



## LuK Schadensdiagnose



Leitfaden für die Beurteilung von Störungen am Kupplungssystem



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  
Februar 2017

## Schaeffler Automotive Aftermarket – mehr Innovation, mehr Qualität und mehr Service.

### Schaeffler Automotive Aftermarket – vier starke Marken.

Wann immer ein Fahrzeug in die Werkstatt muss, meist sind unsere Produkte und Reparaturlösungen erste Wahl bei der Fahrzeuginstandsetzung. Mit den vier starken Marken LuK, INA, FAG und Ruville sind wir weltweit ein verlässlicher Partner – mit Reparaturlösungen für Pkws, leichte und schwere Nutzfahrzeuge und Traktoren.

Ob Antriebsstrang, Motor oder Fahrwerk – allen 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 – immer in Erstausrüsterqualität. Das umfassende Sortiment beinhaltet Produkte und Reparaturlösungen für Kupplungs- und Ausrücksysteme, Motor- und Getriebeanwendungen sowie Fahrwerksanwendungen. Alle Komponenten sind dabei optimal aufeinander abgestimmt und ermöglichen einen schnellen und professionellen Teiletausch.

Seit mehr als 50 Jahren bietet Schaeffler unter seiner Marke LuK alles, was für die Reparatur im Antriebsstrang notwendig ist: Mit der LuK RepSet Familie (LuK RepSet, LuK RepSet Pro, LuK RepSet DMF sowie LuK RepSet 2CT) unterstützt Schaeffler Werkstätten bei der professionellen Kupplungsreparatur. Das Produktangebot beinhaltet außerdem das komplette hydraulische Ausrücksystem und das Zweimassenschwungrad.

### Schaeffler REPERT – die Servicemarke für Werkstattprofis.

Mit REPERT bieten wir umfassende Serviceleistungen rund um unsere Produkte und Reparaturlösungen von LuK, INA, FAG und Ruville 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 – hier finden Sie alle technischen Serviceleistungen zentral an einem Ort.

SCHAEFFLER  
**REPERT**



Registrieren Sie sich jetzt – mit wenigen Klicks und kostenfrei unter [www.rexpert.de](http://www.rexpert.de).





# Inhalt

<b>1</b>	<b>Beurteilung von Störungen am Kupplungssystem</b>	<b>6</b>
1.1	Diagnose bei rutschender Kupplung	10
1.2	Diagnose bei rufender Kupplung	16
1.3	Diagnose bei einer nicht trennenden Kupplung	23
1.4	Diagnose bei Kupplungsgeräuschen	30
1.5	Diagnose bei schwergängiger Kupplung	37
<b>2</b>	<b>Tipps für einen effektiven, effizienten Kupplungswechsel</b>	<b>39</b>
<b>3</b>	<b>Die Kupplung – Aufbau und Funktion</b>	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>Das hydraulische Ausrücksystem – Aufbau und Funktion</b>	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>Das Zweimassenschwungrad (ZMS) – Aufbau und Funktion</b>	<b>45</b>

# 1 Beurteilung von Störungen am Kupplungssystem

Im Laufe der über 100-jährigen Geschichte des Automobilbaus haben alle Bauteile des Fahrzeugs entscheidende Entwicklungsschritte durchlaufen. Zuverlässigkeit, Wartungsfreundlichkeit, geringere Produktionskosten sowie bessere Umweltverträglichkeit waren und sind dabei Faktoren, die Fahrzeugkonstrukteure zu immer neuen und besseren Lösungen kommen lassen. Auch das Kupplungssystem wurde im Laufe der Jahre ständig optimiert. Heutige Fahrzeuggenerationen sind mit Kupplungssystemen ausgestattet, die bei normaler Fahrweise mit geringstem Wartungsaufwand über die gesamte Lebensdauer störungsfrei funktionieren.

Arbeiten an Kupplungssystemen sind relativ selten geworden. Aus diesem Grund zählen sie nicht mehr zur Routine des täglichen Werkstattalltags. Dennoch erwartet jeder Autofahrer eine fachgerechte Instandsetzung, wenn Schäden an der Kupplung zu beheben sind. Um diese Erwartungen zu erfüllen, sollte das Gespräch mit dem Kunden an erster Stelle stehen. Hier geht es um wichtige Informationen, die zur ersten Einschätzung des Schadens dienen. In Verbindung mit den Erfahrungen der Werkstatt lassen sich Fehlfunktionen bereits zu Beginn in eine der folgenden Kategorien einteilen.

