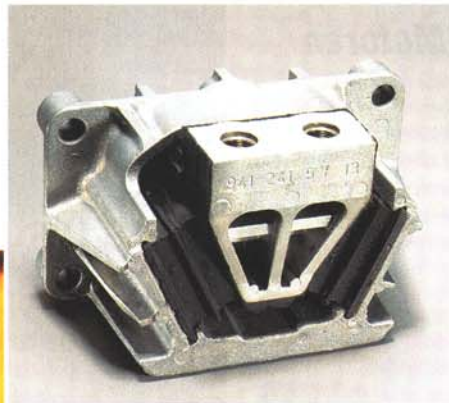


Harte Schale,

Gummi-Metall-Elemente verbessern Fahrkomfort und Sicherheit

Vor allem im Achs- und Antriebsbereich sind viele Fahrzeugkomponenten nicht direkt miteinander verbunden, sondern mit Hilfe von Lagern „entkoppelt“. Gummi-Metall-Verbindungen oder hydraulische Lager verhindern die Übertragung von Schwingungen und Vibrationen, was sich sowohl auf den Fahrkomfort wie auch auf die Sicherheit positiv auswirkt.



■ Zur Dämpfung von Aggregateschwingungen haben sich Gummi-Metall-Lager bestens bewährt. Bild: Contitech

Gummi-Metall-Lager sind aus dem modernen Fahrzeugbau nicht mehr wegzudenken. Das klassische Gummi-Metall-Lager, der so genannte „Silent-bloc“, hat im Laufe der Jahre viele Geschwister bekommen. Unzählige Bauarten haben den Markt erobert und viele neue Einsatzbereiche erschlossen, darunter auch Entwicklungen, die sich besser für den Einsatz in modernen Mehrlenker-Achskonstruktionen eignen. In jüngerer Zeit werden vielfach zur Entkoppelung auch Hydrolager eingesetzt, die hinsichtlich des abgedeckten Frequenzbereiches noch flexibler und vor allem elektronisch regelbar sind. KRAFTHAND stellt Ihnen die derzeit zum Einsatz kommenden Entwicklungen vor und gibt Tipps zur Fehlererkennung und zum Austausch.

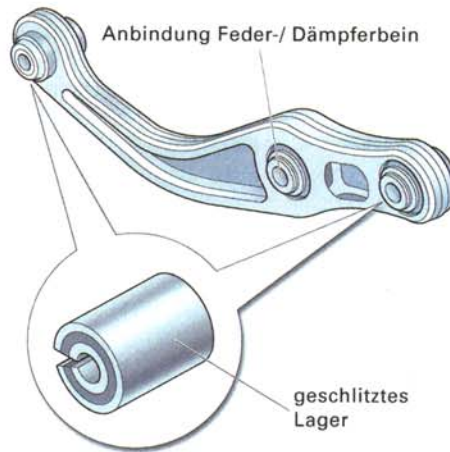
Motor- und Getriebelager

Motor und Getriebe sind zur Verbesserung der Fahrgeräusche und Vibrationen häufig über Gummi-Metall-Elemente mit der Karosserie verbunden. Sie halten wirkungsvoll Lastwechsellmomente, Motorruckeln und Getriebegeräusche

■ Ein umfangreiches Angebot für den Aftermarket hat Boge im Bereich Gummi-Metall-Teile. Bild: Boge



■ **Im Zweifelsfall besser erneuern:** Bei Reparaturen an Federbein oder Stoßdämpfern ist der Zusatzaufwand an Arbeit und Material sehr gering. Bild: ZF Sachs



