

Kupplungsscheibe mit Torsionsdämpfer

Die Aufgabe

Getrieberasseln und Karosseriegeräusche sind die unangenehmen Folgen von Schwingungen im Antriebsstrang. Diese werden durch zündungsbedingte Drehungleichförmigkeiten oder schnelle Lastwechsel hervorgerufen. Moderne Motoren zeichnen sich durch Verkleinerung der Hubräume und Aufladung (Downsizing) aus, um den Verbrauch zu senken. Die Motoren erzeugen hohe Drehmomente bei niedrigen Drehzahlen (Downspeeding). Bei derartigen Motorcharakteristika kommt es zu verstärkten Torsionsschwingungen. Dem gegenüber steht der Anspruch des Fahrers an einen gesteigerten Fahrkomfort.

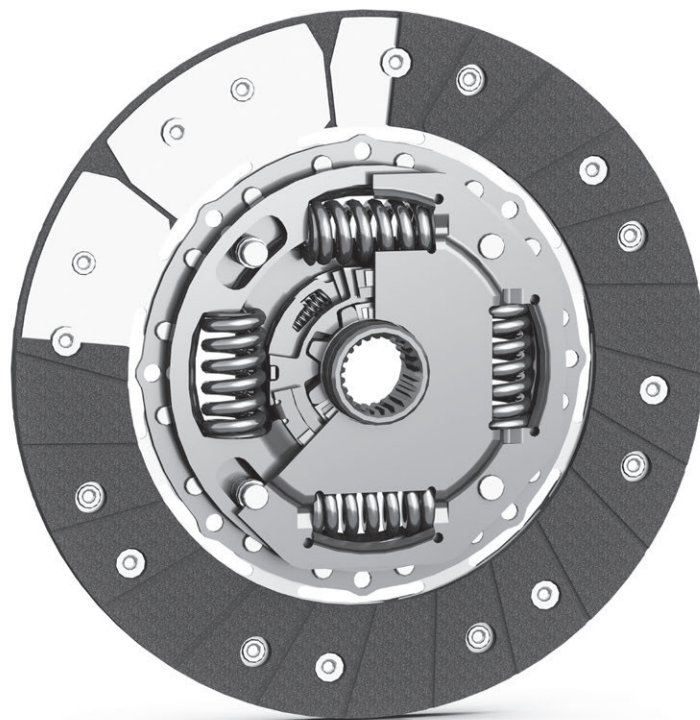
Die Technik

Der in die Kupplungsscheibe integrierte Torsionsdämpfer ist das zentrale Element zur Abstimmung des Drehschwingungsverhaltens im Antriebsstrang, vom Verbrennungsmotor bis zu den Rädern. Dieses effektive Dämpfungssystem besteht aus einer Reibeinrichtung sowie je einem Federsatz für Fahr- und Leerlaufbetrieb. Es ermöglicht durch die in Fenstern geführten Schraubenfedern eine begrenzte Verdrehung zwischen Kurbelwelle und Getriebeeingangswelle. Da jede Motor-Getriebe-Kombination eine eigene Charakteristik aufweist, wird der Torsionsdämpfer individuell abgestimmt. So wird durch eine sehr gute Federkennlinie und Dämpfung eine hervorragende Entkopplungsgüte erreicht.



Pluspunkte

- Komplexe Kennlinien gestaltbar
- Kompakte Bauweise
- Geringe Massenträgheit
- Baukastensystem