## Verschleißbedingte Störungen

Treten Fehler ab einer Kupplungslaufleistung von 150.000 km auf, kann das als normaler Verschleiß angesehen werden. Hier ist davon auszugehen, dass sich der Schaden mit einer einfachen Diagnose und einem übersichtlichen Arbeitsaufwand beheben lässt.

## Störungen durch erhöhte Belastung

Je weiter Fehlfunktionen vor einer Laufleistung von 150.000 km auftreten, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Kupplung erhöhten Belastungen ausgesetzt war. In diesem Fall empfiehlt sich eine besonders umfangreiche Diagnose – denn die Ursachen können hier wesentlich vielfältiger sein.

## HOHE KUPPLUNGSBELASTUNGEN:



### Beispiele

- Häufiges zu Wasser lassen (Slippen) von Booten
- Staufahrten mit Anhänger an Steigungen
- Kavalierstarts
- Lange Einkuppelphasen bei Berganfahrten
- Fahrten mit Kupplungspedal als Fußstütze
- Lange Leerlaufphasen mit betätigter Kupplung
- Häufige Fahrten mit Wohnanhängern
- Chiptuning

Nachdem geklärt wurde, ob die Störung durch normalen Verschleiß oder aufgrund erhöhter Belastungen entstand, kann die Fehlfunktion nun einem der möglichen fünf Beanstandungsgründe zugeordnet werden.

## Mögliche Beanstandungsgründe im Kupplungsbereich:

- Kupplung trennt nicht
- Kupplung rutscht
- Kupplung rupft
- Kupplung macht Geräusche
- Kupplungsbetätigung fällt schwer

In dieser Broschüre werden zu den oben aufgeführten Beanstandungsgründen ausführliche Hinweise zur Diagnose sowie Schadensbilder mit Erklärungen gezeigt. Sie dient somit als wichtiges Nachschlagewerk für die gezielte Fehlersuche.

### Tipps für die Fehlersuche

Steht der Beanstandungsgrund fest, kann die Fehlersuche im eingegrenzten Bereich beginnen. Häufig wird jedoch der Fehler gemacht, sofort mit der Demontage der Kupplung zu beginnen, was in den meisten Fällen

den größten Aufwand erfordert. Hierbei wird oft versäumt, den Fehler zunächst dort zu suchen, wo er unter Umständen mit relativ einfachen Mitteln zu beheben ist – nämlich im Kupplungsumfeld.

Vor dem Ausbau des Getriebes sollte das Kupplungsumfeld auf mögliche Fehlerquellen geprüft werden.



### Mögliche Defekte aus dem Kupplungsumfeld

#### Kupplung rutscht:

- Undichtigkeiten des Motors im Bereich der Getriebeglocke
- Spiel des Kupplungszugs zu gering
- Kupplungszug geknickt
- Fehler am hydraulischen Ausrücksystem

#### Kupplung rupft:

- Fehler am Motormanagement
- Defekte an der Motormechanik
- Schadhafte Motor-/Getriebelager
- Schwergängige Gasbetätigung
- Ausgeschlagene Wellen oder Gelenke
- Verschlissene Gelenkscheibe (Hardyscheibe)
- Undichte Bauteile des Motors im Bereich der Getriebeglocke
- Kupplungszug defekt/verschlissen
- Luft im hydraulischen Ausrücksystem

#### Kupplung trennt nicht:

- Weg des Kupplungspedals durch mehrere Lagen Fußmatten begrenzt
- Verschlissener oder falsch eingestellter Kupplungszug
- Luft im hydraulischen Ausrücksystem
- Hydraulikflüssigkeitsstand zu gering

#### Kupplung verursacht Geräusche:

- Pedalmechanik verschlissen
- Kupplungszug defekt
- Ausrückwelle/Lagerung ausgeschlagen
- Geber-/Nehmerzylinder schadhafte

#### Kupplungsbetätigung fällt schwer:

- Pedalmechanik verschlissen
- Kupplungszug defekt
- Ausrückwelle/Lagerung ausgeschlagen
- Geber-/Nehmerzylinder schadhafte





## 1.1 Diagnose bei rutschender Kupplung

### WIE MACHT SICH DER SCHADEN BEMERKBAR?

- Beim Anfahren/Beschleunigen steigt die Motordrehzahl. Die Geschwindigkeit nimmt nicht oder nur langsam zu
- Bei angezogener Handbremse und einem Anfahrversuch im 3. Gang geht der Motor nicht aus
- Das Fahrzeug kann nicht mehr aus eigener Kraft bewegt werden

