

LuK Impact Torque Limiter für Leichte Nutzfahrzeuge

Aufbau und Funktion



Der Inhalt dieser Broschüre ist rechtlich unverbindlich und ausschließlich zu Informationszwecken bestimmt. Soweit rechtlich zulässig, ist die Haftung der Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG im Zusammenhang mit dieser Broschüre ausgeschlossen.

Alle Rechte vorbehalten. Jede Vervielfältigung, Verbreitung, Wiedergabe, öffentliche Zugänglichmachung oder sonstige Veröffentlichung dieser Broschüre ganz oder auch nur auszugsweise ohne die vorherige schriftliche Zustimmung der Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG ist nicht gestattet.

Copyright ©
Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG
Juli 2020

Schaeffler im Automotive Aftermarket – mehr Innovation, mehr Qualität, mehr Service.



Schaeffler REXPERT – die Servicemarke für Werkstattprofis.

Mit REXPERT bieten wir umfassende Serviceleistungen rund um unsere Produkte und Reparaturlösungen an. Sie suchen gezielte Informationen zur Schadensdiagnose? Oder benötigen Sie konkrete Arbeitshilfen, die Ihnen den Werkstattalltag erleichtern? Ob Onlineportal, Servicehotline, Einbauanleitungen oder -videos, ob Trainings oder Events – Sie bekommen alle technischen Serviceleistungen aus einer Hand.

Registrieren Sie sich jetzt – mit wenigen Klicks und kostenfrei unter www.rexpert.de.

Schaeffler im Automotive Aftermarket – immer erste Wahl bei der Fahrzeugreparatur.

Wann immer ein Fahrzeug in die Werkstatt muss, sind unsere Produkte und Reparaturlösungen erste Wahl bei der Fahrzeuginstandsetzung. Mit unserer Systemkompetenz in Antrieb, Motor und Fahrwerk sind wir weltweit ein verlässlicher Partner. Ob Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge oder Traktoren – die optimal aufeinander abgestimmten Komponenten ermöglichen einen schnellen und professionellen Teiletasch.

Unseren Produkten liegt ein umfassender Systemansatz zugrunde. Innovation, technisches Know-how sowie höchste Produkt- und Fertigungsqualität machen uns nicht nur zu einem der führenden Entwicklungspartner in der Serienfertigung, sondern auch zum richtungsweisenden Anbieter von werterhaltenden Ersatzteilen und ganzheitlichen Reparaturlösungen für Kupplungs- und Ausrücksysteme, Motor-, Getriebe- sowie Fahrwerksanwendungen in Erstausrüsterqualität – bis hin zum passenden Spezialwerkzeug.

Seit mehr als 50 Jahren bieten wir unter unserer Marke LuK alles, was für die Reparatur im Antriebsstrang notwendig ist: Neben der LuK RepSet-Familie und dem kompletten hydraulischen Ausrücksystem für die professionelle Kupplungsreparatur beinhaltet das Portfolio zudem das Zweimassenschwungrad sowie Komponenten für die fachgerechte Instandsetzung von Getrieben und Differenzialen – und umfasst auch professionelle Lösungen für die Antriebsreparatur bei Nutzfahrzeugen und Traktoren.

SCHAEFFLER
REXPERT





Inhalt

1	Einführung	6
2	Wie funktioniert ein ZMS?	7
3	Der Impact Torque Limiter – Aufbau und Funktion	9
4	Artikelübersicht LuK ZMS mit Impact Torque Limiter	13

1 Einführung

Längere Lebensdauer dank Überlastschutz **Wie entstehen Spitzenmomente?**

Leichte Nutzfahrzeuge unterliegen extremen Belastungen: maximale Beladung bis an die Grenze des zulässigen Gesamtgewichts, ein besonders langer und damit empfindlicher Antriebsstrang bei Hecktrieblern sowie ein Fahrverhalten, das geprägt ist vom immensen Kosten- und Zeitdruck in der Transportbranche. Häufiger Fahrer-tausch und Stop-and-go sind bei leichten Nutzfahrzeu-gen nicht untypisch und erhöhen die Beanspruchung. Ein Ausfall des Fahrzeugs ist teuer. Bis zu 1.000 Euro kann ein Ausfalltag den Fahrzeugbetreiber kosten.