■ **Geschlitzte Gummi-Metall-Elemente sind gegenüber Radiallast hart und Torsionslast weich, eine wichtige Voraussetzung für Mehrlenker-Achskonstruktionen.** Bild: Audi

von den Insassen fern, weiterhin schonen sie vibrationsempfindliche Bauteile vor schädigenden Einflüssen. Sie müssen also neben dem Gewicht der Aggregate dynamische Zusatzkräfte aufnehmen und für eine akustische Entkoppelung sorgen. Gerade die immer mehr in Mode kommenden Dieselmotoren verlangen den Dämpfungselementen eine Menge ab. Wer sich noch an das im Leerlauf wie wild schüttelnde Armaturenbrett im ersten 50-PS-Diesel-Golf erinnern kann, der weiß, welche Fortschritte hier gemacht wurden. Ausgeführt sind solche Gummi-Metall-Verbindungen in der Regel folgendermaßen: eine Grundkonstruktion, meist als Stahlplatte oder Aluminium-Gussteil ausgeführt, stellt über Schrauben oder Stehbolzen die Verbindung mit der Karosserie her. Daran anvulkanisiert ist ein Formteil aus Gummi, dessen Shorehärte auf die zu erwartenden Schwingungen und Gewichte abgestimmt ist. Die Verbindung mit dem Aggregat erfolgt wieder über ein anvulkanisiertes Metallteil, über das die Verschraubung erfolgen kann.

Fahrwerkklager

Um die Fahrsicherheit eines Kraftfahrzeuges zu gewährleisten und einen ho-

hen Fahrkomfort bieten zu können, sind die Schwingungen, die von der Fahrbahn auf ein Fahrzeug übertragen werden, nachhaltig zu reduzieren. Diese Aufgabe übernehmen speziell abgestimmte Fahrwerkklager. Aufgebaut sind diese „Lagerbuchsen“ im Normalfall wie folgt: Zwei konzentrische Metallhülsen sind durch anvulkanisiertes Gummimaterial miteinander verbunden. Die Verbindung mit den Bauteilen erfolgt meist durch Einpressen (außen) und Verschrauben oder Stecken (innen). Im Fahrwerksbereich sind solche Gummi-Metall-Elemente in den Quer- und Achslenkerlagern zu finden. Häufig stützen sich auch die Federbeine über Gummi-Metall-Stützlager im Federbeinodom ab, um die über den Reifen in das Federbein gelangenden Anregungen von der Fahrbahn aufzufangen. Stabilisatoren werden ebenfalls fast immer über Gummi-Metall-Elemente mit der Karosserie bzw.

den Achsteilen verbunden. Hier geht man teilweise dazu über, die Gummi-Metall-Elemente in den Stabilisator zu integrieren. Das Lager ist hier direkt auf den Stabilisator anvulkanisiert. Ein Auswechseln der Lager alleine ist hier nicht mehr möglich, bei einem Defekt ist der ganze Stabilisator auszuwechseln. Relativ neu sind in Längsrichtung geschlitzte Lager, die in modernen Achskonstruktionen verwendet werden. Sie haben gegenüber nicht geschlitzten Gummi-Metall-Elementen den Vorteil, dass sie bei radialer Belastung hart, gegenüber Torsionsbelastung weich sind, also die Verdrehung von Lenkern ohne größeren Widerstand zulassen. Damit eignen sie sich besonders für Mehr- und Doppelquerlenker-Achsen. Angenehme Nebeneffekte dieser Konstruktionsart sind die erhöhte Lebensdauer und die günstigeren Herstellungskosten.

Hydraulisch gedämpfte Lager

Bei neueren Fahrzeugen kommen zunehmend so genannte Hydrolager zum Einsatz. Vor allem im Achsbereich dienen die hydraulisch gedämpften Lager der Erhöhung des Abrollkomforts. Auch bei der Entkoppelung von Hilfsrahmen, Achsträgern oder Motoraufnahmen werden sie immer häufiger eingesetzt. Ein weiterer Grund für die Wahl von Hydrolagern ist die deutlich längere Lebensdauer. Bei besonders verschleißanfälligen Gummi-Metall-Verbindungen, beispielsweise der Motorlagerung des Vierzylinder-Audi, Typ 89, kamen bei der Weiterentwicklung zum Typ B4 standfeste Hydrolager zum Einsatz. Einen weiteren Vorteil bieten hydraulisch gedämpfte Lager: Die Kennung, also der Frequenzbereich, in dem das Lager arbeitet, lässt sich elektronisch verändern.