### DIE THEORIE: WAS KÖNNTE DEFEKT SEIN?

- Kupplungsscheibe
- Kupplungsdruckplatte
- Ausrücksystem
- Reibfläche des Schwungrades verschlissen
- Rutschkupplung im Zweimassenschwungrad (ZMS) verschlissen

### WAS IST VOR DEM AUSBAU ZU PRÜFEN?

#### Betätigung:

- Pedalmechanik
- Kupplungsspiel
- Kupplungszug
- Geber-/Nehmerzylinder und Schlauchleitungen

### WAS IST NACH DEM AUSBAU FESTZUSTELLEN?

#### Kupplungsscheibe:

- Belag verölt
- Belag verfettet
- Belag verbrannt/verkohlt
- Belag bis auf die Nieten abgefahren
- Mechanische Beschädigung

#### Kupplungsdruckplatte:

- Überhitzung der Anpressplatte (Blaufärbung)
- Starke Riefen in der Anpressplatte
- Tellerfeder gebrochen

#### Ausrücksystem:

- Ausrücklager/Führungshülse schwergängig
- Zentralausrücker (CSC) undicht/schwergängig
- Führungshülse verschlissen

#### Schwungrad/Zweimassenschwungrad:

- Riefen/Risse in der Reibfläche
- Maß der Schwungradtiefe außerhalb der Toleranz
- Rutschkupplung im ZMS verschlissen (Bohrungen verdecken die Kurbelwellenschrauben)

### MÖGLICHE URSACHEN

- Normaler Verschleiß
- Häufiges Fahren mit schleifender Kupplung
- Wellendichtring der Kurbelwelle oder des Getriebes undicht

- Durch Motortuning (Chiptuning) wurde die Rutschkupplung im ZMS zerstört
- Nabe der Kupplungsscheibe überfettet
- Die Kupplung wurde nach Erreichen der Verschleißgrenze weiter betrieben
- Die Kupplung wurde thermisch zu hoch (bis zur Geruchsbildung) belastet
- Häufiges schnelles Einkuppeln (Kavalierstarts)
- Beim Ausrücksystem wurde eine falsche Hydraulikflüssigkeit verwendet
- Berstdrehzahl der Kupplungsscheibe überschritten, dadurch Belag abgelöst

#### Hinweis:

Verschiedene Zweimassenschwungräder (ZMS) sind mit einer Rutschkupplung ausgestattet. Dieser Überlastschutz ist nur für kurzzeitige Belastungsspitzen im normalen Fahrbetrieb ausgelegt. Bei dauerhafter Überlastung, z. B. durch Fahrten mit unzulässig hoher Anhängelast oder durch Leistungssteigerung (Chiptuning), kommt es zum vorzeitigen Verschleiß der Rutschkupplung. Dadurch kann der Flansch immer weniger Motordrehmoment übertragen. Im Extremfall wird die Kraftübertragung im ZMS so weit geschwächt, dass das übertragbare Motordrehmoment nicht mehr zum Antrieb des Fahrzeugs ausreicht. Aufgrund dieses Fehlerbildes wird oft eine rutschende Kupplung diagnostiziert. Ein Tausch der Kupplung stellt die Beanstandung aber nicht ab.

Um im Schadensfall eine Fehldiagnose zu vermeiden, sollte deshalb bei der Reparatur auch das ZMS geprüft werden. Sind die Bohrungen von Primär- und Sekundärschwungradscheibe so versetzt, dass der Ausbau der Befestigungsschrauben nicht möglich ist, kann das auf einen defekten Flansch mit Rutschkupplung hinweisen.



Stehen die Bohrungen versetzt zu den Schrauben, kann das ZMS bereits geschädigt sein. Hier wird eine genauere Prüfung mit dem LuK Spezialwerkzeug, Art.-Nr.: 400 0080 10, empfohlen.