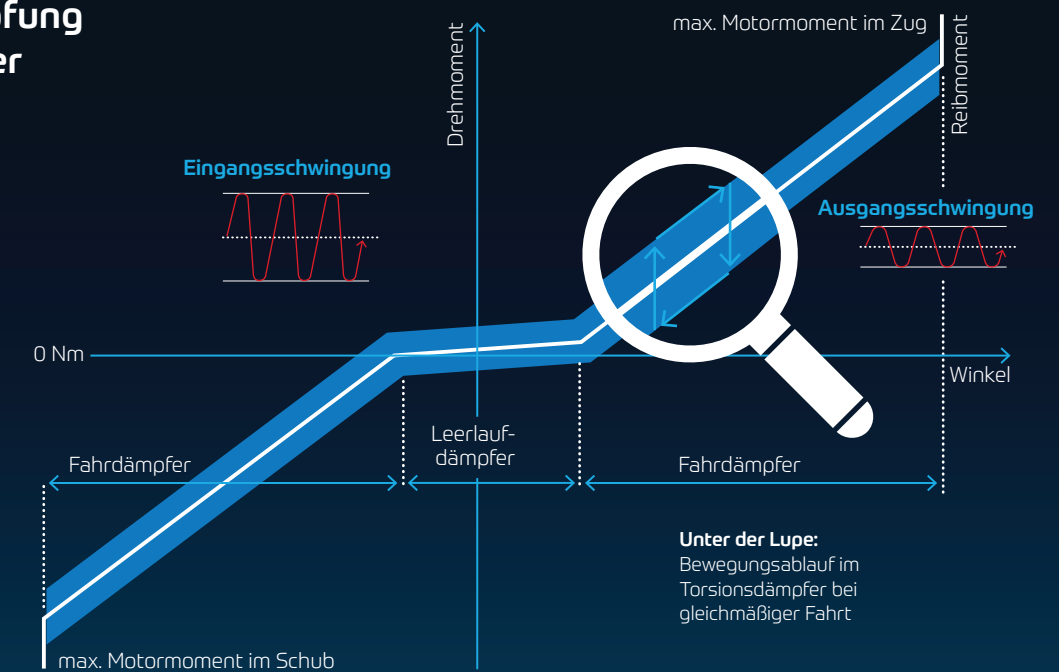


Kupplungsscheibe mit Torsionsdämpfer

Die Torsionsdämpfer sind auf die jeweiligen Fahrzeugcharakteristika abgestimmt. Die Motorschwingungen werden sowohl im Fahrbetrieb als auch im Leerlauf durch den mehrstufig wirksamen Hauptdämpfer und zusätzliche Vordämpfer effektiv minimiert.

Schwingungsdämpfung im Torsionsdämpfer

Drehmoment und Verdrehwinkel



ZF-Kupplungsbeläge – Alleskönner unter extremsten Bedingungen

450°C

Spitzentemperatur durch Reibung

Herausforderung tribologische Eigenschaften

Während des Einkuppelns wird der Kupplungsbelag einer starken Reibbelastung ausgesetzt. Dies erfolgt insbesondere beim Anfahren unter erschwerten Bedingungen, aber auch im normalen Fahrbetrieb. Dabei können Temperaturen von zeitweise 450°C auftreten. Selbst unter diesen extremen Bedingungen garantiert der Kupplungsbelag einen ausreichend hohen Reibwert, damit es nicht zu Fading und Durchrutschen der Kupplung und somit zum Liegenbleiben des Fahrzeuges kommt. Neben dem stabilen Reibwert weist der Kupplungsbelag auch eine hohe Verschleißbeständigkeit auf.

Herausforderung mechanische Eigenschaften

Auf Grund der hohen Drehgeschwindigkeit und Beschleunigung eines Verbrennungsmotors benötigt ein Kupplungsbelag sehr gute mechanische Eigenschaften. Bei einer starken Beschleunigung entsteht eine Beschleunigungskraft, welche zu hohen Zugspannungen in Drehrichtung führt. Bei einer hohen Drehgeschwindigkeit wird eine hohe Zentripetalkraft erzeugt, welche zu hohen Zugkräften in Radialrichtung führt. Die min. Berstdrehzahl des Kupplungsbelages liegt entsprechend hoch. Dies ist auch noch der Fall, wenn der Belag durch eine thermische Belastung teil-

weise vorgeschädigt wurde. Weiterhin hält der Kupplungsbelag einem hohen Druck stand, da er beim Einkuppeln von der Membranfeder über die Anpressplatte stark an das Motorschwungrad angepresst wird.

Herausforderung Wärmeabfuhr durch hohe Wärmeleitfähigkeit

Ein Kupplungsbelag benötigt eine möglichst hohe Wärmeleitfähigkeit, um die reibinduzierte Wärme schnell an die angrenzenden Metallteile abzuleiten und somit eine thermische Schädigung des Belages zu vermeiden.

Herausforderung Komfort

Die Reibbeläge erlauben in der Anfahrphase eine feine Dosierung des Motormomentes und ermöglichen so im Zusammenwirken mit der Belagfeder ein ruckfreies Anfahren. Insbesondere unangenehmes Rupfen beim Anfahren (Schwingungen im Bereich von 10Hz) wird vermieden.

Herausforderung Materialzusammensetzung

ZF-Kupplungsbeläge bestehen aus einer Vielzahl abgestimmter Materialien: Garne aus Glas- oder Polymerfasern sowie Kupfer- und Messingdraht, eingebettet in einer Mischung aus Harz, Kautschuk und Füllstoffen. Sie sind bleifrei und werden in einem umweltfreundlichen Verfahren hergestellt. Sie erfüllen die Anforderungen der EU-Altfahrzeugrichtlinie.