Um den Antriebsstrang vor Überlastung und somit vor vorzeitigem Ausfall des Fahrzeugs zu schützen, entwi-ckelte Schaeffler einen Mechanismus zur Begrenzung von Spitzenmomenten im Antriebsstrang: Den so ge-nannten Impact Torque Limiter (ITL) – eine Sonder-ausstattung des Zweimassenschwungrads (ZMS).

Was sind Spitzenmomente (Impacts)?

Spitzenmomente im Antriebsstrang entstehen bei schlagartig auftretenden hohen Drehzahldifferenzen zwischen den rotierenden Massen des Motors und denen des Antriebsstrangs. Dabei entstehen kurzfristig Drehmomente, die um ein Vielfaches höher sind, als das maximale Motordrehmoment. Auslöser dieser Ereignisse sind meist Bedienfehler bei Fahrzeugen mit handgeschalteten Getrieben. Bei vollautomatischen bzw. automatisierten Getriebe besteht diese Gefahr nicht, da mögliche Spitzenmomente aufgrund von Sicherheitsschaltungen in der Motor- und Getriebe-steuerung erst gar nicht entstehen können.

Verbrennungsmotoren benötigen zum Überbrücken der Leertakte ein gleichmäßig wirkendes Drehmoment an der Kurbelwelle. Um dies zu gewährleisten, werden Schwungmassen (starre oder Zweimassenschwungräder) eingesetzt. In den Arbeitstakten nehmen sie die Bewegungsenergie auf und geben diese in den Leer-takten ab. Eine Schwungmasse ist daher als Energie-speicher anzusehen, der, ähnlich wie eine Autobatterie, Energie speichert und bei Bedarf abgibt.

Beim abrupten Verzögern oder Beschleunigen einer Schwungmasse wird die gesamte Bewegungsenergie (auch kinetische Energie genannt) innerhalb kürzester Zeit freigesetzt. Dadurch entsteht ein plötzlicher Dreh-momentschlag, auch Spitzenmoment oder Impact genannt.

Beispiele:

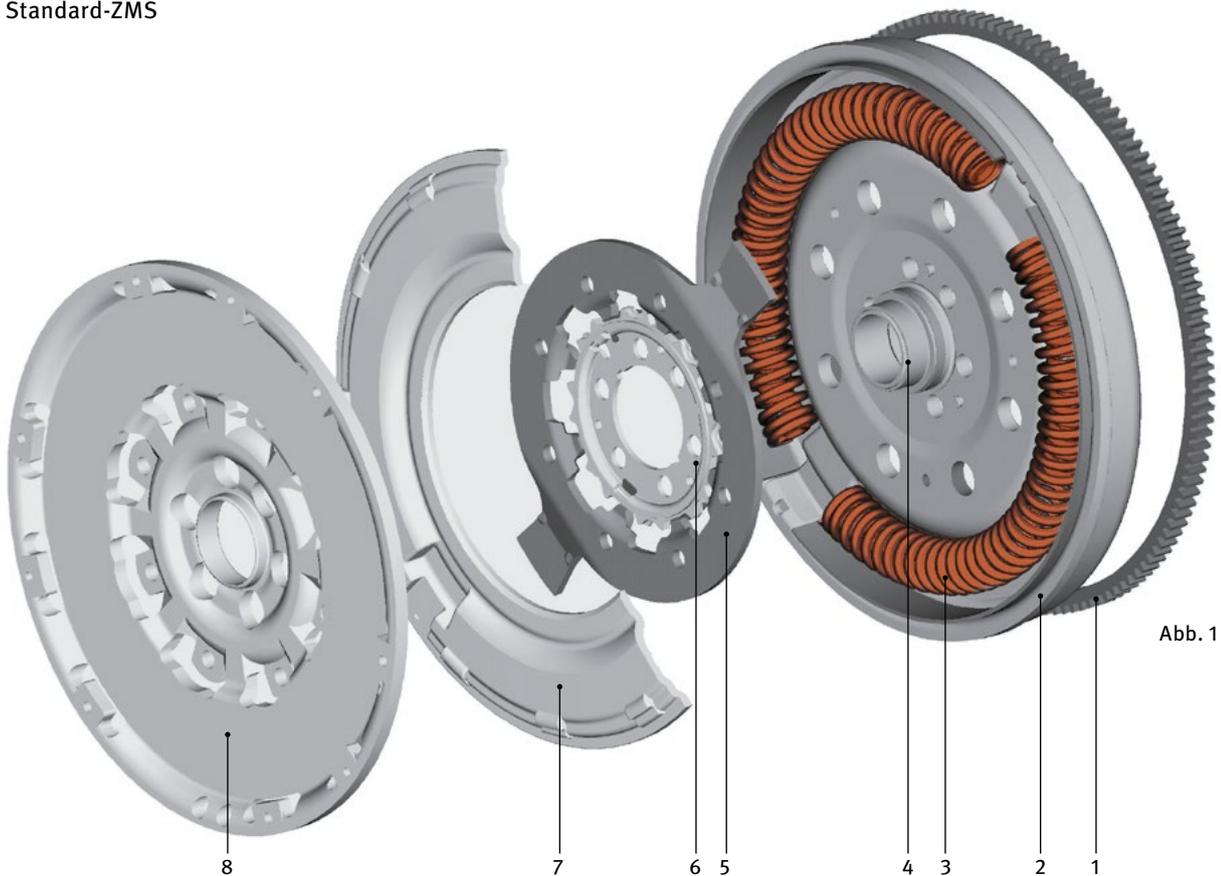
- Abrutschen vom Kupplungspedal beim Anfahren
- Abwürgen des Motors
- Starten mit eingelegtem 1. Gang und angezogener Handbremse
- Schwerwiegende Schaltfehler mit schlagartigem Einkuppeln