## Schadensbilder

THERMISCHE BELASTUNG DER ANPRESSPLATTE ZU HOCH



### URSACHEN:

- Öl bzw. Fett auf den Kupplungsbelägen
- Spiel des Ausrücklagers zu gering
- Defektes Ausrücksystem
- Bedienungsfehler, z. B. zu langes Schleifenlassen der Kupplung

### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplung rutscht
- Geruchs- und Rauchbildung während der Fahrt
- Ausfall der Kraftübertragung

### ABHILFE:

- Ursachen beheben
- Kupplungssatz tauschen
- Fahrer auf mögliche Bedienungsfehler (siehe Seite 6) hinweisen

STARKE RIEFEN UND ÜBERHITZUNGSSPUREN AUF DER ANPRESSPLATTE



### URSACHEN:

- Kupplung wurde über die Verschleißgrenze hinaus betrieben
- Spiel des Ausrücklagers falsch eingestellt
- Ausrücksystem defekt
- Bedienungsfehler

### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplung rutscht
- Geruchs- und Rauchbildung während der Fahrt
- Ausfall der Kraftübertragung

### ABHILFE:

- Ursachen beheben
- Kupplungssatz tauschen
- Fahrer auf mögliche Bedienungsfehler (siehe Seite 6) hinweisen

TELLERFEDERSPITZEN INGELAUFEN



### URSACHEN:

- Vorlast des Ausrücklagers falsch eingestellt
- Ausrücklager schwergängig
- Hydraulisches Ausrücksystem defekt

### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplung rutscht
- Erhöhter Verschleiß an den Tellerfederspitzen, der bis zum Ausfall der Kupplung führen kann

### ABHILFE:

- Ausrücksystem prüfen, ggf. Schaden beheben
- Kupplung, Ausrücklager und Führungshülse tauschen

#### LAUFSPUREN IN DER AUSRÜCKLAGERMUFFE



#### URSACHEN:

- Ausrücklager falsch, nicht oder unzureichend gefettet
- Schiebehülse verschlissen
- Ausrücklager schwergängig

#### AUSWIRKUNG:

- Kupplung rutscht

#### ABHILFE:

- Schiebehülse und Ausrücklager erneuern
- Bei Bedarf nach Angaben des Fahrzeugherstellers fetten
- Kupplungssatz tauschen

#### REIBBELAG AM INNENRAND VERÖLT/VERFETTET



#### URSACHEN:

- Radialwellendichtringe oder andere Undichtigkeiten an Motor/Getriebe
- Hydraulisches Ausrücksystem defekt
- Nabenprofil überfettet

#### AUSWIRKUNGEN:

- Schmierstoff wird über die Zentrifugalkraft vom Nabenprofil auf den Kupplungsbelag übertragen. Dies führt zu Reibwertschwankungen, die ein Rupfen oder Rutschen der Kupplung zur Folge haben

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Befettungsvorschriften der Nabe beachten
- Ausrücksystem prüfen
- Motor und Getriebe auf Dichtheit prüfen

#### KUPPLUNGSBELÄGE VERKOHLT



#### URSACHEN:

- Radialwellendichtringe oder andere Undichtigkeiten an Motor/Getriebe
- Hydraulisches Ausrücksystem defekt
- Nabenprofil überfettet
- Reibwertabfall durch Überhitzung (z. B. durch zu langes Schleifenlassen)

#### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplung rutscht
- Geruchs- und Rauchbildung während der Fahrt

#### ABHILFE:

- Undichtigkeiten beheben
- Kupplungssatz tauschen (Nabenprofil fachgerecht befetten)
- Fahrer auf mögliche Fehlbedienung (siehe Seite 6) hinweisen

#### KUPPLUNGSBELAG VERÖLT



#### URSACHEN:

- Radialwellendichtringe oder andere Undichtigkeiten an Motor/Getriebe
- Hydraulisches Ausrücksystem defekt
- Nabenprofil überfettet

#### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplung rutscht
- Geruchs- und Rauchbildung während der Fahrt
- Ausfall der Kraftübertragung

#### ABHILFE:

- Wellendichtringe erneuern
- Kupplungsgehäuse reinigen
- Kupplungssatz tauschen

#### KUPPLUNGSBELÄGE VERFETTET



#### URSACHEN:

- Nabe der Kupplungsscheibe wurde nicht fachgerecht befettet
- Verwendete Schmiermittelmenge viel zu hoch

#### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplung rutscht
- Geruchs- und Rauchbildung während der Fahrt
- Ausfall der Kraftübertragung

#### ABHILFE:

- Kupplungsgehäuse reinigen
- Getriebe-Eingangswelle reinigen
- Kupplungssatz tauschen
- Nabe fachgerecht befetten

#### KUPPLUNGSBELÄGE BIS AUF DIE NIETEN ABGEFAHREN



#### URSACHEN:

- Normaler Verschleiß
- Fahrzeug wurde trotz rutschender Kupplung weiter gefahren
- Fahrfehler (bei vorzeitigem Ausfall)
- Falsche Kupplung
- Defektes Ausrücksystem

#### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplung rutscht
- Geruchs- und Rauchbildung während der Fahrt
- Ausfall der Kraftübertragung

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz tauschen
- Ausrücksystem prüfen, ggf. instand setzen
- Fahrer auf mögliche Fehlbedienung (siehe Seite 6) hinweisen

BELAGRIEFEN SCHWUNGRADSEITIG



**URSACHEN:**

- Beim Kupplungswechsel wurde der Verschleiß an der Reibfläche des Schwungrads nicht beachtet
- Starres Schwungrad nicht nachgearbeitet bzw. Zweimassenschwungrad nicht erneuert

**AUSWIRKUNG:**

- Kupplungsrupfen in verschiedenen Stärken

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Reibfläche nacharbeiten oder Schwungrad erneuern (bei starrem Schwungrad)
- Die Reibfläche des Zweimassenschwungrads darf nicht nachgearbeitet werden! Bei Verschleiß ist das Bauteil zu erneuern

ANLAUFSPUREN AN DER NABE DER KUPPLUNGSSCHEIBE



**URSACHEN:**

- Montagefehler (Einbaurichtung der Kupplungsscheibe falsch)
- Falsche Kupplungsscheibe eingebaut

**AUSWIRKUNGEN:**

- Kupplung rutscht
- Geräusche

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Einbaulage der Kupplungsscheibe beachten

FÜHRUNGSHÜLSE VERSCHLISSEN



**URSACHEN:**

- Normaler Verschleiß
- Schmiermittelmangel/falsches Schmiermittel
- Materialpaarung Führungshülse/Ausrücklager falsch
- Ausrücklager schwergängig

**AUSWIRKUNGEN:**

- Kupplung rutscht
- Geruchs- und Rauchbildung während der Fahrt
- Ausfall der Kraftübertragung

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz tauschen
- Führungshülse erneuern
- Befettungsvorschriften beachten

#### DRUCKPLATTE ÜBERHITZT/GEBOCHEN



#### URSACHEN:

- Gewaltschaden, Fehlbedienung
- Fahren mit zu hoher Last

#### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplung rutscht
- Geruchs- und Rauchbildung während der Fahrt
- Ausfall der Kraftübertragung

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz tauschen
- Fahrer auf Fehlbedienung hinweisen

#### KUPPLUNGSSCHEIBE ZERBORSTEN



#### URSACHEN:

- Gewaltschaden, Fehlbedienung
- Die Drehzahl der Kupplungsscheibe war höher als die Berstdrehzahl des Belages. Dieser Zustand tritt auf, wenn bei eingelegtem Gang und dauerhaft betätigter Kupplung die Geschwindigkeit des Fahrzeugs die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Fahrstufe überschreitet

#### Beispiel:

Bergabfahrt im 1. Gang mit betätigter Kupplung und einer Geschwindigkeit von 100 km/h

#### AUSWIRKUNGEN:

- Ausfall der Kraftübertragung
- Geruchs-, Geräusch- und Rauchbildung während der Fahrt

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz tauschen
- Fahrer auf Fehlbedienung hinweisen

#### VERZÄHNUNG DER KUPPLUNGSSCHEIBENNABE FEHLT



#### URSACHEN:

- Zweimassenschwungrad defekt
- Zweimassenschwungrad durch zu lange Druckplattenschrauben blockiert
- Riemenscheiben-Schwingungsdämpfer defekt

#### AUSWIRKUNG:

- Ausfall der Kraftübertragung

#### ABHILFE:

- Drehschwingungsdämpfung instand setzen
- Getriebe-Eingangswelle prüfen
- Kupplungssatz tauschen

## 1.2 Diagnose bei rufender Kupplung

### WIE MACHT SICH DER SCHADEN BEMERKBAR?

- Beim Anfahren wird das Motordrehmoment ungleichmäßig übertragen. Dabei vibriert das Fahrzeug und es entstehen Geräusche im Antriebsstrang, z. B. beim Rückwärtsanfahren am Berg

### DIE THEORIE: WAS KÖNNTE DEFEKT SEIN?

- Kupplungsscheibe
- Kupplungsdruckplatte
- Ausrückgabel verschlissen
- Motoraufhängung/-lagerung
- Getriebeaufhängung/-lagerung
- Gelenkwellen
- Gelenkscheibe
- Reibfläche des Schwungrades/  
Zweimassenschwungrades
- Axialspiel der Kurbelwelle außerhalb der Toleranz