DER AKTUELLE BUCHTIP

»»» Zu Ende denken... (Band 2)

NEU

100 knifflige Fälle aus dem Werkstattalltag: Elektrik/Elektronik, Fahrwerk/Bremse, Motor/Antrieb, Karosserie, Klimaanlage

Die Rubrik „Zu Ende denken“ hat in der Fachzeitschrift KRAFTHAND lange Tradition. Aus Leserzuschriften stellt die Redaktion knifflige Werkstattfälle zusammen und veröffentlicht sie unter der Rubrik „Zu Ende denken“. Viele Leser batens uns in den vergangenen Jahren, diese interessanten Fälle, für die längs- und querdenken in der Werkstatt erforderlich ist, in einer Broschüre zusammenzufassen. Nach dem großen Erfolg des ersten Teils haben wir uns entschlossen, einen zweiten Teil mit den neuesten „Zu Ende denken“-Fällen herauszubringen. Wie schon in Band 1 nehmen die Fälle aus dem Themenbereich „Motor/Antrieb“ den größten Teil des Buches ein. Neu aufgenommen haben wir die Klimaanlage als eigenes Themengebiet. Der eine oder andere Fall hilft Ihnen vielleicht bei Ihrem nächsten „Zu Ende denken“ in der Werkstatt, schneller eine Lösung zu finden.



1. Auflage 2003, 116 Seiten, Format 14,7x21 cm

Bestell-Nr.: 1-65
ISBN 3-87441-056-0
Preis: 16,00 € zuzügl. Versandk.



4. überarb. Auflage, 128 S., Format 14,7x21 cm

Bestell-Nr.: 1-53
ISBN 3-87441-046-3
Preis: 16,00 € zuzügl. Versandk.

»»» Zu Ende denken... (Band 1)

150 knifflige Fälle aus dem Werkstattalltag: Elektrik, Fahrwerk, Karosserie, Motor

»»» Kombi-Angebot für Band 1 + Band 2:

Bestell-Nr.: 1-66
Preis: 24,00 € zuzügl. Versandk.

Bestellen Sie beim:
Krafthand Verlag
Walter Schulz GmbH
Postfach 1462 · 86817 Bad Wörishofen
Telefon 08247/3007-90 · Fax 08247/3007-74

Die Zusatzdämpfung aus dem Hydrolager wird bei manchen Systemen im Leerlaufbetrieb abgeschaltet, wodurch eine verbesserte akustische Entkoppelung im Leerlauf – vor allem bei direkt einspritzenden Dieselmotoren – erreicht werden kann.

Wenn ein Lager ausfällt

Extreme Klima- und Temperaturverhältnisse, aber auch widrige Einsatzbedingungen aufgrund hoher Last oder schlechte Straßenverhältnisse sind die härtesten Prüfungen für Gummi-Metall-Elemente. Naturgemäß kommt es auch zu Ausfällen. Vor allem bei verdächtigen Knack-

Gummi-Metall- und Hydrolager, Lenker: Einige Hersteller und Anbieter

und Quietschgeräuschen im Fahrwerksbereich sollten die in Frage kommenden Bauteile umgehend geprüft werden. Wird der Aufbau des Fahrzeugs beim Einkuppeln in Schwingungen versetzt, so liegt das oftmals an einem defekten Getriebelager.