2 Wie funktioniert ein ZMS?

Bei einem ZMS wird das Motordrehmoment von der Kurbelwelle auf die Primärmasse übertragen. Es gelangt über die Bogenfedern auf die Flanschflügel zum Flansch und von dort aus zur Sekundärmasse. Diese leitet es über die Kupplung zum Getriebe und zum nachgeschalteten Antriebsstrang.

Im Fahrbetrieb arbeitet ein ZMS innerhalb seiner Dämpfungskapazität, d.h. die Bogenfedern kompensieren Drehungleichförmigkeiten innerhalb ihres vorgesehenen Federweges. Dabei verdreht sich die Sekundärmasse gegenüber der Primärmasse in einem bestimmten Winkelbereich, auch Verdrehwinkel genannt.

Standard-ZMS



- 1 Anlasserzahnkranz
- 2 Primärmasse
- 3 Bogenfeder
- 4 Gleitlager

- 5 Flansch
- 6 Schwimmend gelagerte Reibeinrichtung
- 7 Primärdeckel (Schnitt)
- 8 Sekundärmasse

Warum schädigen Spitzenmomente das ZMS und den Antriebsstrang?

Bei einem Spitzenmoment übersteigt das wirksame Drehmoment die Dämpfungskapazität der Bogenfedern. Diese werden dabei so weit zusammengepresst, dass ihre Windungen aufeinandertreffen und eine starre Verbindung bilden. Sie geben dabei das volle Drehmoment ohne Dämpfung weiter. Bei den kurzzeitig sehr hohen Kräften wird die Belastungsgrenze des Flansches weit überschritten. Dies führt, je nach Häufigkeit, zu Verformungen und im weiteren

Verlauf zum Bruch der Flanschflügel. Das ZMS wird dadurch so stark beschädigt, dass es ausgetauscht werden muss. Spitzenmomente stellen nicht nur für das ZMS eine außerordentliche Belastung dar – auch alle nachgeschalteten Baugruppen des Antriebs (Kupplung, Getriebe, Kardanwelle, Differential und Antriebswellen) und auch alle vorgeschalteten Baugruppen des Motors (Steuertrieb, Nebetrieb) können hierbei Schaden nehmen.