### WAS IST VOR DEM AUSBAU ZU PRÜFEN?

#### Betätigung:

- Pedalmechanik
- Kupplungszug
- Ausrückwelle
- Geber-/Nehmerzylinder, Schlauchleitung

#### Antriebsstrang/Motor:

- Motormanagement
- Motoraufhängung/-lagerung

#### Getriebe:

- Getriebeaufhängung/-lagerung

#### Antrieb:

- Gelenkwellen
- Gelenkscheibe

### WAS IST NACH DEM AUSBAU FESTZUSTELLEN?

#### Kupplungsscheibe:

- Belag verölt
- Belag verglast
- Tragbild nicht in Ordnung
- Unzulässiger Seitenschlag der Kupplungsscheibe (max. 0,5 mm)

#### Kupplungsdruckplatte:

- Tangentialblattfeder gestaucht/gebrochen
- Tellerfederzungen verbogen
- Deckel verzogen, z. B. durch den Einbau ohne Spezialwerkzeug

#### Ausrücksystem:

- Ausrücklager/Ausrückwellenlager beschädigt, Ausrückgabel eingelaufen
- Führungshülse korrodiert
- Zentralausrücker (CSC) undicht, schwergängig

#### Schwungrad/Zweimassenschwungrad:

- Reibfläche nicht in Ordnung

#### Motor:

- Axialspiel der Kurbelwelle zu groß

### MÖGLICHE URSACHEN

- Getriebe-Eingangswelle überfettet
- Falsches Schmiermittel verwendet
- Montagefehler (Getriebe wurde ohne Heber montiert und mit der Eingangswelle in der Kupplungsnabe hängen gelassen)
- Fehlende Zentrierhülsen am Motor
- Kupplung wurde thermisch zu hoch (bis zur Geruchsbildung) belastet
- Axiallager der Kurbelwelle defekt
- Fehler beim Anschleppen des Fahrzeugs: Waschstraße wird mit eingelegtem Gang befahren (durch die umgekehrte Drehmomenteinwirkung wird die Tangentialblattfeder gestaucht)

#### Hinweis:

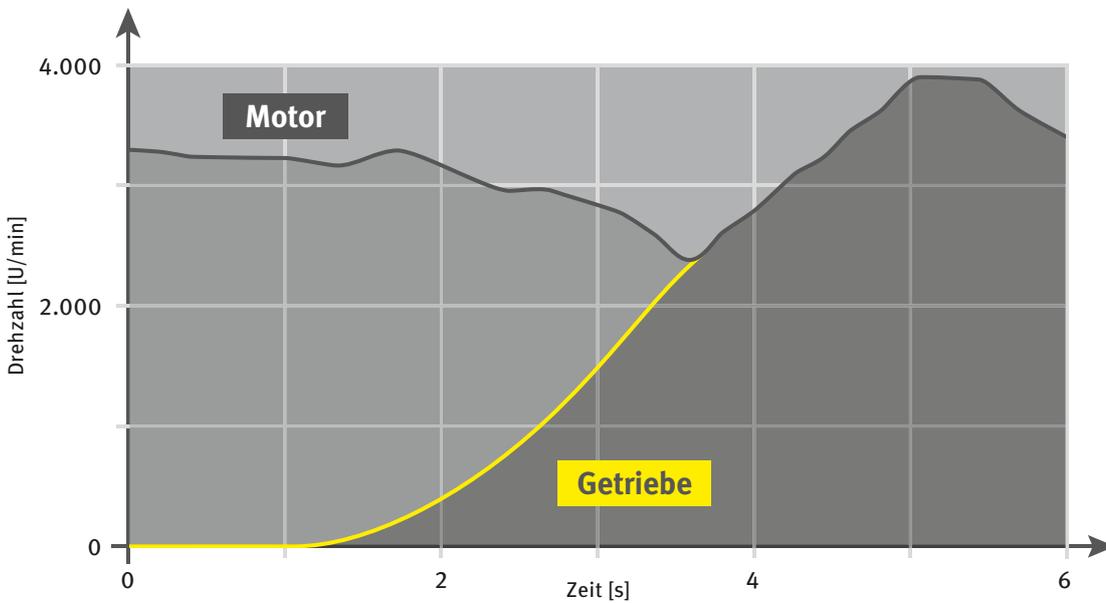
Kupplungsrupfen wird nicht durch Funktionsstörungen des Zweimassenschwungrads (ZMS) verursacht. Ein Austausch stellt die Beanstandung nicht ab!

