. Er reduziert die Schwingungen der Fahrzeugfeder, bremst sie ab und gleicht Fahrbahnunebenheiten aus.

Funktion

Die Weiterentwicklung moderner Automobile und vor allem die zunehmende Motorleistung und Geschwindigkeit machte die Fahrwerkstechnik in den letzten Jahren zu einem wichtigen

Entwicklungsschwerpunkt. Der Stoßdämpfer ist ein wichtiges Bauteil des Fahrwerks.

Eigentlich ist seine handelsübliche Bezeichnung „Stoßdämpfer“ irreführend. Denn er dämpft nicht die Stöße, sondern hat die Aufgabe, die Schwingungen der Fahrzeugfeder zu reduzieren und abzubremsen. Die <link http: www.mein-autolexikon.de fahrwerk fahrwerksfeder.html external-link-new-window external link in new>Federn und die Stoßdämpfer bilden gemeinsam das Verbindungsglied zwischen <link http: www.mein-autolexikon.de fahrwerk radaufhaengung.html external-link-new-window external link in new>Radaufhängung und Karosserie und gleichen in Teamarbeit die Fahrbahnunebenheiten aus. Vom Rad ausgehende Schwingungen sind in ihrer Frequenz etwa zehn Mal so hoch wie die Schwingungen der Karosserie – im Fachjargon: gefederte Masse. Der Stoßdämpfer bewirkt, dass diese Schwingungen gedämpft werden. Fachlich handelt es sich also nicht um einen Stoß- sondern um einen Schwingungsdämpfer.

Energieumwandlung des Stoßdämpfers

Der Stoßdämpfer ist im Prinzip ein Energieumwandler. Er transformiert die Bewegungsenergie der Feder durch Flüssigkeitsreibung in Wärme. Das passiert wie folgt: Der Dämpferkolben wird in einem mit Öl gefüllten Zylinder auf und ab bewegt. Genau definierte Ventildurchgänge im Dämpferkolben und/oder ein Bodenventil bremsen die Bewegung des Dämpferkolbens dabei so stark ab, dass die Federschwingung direkt im Ansatz reduziert wird.

Wird ein Hindernis überfahren, ist zunächst die Feder gefordert. Sie darf beim Einfedern nicht vom

Dämpfer behindert werden, der in dieser Phase zusammengedrückt wird (Druckstufe). Nachdem die Feder das Hindernis ausgeglichen hat, muss der Stoßdämpfer, die sich mit großer Kraft entspannende Feder in der Bewegung abbremsen. Bei diesem Vorgang wird er auseinandergezogen (Zugstufe).

In der Zugstufe hat der Schwingungsdämpfer eine höhere Dämpfkraft als in der Druckstufe. Bei dieser Dämpfungsarbeit kann sich der Dämpfer je nach Straßenzustand, gefahrener Geschwindigkeit und Außentemperatur auf bis zu 120 °C erwärmen. Gute Schwingungsdämpfer sind auf diese thermische Belastung ausgelegt.

Unterschiede zwischen Gasdruckdämpfer und Ölstoßdämpfer

Die Einführung aufwendiger Fahrwerksysteme erfordert die präzise Abstimmung der Stoßdämpfer. Schraubenfedern haben eine geringe Eigenreibung, so dass der Schwingungsabbau der Dämpfer für die Fahrsicherheit von entscheidender Bedeutung ist. In Fahrzeugen, die in Großserie produziert werden, sind heutzutage Gasdruckstoßdämpfer in der einfacheren Zweirohrtechnik oder der aufwändigeren Einrohrtechnik eingebaut.

Früher wurden Fahrzeuge teilweise serienmäßig mit <link http: www.mein-autolexikon.de fahrwerk konventioneller-hydraulikstossdaempfer.html external-link-new-window external link in new>Ölstoßdämpfern ausgerüstet. Dadurch ergab sich ein systembedingter Nachteil: Die Kavitationsneigung (Ölverschäumung), die bei der Dämpfungsarbeit auftritt. Im Dämpferöl sind ca. zehn Prozent Gasanteile molekular gebunden. Durch die Bewegungen des Dämpferkolbens innerhalb des Öls kommt es zu Druckdifferenzen oberhalb und unterhalb des Dämpferkolbens. Diese führen dazu, dass sich das Gas aus der Flüssigkeit löst und kleine Bläschen bildet. Auf längeren Fahrstrecken wird die Verschäumung des Dämpferöls so groß, dass die Dämpfkraft messbar abnimmt. Bei längeren Fahrtstrecken auf Landstraßen oder Autobahnen ist ein Dämpfkraftverlust von bis zu 35 Prozent möglich. Das heißt, die Fahrt wurde mit voller Dämpfleistung begonnen. Diese nimmt aber bei zunehmender Belastung des Dämpfers langsam ab und in Folge die Bodenhaftung der Räder. Bei längeren Pausen bzw. im Ruhezustand des Fahrzeugs wird die volle Dämpfkraft durch den Rückgang der Ölverschäumung wieder erreicht.