Das Resultat häufiger Spitzenmomente: Der gebrochene Flanschflügel

GEBROCHENER FLANSCHFLÜGEL INNERHALB DES ZMS

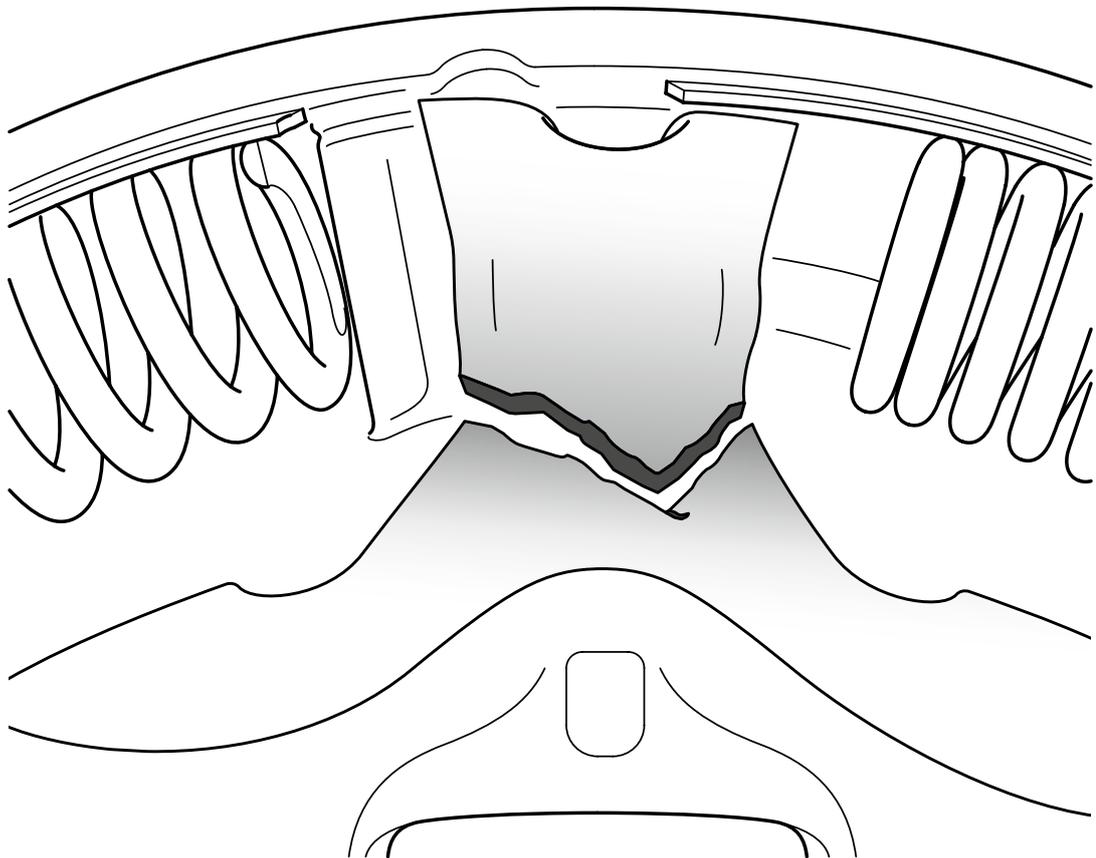


Abb. 2

DIE LÖSUNG VON SCHAEFFLER: DER IMPACT TORQUE LIMITER

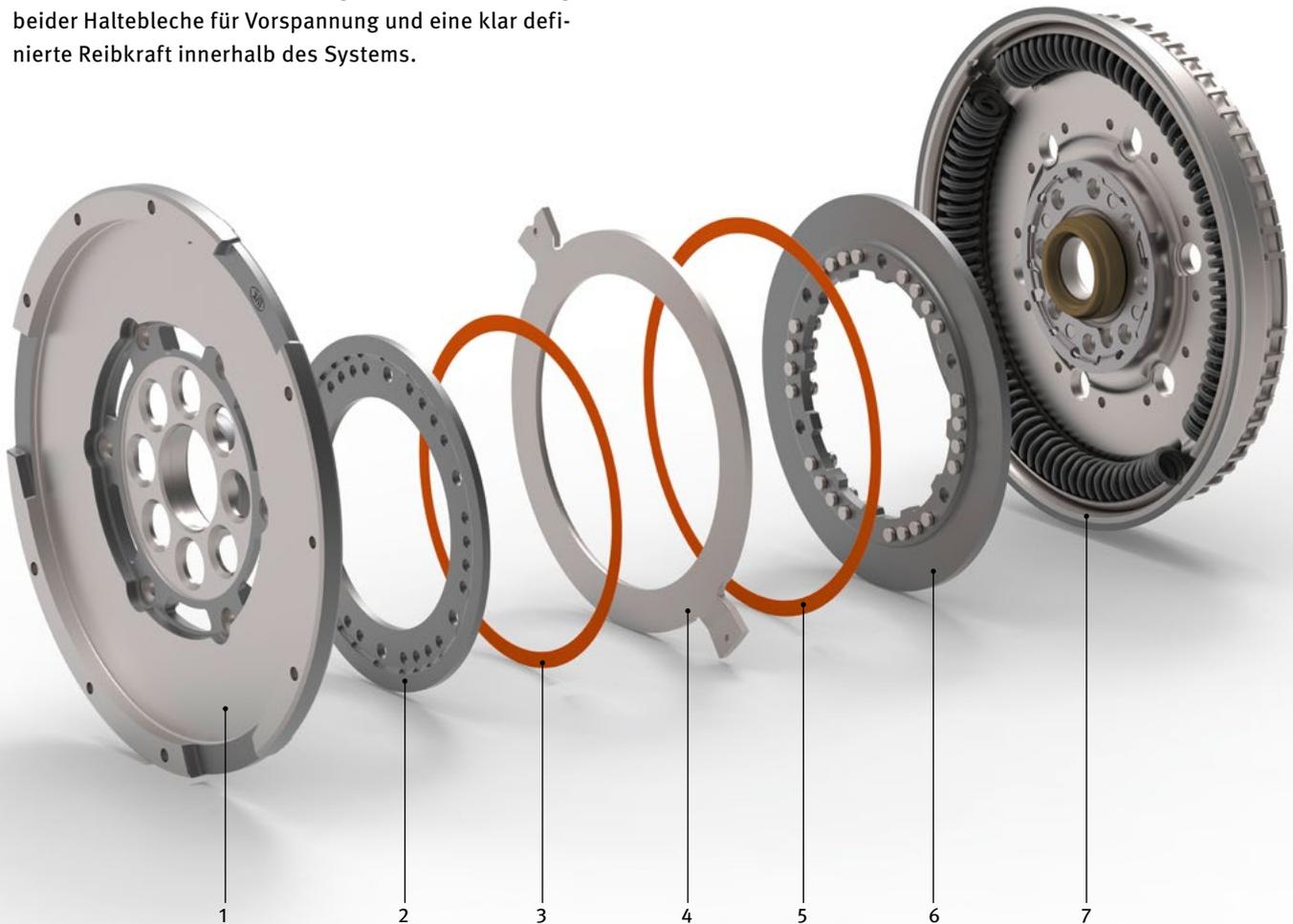
Der von Schaeffler entwickelte Impact Torque Limiter ist ein im ZMS integriertes Bauteil, das als Überlastschutz dient. Das auf Reibung basierende System kompensiert Drehmomentspitzen und schützt den gesamten Antriebsstrang vor den schädigenden Auswirkungen. Für Antriebe von leichten Nutzfahrzeugen bedeutet dies entscheidende Vorteile in den Punkten Zuverlässigkeit und Langlebigkeit. Ausfallzeiten und die damit verbundenen hohen Kosten werden spürbar minimiert.

3 Der Impact Torque Limiter – Aufbau und Funktion

Aufbau

Der Impact Torque Limiter ist eine Sonderbauform des ZMS-Flansches. Er besteht aus zwei Halbleichen, die mit jeweils einem Reibbelag versehen sind, und dem zentral angeordneten Flansch, der als Tellerfeder dient. Die Federkraft des Flansches sorgt durch die Vernietung beider Halbleiche für Vorspannung und eine klar definierte Reibkraft innerhalb des Systems.

Die gesamte Einheit ist mit der Sekundärmasse des ZMS verbunden. Vom Prinzip her gleicht der Aufbau einer Rutschkupplung, die in der Lage ist, Überbelastungen ohne schädigende Wirkung abzubauen.