Gummi-Metall-Verbindungen sind wegen ihres ein-



■ Hydrolager sind neben ihrer guten Haltbarkeit mit Hilfe von Elektronik gezielt veränderbar, so lässt sich der Komfort noch zusätzlich steigern. Bild: Contitech

Anbieter, Anschrift:	Produkte:
Contitech , 30165 Hannover, Telefon 05 11/9 38-02, www.contitech.de	Konventionelle und hydraulische Gummi-Metall-Elemente (Motor- und Fahrwerkslager), aktive und passive Tilger
Febi Bilstein , 68256 Ennepetal, Telefon 0 23 33/9 11-0, www.febi.com	Motorlager, Getriebelager, Gummibüchsen, Drucklager, Federbeinstützlager, Dämpferbeinlager
Federal Mogul (Moog) , 51399 Burscheid, Telefon 0 21 74/69-0, www.federal-mogul.de	Lenker
Hutchinson , 68169 Mannheim, Telefon 06 21/3 97 13 07, www.hutchinsonrubber.com	Hydrolager, aktive und schaltbare Motorlager, hydraulische Buchsen, Fahrwerksbuchsen, Aufhängungen für Abgasanlagen, Karosserielager, Fahrwerkslager, Stoßdämpferlager, Tilger
Quinton Hazell , 59425 Unna, Telefon 0 23 03/6 73-5, www.quintonhazell.de	Federbeinstützlager, Lenkungsteile
Simrit , 69456 Weinheim, Telefon 0 62 01/80-0, www.freudenberg.com	Gummi-Metall-Teile, aktive und passive Tilger
SNR , 40472 Düsseldorf, Telefon 02 11/6 58 06-44, www.snr.de	Federbeinlager, Reparatursätze, Rep.-Kits für Radaufhängung
TRW , 56566 Neuwied, Telefon 0 26 31/9 12-0, www.trw.com	Achs- und Lenkungsteile
Vorwerk Autotec , 42287 Wuppertal, Telefon 02 02/5 60-0, www.vorwerk-autotec.de	Anschlaglager, Wegbegrenzungen, Gelenkzwischenlager, Achsträgerlager, Differenziallager, Stabilisatorlager, geschlitzte Lenkerlager, Hydrolager
ZF-Sachs (Boge) , 97424 Schweinfurt, Telefon 0 97 21/98 50 50, www.sachshandel.de	Federbeinstützlager, Motorlager, Fahrschemellager, Lager für Querlenker, Stabilisatoren

teile sind auch hier optisch sofort zu erkennen. Schwieriger verhält es sich bei gealterten Gummimischungen oder durch Kraftstoffe oder Schmiermittel angegriffene Gummiteile. Zu harte (gealterte) oder zu weiche (angelöste) Gummiteile lassen sich zumeist mit Hilfe eines Montiereisens erkennen, das man zwischen die beiden mit dem Gummi-Metall-Lager verbundenen Bauteile ansetzt. Vorbeugend kann die Werkstatt „nebenbei“ bei angehobenem Fahrzeug alle Gummi-Metall-Verbindungen sichtprüfen und den Kunden rechtzeitig vorab informieren, wenn größere Verschleißspuren deutlich werden. Auch bei größeren Arbeiten an Motor und Getriebe oder bei einem Wechsel von Federbein oder Stoßdämpfer sollten immer die Lager mit geprüft werden. Gerade im Dämpferbereich ist es sinnvoll, die Federbeinstützlager prophylaktisch mitzuwechseln. Zur Argumentation gegenüber dem Kunden helfen die Ein- und Ausbaukosten für die Federbeine im Vergleich mit den Kosten für die neuen Lager.

Früher wurde in der Werkstatt bei einem Ausfall eines in einem Lenker eingepressten Gummi-Metall-Lagers noch das Lager einzeln gewechselt, doch davon kommt man immer mehr ab. Heute wird in der Regel der gesamte Lenker ausgewechselt, in Anbetracht der Arbeitszeitkosten und des erzielbaren Reparaturergebnisses eine durchaus vernünftige Entscheidung. Ist der Ausfall nicht auf besondere Umstände, beispielsweise einen Unfall zurückzuführen, so ist es meist sinnvoll, die Teile achsweise auszuwechseln. ■

Thomas Mareis