Diese ständigen Dämpfkraftänderungen gibt es beim Gasdruckstoßdämpfer nicht. Das mit dem Öl zusammen im Dämpfer befindliche Gas (Stickstoff) hält das Öl unter Druck und verhindert damit ein Freiwerden der im Dämpferöl gebundenen Gasmoleküle. Bei Gasdruckstoßdämpfern kann die Ölverschäumung im Fahrbetrieb also mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Da Feder- und Dämpfercharakteristik auch auf längeren Fahrtstrecken und unter höchster Belastung konstant bleiben, ist es möglich, mit Gasdruckstoßdämpfern das Fahrwerk exakt abzustimmen. Besonders beim Fahrwerktuning (tiefergelegte Fahrzeuge) ist es wichtig, dass bei dem verbleibenden Restfederweg eine exakte Schwingungsdämpfung erfolgt.

Sicherheit

Stoßdämpfer unterliegen einem schleichenden Verschleiß. Der Fahrer gewöhnt sich an das immer schlechter werdende Fahrverhalten. Um die Fahrsicherheit nicht zu gefährden, müssen in regelmäßigen Abständen Fahrwerktests in der Werkstatt durchgeführt werden. Die Fahrwerkprüfung sollte jedoch nur von geschultem Personal auf geeigneten Prüfständen durchgeführt werden.

Wichtig ist, dass beim Fahrwerktest nicht nur die Stoßdämpfer, sondern das gesamte Fahrwerk

betrachtet wird. Das <link www.mein-autolexikon.de/fahrwerk.html - external-link-new-window "Opens external link in new window">Fahrwerk</link> hat die sicherheitsrelevante Aufgabe, dass die Reifen in jeden Fahrzustand einen ausreichenden Fahrbahnkontakt aufweisen. Um dieses sichere Fahrgefühl und das vom Fahrzeughersteller gewünschte Fahrverhalten beizubehalten, ist das Zusammenspiel sämtlicher Fahrwerksteile wichtig. Schon ein falscher Luftdruck kann das Fahrverhalten extrem verschlechtern.

Auswirkungen von defekten Stoßdämpfern

Defekte Stoßdämpfer haben folgende negative Auswirkungen:

- Starker Verschleiß an der Radaufhängung, den Radlagern und Federn
- Längerer Bremsweg
- Höhere Gefahr für Aquaplaning, früheres Aquaplaning
- Höhere Schleudergefahr in Kurven oder bei Ausweichmanövern;
- Mangelnde Bodenhaftung bei Wellen oder Straßenkuppen
- Verminderte ABS-Wirkung
- Blendende Scheinwerfer

Wechsel der Stoßdämpfer

Ein defekter Stoßdämpfer sollte immer paarweise pro Achse erneuert werden. Der Grund: Ein neuer Dämpfer hat immer eine bessere Leistung als ein gebrauchter. Ist die Dämpfleistung rechts oder links unterschiedlich, kann das zu einem instabilen Fahrverhalten führen. Fahrwerke, die serienmäßig mit Gasdruckstoßdämpfern ausgerüstet sind, können nur dann eine gute Straßenlage und Fahrstabilität sicherstellen, wenn beim Wechsel der Stoßdämpfer auch wieder gleichwertige Gasdruckstoßdämpfer eingebaut werden.

Bilder

Hersteller

Monroe

TRW KFZ Ausrüstung GmbH

SACHS

KYB Europe GmbH

Magneti Marelli

Herth+Buss

DRiV

Astemo Aftermarket Germany GmbH

Quelle:
http://www.mein-autolexikon.dehttps://www.mein-autolexikon.de/autolexikon/produkt/stossdaempfer.html