- 1 Sekundärmasse
- 2 Gegenscheibe
- 3 Reibbelag
- 4 Tellerfederflansch

- 5 Reibbelag
- 6 Gegenscheibe
- 7 Primärmasse

Abb. 3

Bauteile des Spitzenmomentbegrenzers

FLANSCH



Abb. 4

HALTEBLECHE MIT REIBBELÄGEN

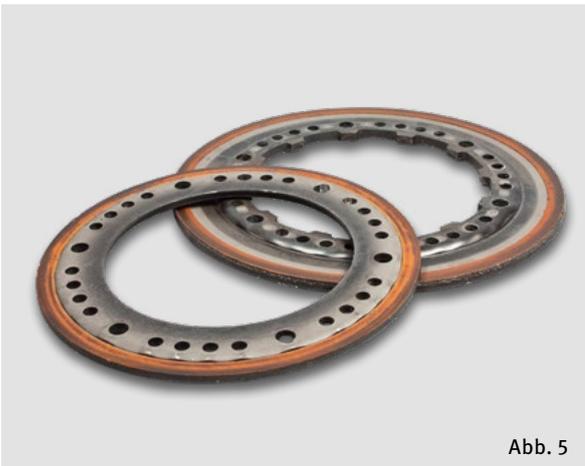


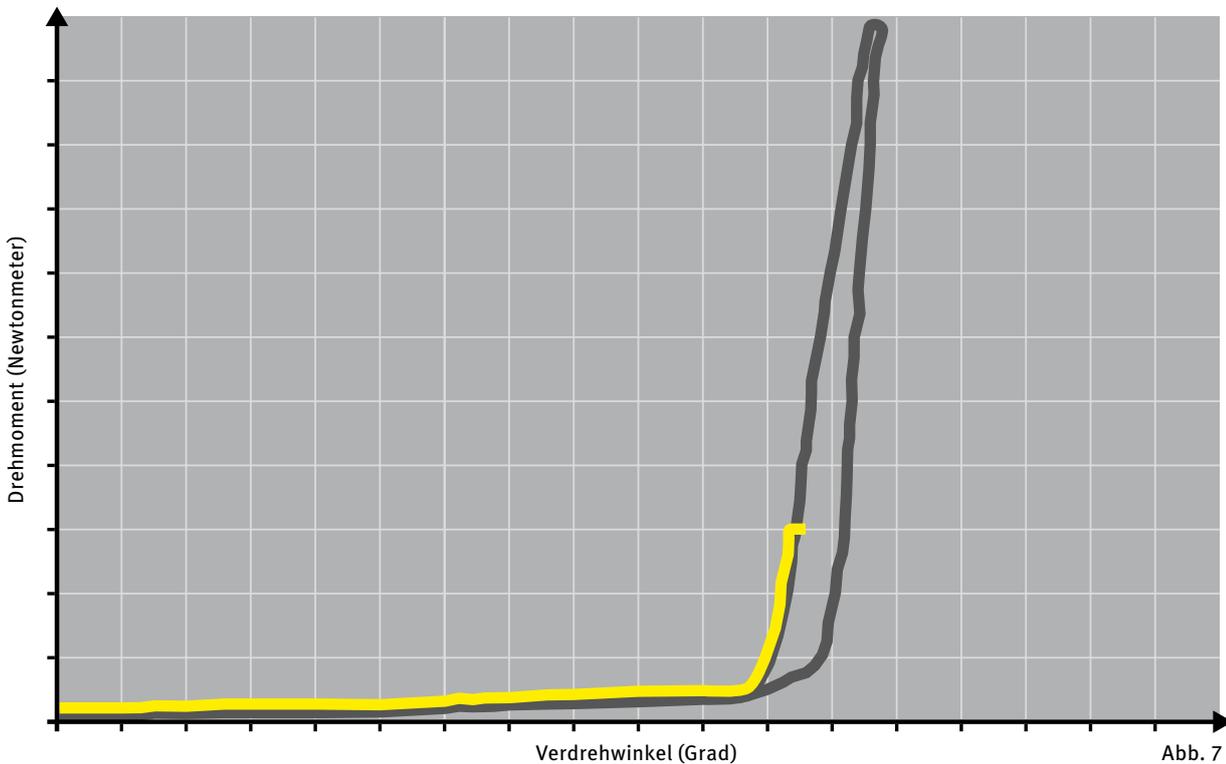
Abb. 5

SPITZENMOMENTBEGRENZER
(HIER OHNE NIETVERBINDUNG)



Abb. 6

Funktion



- ohne Spitzenmomentbegrenzer
- mit Spitzenmomentbegrenzer

Bei einem Spitzenmoment verdreht sich der Flansch in den Halteblechen, bis der Drehmomentüberschuss über die Reibungsenergie abgebaut ist. Dadurch werden schädigende Belastungen an den Flanschflügeln und den restlichen Bauteilen des Antriebsstrangs vermieden.

