

Längswelle

Die Längswelle wird auch Kardanwelle genannt. Sie ist dafür zuständig, das von der Motor- oder Getriebeeinheit ausgehende Drehmoment zum Achsdifferential zu übertragen.

Funktion



Die Längswelle, auch Kardanwelle genannt, ist eine wichtige Komponente für den Hinterrad- und den Allrad-Antrieb.

Sie hat die Aufgabe, das Drehmoment von der Motor-/Getriebeeinheit zum Achsdifferential zu übertragen. Da hierbei auch größere Abstände zwischen den Aggregaten überbrückt werden müssen, sind Längswellen nicht nur ein-, sondern auch zwei- oder dreiteilig gebaut.

Arten der Längswellen

Längswellen können aus Aluminium, Faserverbundstoffen oder Stahl gefertigt werden. Als Verbindungselemente werden folgende Komponenten eingesetzt:

- Kreuzgelenke, auch Kardangelenke genannt
- elastische Kupplungen oder
- Hochgeschwindigkeits-Gleichlaufgelenke.

Kreuzgelenke sind genau betrachtet keine Gleichlaufgelenke. Daher können sie nur bei Applikationen mit niedrigen Beugewinkeln eingesetzt werden.

Abhängig vom Fahrzeugmodell setzen Automobilhersteller ein-, zwei- oder dreiteilige Längswellen mit verschiedenen Optionen hinsichtlich Zwischenlager, Gleitelement, Aufpralloptimierung, Schwingungsdämpfung und Verschiebekapazität ein.

- **Einteilige Längswellen**

Die einteilige vordere Längswelle kommt üblicherweise bei Allradfahrzeugen zum Einsatz – vor allem in leichten Nutzfahrzeugen und SUVs. Sie überträgt das Drehmoment vom Verteilergetriebe auf das Differenzial der Vorderachse.

- **Zweiteilige Längswellen**

Zeiteilige Längswellen werden am häufigsten bei Fahrzeugen mit Heck- oder Allradantrieb eingesetzt. Hierbei wird die Längswelle von einem Zwischenlager in der Mitte abgestützt. Die drei Gelenke, die in dieser Welle eingesetzt sind, sind bezüglich ihrer Längenvariabilität und Winkelbeweglichkeit, Vibrations- und Geräuschverhalten speziell auf das Fahrzeug und dessen Crash-Charakteristik abgestimmt.

- **Dreiteilige Längswellen**

Die dreiteilige Längswelle wird zunehmend in hoch entwickelten Fahrzeugen mit Heck- und Allradantrieb eingesetzt, bei denen ein hervorragendes Vibrations- und Geräuschverhalten erforderlich ist und sich die Längswelle in einen komplexen Fahrzeugunterbau einfügen muss. Die dreiteilige Längswelle verfügt über zwei Zwischenlager zur Befestigung am Fahrzeugboden und vier Schnelllaufgelenke.

Die Wellengelenke und -kupplung müssen wegen der Relativbewegung zwischen den Achsen und dem Getriebe und durch starke Stoßbelastungen bei Geländefahrzeugen hohen Belastungen standhalten. Mit der Teilung der Längswelle wird eine höhere Biegefestigkeit, und damit auch eine höhere Drehzahlfestigkeit, erreicht.

Sicherheit

Die Längswelle hat einen wesentlichen Einfluss auf das Crash-Verhalten des Fahrzeuges. Daher wird sie in der Regel fahrzeugspezifisch konstruiert. Die crash-optimierte Längswelle ist eine echte Innovation in der Fahrzeugsicherheitstechnik und zeichnet sich durch ihr vorhersagbares, progressives Bruchverhalten bei einem Aufprall aus. Außerdem reduziert sie das Verletzungsrisiko für die Insassen. Auch die Gefahr, dass beim Aufprall wichtige Sicherheitssysteme des Fahrzeuges unbrauchbar werden, wird durch die optimierte Längswelle verringert.

Längswellen werden mit energieabsorbierenden Eigenschaften versehen: Von der Absorption niedriger Last bei niedriger Aufprallenergie bis hin zur Absorption hoher Last bei hoher Aufprallenergie sind alle Kombinationen möglich. Dies wird beispielsweise mit crash-optimierten Gleichlaufgelenken, Stülprohren, Längsverzahnungen und Teleskopprohren gelöst.

Alle diese Lösungen tragen zu mehr Sicherheit und besserem Fahrgefühl bei.

Umweltschutz

Moderne Längswellen werden so konstruiert, dass maximales Gewicht eingespart wird. Das trägt zu einer Verringerung des Gesamtgewichtes des Fahrzeuges bei und kann den Kraftstoffverbrauch senken. Die einteilige hintere Längswelle besteht beispielsweise aus Aluminium – einem besonders leichten Material.

Zudem ist auch eine Kombination unterschiedlicher Materialien in einer Welle möglich. Diese sogenannten „Verbundstoffe“ mit abstimmbaren Torsions- und Biegeeigenschaften sparen zusätzlich

Gewicht ein.

Werterhalt

Um eine hohe Lebensdauer zu erreichen und geringe Geräusch- und Schwingungsbelastungen zu erzielen, müssen Längswellen eine hohe Festigkeit und Steifigkeit aufweisen. Außerdem müssen sie präzise ausgewuchtet und leicht sein. Die Stahlrohre der Längswellen werden deshalb zunehmend durch Aluminiumrohre ersetzt. Neben dem Vorteil, dass sie leichter sind, weisen Wellen aus Aluminium geringere Unwuchtprobleme auf.

In Fahrzeugen mit kurzem Radstand werden heute noch einteilige Längswellen eingebaut. Zwei- oder dreiteilige Wellen sind inzwischen jedoch gängiger. Wegen der relativ hohen Beugewinkel kommen zunehmend Gleichlaufgelenke zum Einsatz. Für diese Produkte wurden robuste Dichtungssysteme entwickelt, die die Gelenke während ihrer gesamten Lebensdauer zuverlässig schützen.

Längswellen sind wartungsfrei und auf die gesamte Lebensdauer des Fahrzeuges ausgelegt. Im Rahmen der vom Hersteller vorgeschriebenen Wartungsintervalle werden die Lager, Gelenke und Wellen auf Schäden und vorzeitigen Verschleiß geprüft.

Bilder



Hersteller



GKN



Valeo



Febi

Quelle:

<http://www.mein-autolexikon.dehttps://www.mein-autolexikon.de/autolexikon/hybrid/produkt/laengswelle.html>