Die Grafik zeigt den Drehmomentverlauf eines Spitzenmoments im Bezug zum Verdrehwinkel der Sekundärmasse des ZMS:

- Ohne Spitzenmomentbegrenzung (grau): Das Spitzenmoment wird in vollem Umfang auf den Antriebsstrang übertragen
- Mit Spitzenmomentbegrenzung (gelb): Das Spitzenmoment wird nur bis zu einer definierten Auslöseschwelle übertragen. Darüber liegende Drehmomentwerte werden über Reibung abgebaut und in Folge dessen nicht mehr als Drehbewegung auf die Sekundärmasse übertragen

Vorteile:

Der Impact Torque Limiter von Schaeffler bietet durch seine nahezu bauraumneutrale Integration bei vielen ZMS-Anwendungen umfassenden Schutz vor den Auswirkungen von Spitzenmomenten. Gerade bei hochbelasteten Flottenfahrzeugen sind Ausfallzeiten durch unvorhergesehene Schäden besonders kostenintensiv. Schaeffler bietet das Zweimassenschwungrad mit Spitzenmomentbegrenzung insbesondere im Segment leichte Nutzfahrzeuge an, z. B. für die Fahrzeuge Ford Transit und IVECO Daily. Der Spitzenmomentbegrenzer dient als Kupplungs-, Motor- und Triebstrangschutz.

HINWEISE FÜR DEN SERVICE

Der Spitzenmomentbegrenzer wird nur bei schädigenden Belastungsspitzen wirksam. Beim Auslösen verdreht sich die Sekundärmasse gegenüber der Primärmasse um einige Winkelgrade und bleibt dann in dieser Position stehen. In manchen Fällen können die ZMS-Schrauben dann nicht mehr über die Verschraubungsbohrungen erreicht werden. Dies deutet jedoch nicht grundsätzlich auf einen Defekt hin. Es zeigt lediglich, dass der Antrieb einem oder mehreren Spitzenmomenten ausgesetzt war. Für eine sichere ZMS Diagnose empfiehlt es sich, das **LuK Prüfwerkzeug mit der Art.-Nr. 400 0080 10** zu verwenden.

Wichtig:

Die Sekundärmasse lässt sich mit Werkstattmitteln nicht in ihre ursprüngliche Position zurücksetzen. Um die ZMS-Schrauben beim Ausbau zu erreichen, sind ggf. die Stege zwischen den Verschraubungsbohrungen zu entfernen. Danach darf das ZMS nicht wiederverwendet werden!

VERSETZTE VERSCHRAUBUNGSBOHRUNGEN EINES ZMS MIT SPITZENMOMENTBEGRENZER



Abb. 8

4 Artikelübersicht LuK ZMS für LCV mit Impact Torque Limiter

Artikel-Nr.	Hersteller	Modellreihen	OE Referenzen	
415037510	Citroen Fiat Peugeot	Jumper Ducato Boxer	0532.R3 504088657 71724087	
415067310	Fiat	Ducato	504328874	
415038810	Ford	Transit	1748420 1858770 4568121	4C11 6477 BA 4C11 6477 DA 4C11 6477 DB
415043810	Ford	Transit	1373311 1517983 1747871	6C11 6477 CA 8C11 6477 CA 8C11 6477 CB
415056010	Ford	Transit	1461737 1768245 1865776	8C11 6477 AA 8C11 6477 EA 8C11 6477 EB
415056210	Ford	Transit Transit Tourneo Transit Custom	1731726 1734638 1802927 1857693	BK21 6477 CA BK21 6477 CB BK21 6477 CC BK21 6477 CD
415062810	Ford	Transit	1731748 1734637 1857694 1932320	BK31 6477 BB BK31 6477 BC BK31 6477 BD BK31 6477 BE
415087810	Ford	Transit	GK21 6477 AB GK21 6477 AA 2321159 2011389	GK21 6477 BB GK21 6477 BA 2321157 2011390
415088010	Ford	Transit	JB31 6477 DA 2329922 GK31 6477 AB	GK31 6477 AA 2305083 2011397
415022110	Iveco	Daily (Generation: III, IV, V, VI) Daily Line Daily Tourys Daily Citys	504053152 504196244	
415022210	Iveco	Daily	5040 40865 504040865 5041 77013	
415026810	Iveco	Daily (Generation: III, IV)	500055941 5041 92021 504241882	
415073810	Iveco	Daily (Generation: V, VI)	504382924	
415080810	Iveco	Daily (Generation: VI)	504385700	

Hinweis:

Das Sortiment an ZMS für leichte Nutzfahrzeuge wird ständig erweitert. Aktuelle Informationen erhalten Sie im Schaeffler Online Katalog:

<https://webcat.schaeffler.com/web/>