### Was versteht man unter Kupplungsrupfen?

Eine Kupplung rupft, wenn es während des Anfahrens zu periodischen Drehzahlschwankungen bei der Drehmomentübertragung zum Getriebe kommt.

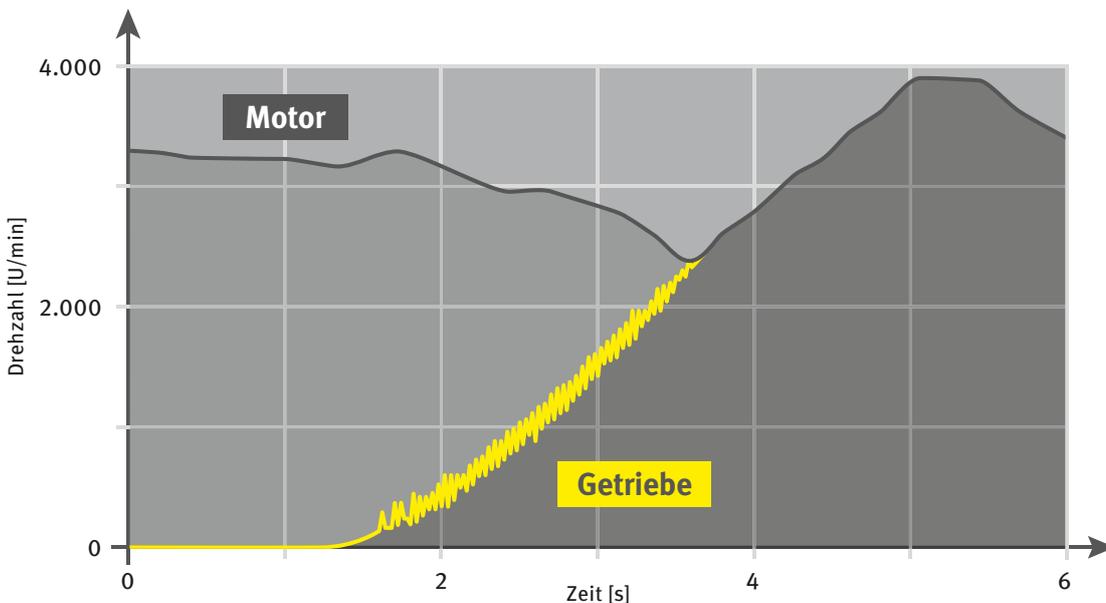
Beide Grafiken zeigen typische Anfahrvorgänge. Während des Einrückvorgangs, d. h. in der Gleitphase der Kupplung, wird die Getriebe-Eingangsdrehzahl aus dem Stillstand an die Drehzahl des Motors angeglichen.

#### Kupplung rupft nicht



Normaler Anfahrvorgang, bei dem die Drehzahl der Getriebe-Eingangswelle (gelbe Linie) gleichmäßig an die der Kurbelwelle angepasst wird.

#### Kupplung rupft



Beim Anfahren mit rupfender Kupplung treten dagegen Schwingungen in Form von periodischen Drehzahlschwankungen auf, welche i. d. R. andauern, bis beide Drehzahlen das gleiche Niveau erreicht haben. Diese Abweichungen werden bei jedem Anfahrvorgang als störende Fahrzeugvibrationen wahrgenommen.

## Schadensbilder

AUSRÜCKGABELSPITZEN VERSCHLISSEN  
(GEZOGENE KUPPLUNG)



### URSACHEN:

- Normaler Verschleiß
- Ausrückgabel wurde trotz Verschleiß beim Tausch der Kupplung nicht gewechselt

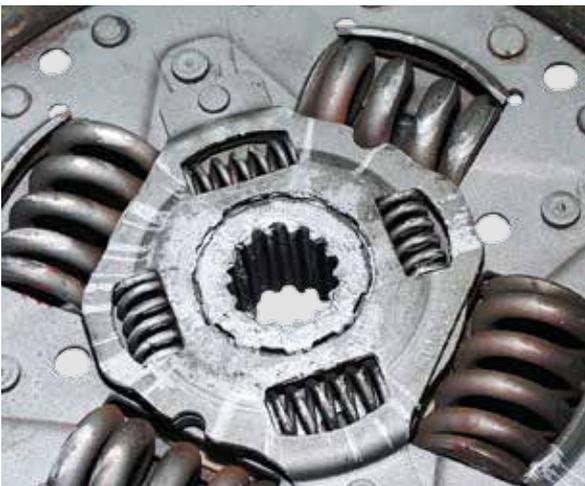
### AUSWIRKUNGEN:

- Die Ausrückkraft kann nicht gleichmäßig auf das Ausrücklager übertragen werden
- Kupplung rupft

### ABHILFE:

- Bei jedem Kupplungswechsel Ausrückgabel mit tauschen

NABENPROFIL FALSCH BEFETTET



### URSACHE:

- Falsches bzw. zu viel Fett verwendet

### AUSWIRKUNG:

- Durch die Zentrifugalkraft gelangt der Schmierstoff auf die Reibflächen der Kupplung. Dadurch entstehen Reibwertschwankungen, die zum Kupplungsrupfen führen

### ABHILFE:

- Bei jedem Kupplungswechsel sollten die Vorschriften des Fahrzeugherstellers zur Befettung der Nabe beachtet werden. Liegen keine Unterlagen vor, kann als Alternative die Anleitung auf Seite 40 verwendet werden

TANGENTIALBLATTFEDER VERBOGEN



### URSACHEN:

- Spiel im Antriebsstrang (z. B. durch eine ausgeschlagene Gelenk- bzw. Hardyscheibe)
- Umgekehrter Drehmomenteintrag in die Kupplung (Anschleppen im 1. oder 2. Gang, Schaltfehler, Lastschlag durch Förderband der Waschanlage bei eingelegtem 1. Gang)

### AUSWIRKUNG:

- Ungleichmäßiger Abhub der Druckplatte führt zu Kupplungsrupfen

### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Antriebsstrang prüfen, ggf. Spiel beseitigen
- Fahrer auf evtl. Bedienungsfehler hinweisen

#### TELLERFEDERSPITZEN VERBOGEN



#### URSACHE:

- Montagefehler: Die Tellerfederspitzen wurden beim Einbau des Getriebes verbogen

#### AUSWIRKUNG:

- Die Kupplung rupft, da das Ausrücklager nicht auf allen Tellerfederspitzen gleichmäßig aufliegt

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Getriebe nach Angaben des Fahrzeugherstellers aus- und einbauen

#### KUPPLUNGSBELAG VERÖLT



#### URSACHEN:

- Montagefehler (falscher und/oder zu viel Schmierstoff eingesetzt)
- Undichtigkeiten von Motor bzw. Getriebe

#### AUSWIRKUNG:

- Kupplungsrupfen in verschiedenen Stärken

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Undichtigkeiten an Motor bzw. Getriebe beseitigen
- Vorschriften zur Befettung der Kupplungsnabe beachten

#### AUSRÜCKLAGER SCHWERGÄNGIG, EINLAUFSPUREN ERKENNBAR



#### URSACHEN:

- Falsch oder unzureichend gefettet
- Verschlissene Schiebbehülse wurde beim Kupplungswechsel nicht getauscht

#### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplungsrupfen in verschiedenen Stärken
- Kupplung lässt sich schwer modulieren

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz, Ausrücklager und Schiebbehülse erneuern
- Vorschriften zur Befettung des Ausrücklagers bzw. der Schiebbehülse beachten

#### BELAGRIEFEN SCHWUNGRADSEITIG



#### URSACHEN:

- Beim Kupplungswechsel wurde der Verschleiß an der Reibfläche des Schwungrads nicht beachtet
- Starres Schwungrad nicht nachgearbeitet bzw. Zweimassenschwungrad nicht erneuert

#### AUSWIRKUNG:

- Kupplungsrupfen in verschiedenen Stärken

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Reibfläche nacharbeiten oder Schwungrad erneuern (bei starrem Schwungrad)
- Die Reibfläche des Zweimassenschwungrads darf nicht nachgearbeitet werden! Bei Verschleiß ist das Bauteil zu erneuern

#### AUSRÜCKLAGER FALSCH BEFETTET



#### URSACHE:

- Das Ausrücklager bzw. die Schiebehülse wurde mit falschem Schmierstoff befüllt

#### AUSWIRKUNG:

- Falscher Schmierstoff führt in Verbindung mit Abrieb zum Klemmen des Ausrücklagers auf der Schiebehülse. Die Kupplung rupft, da nicht gleichmäßig eingerückt werden kann

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Schiebehülse und Ausrücklager reinigen, ggf. erneuern
- Befettungsvorschriften beachten

#### FÜHRUNGSHÜLSE EINGELAUFEN



#### URSACHEN:

- Normaler Verschleiß
- Beim Kupplungswechsel wurde die verschlissene Schiebehülse nicht getauscht

#### AUSWIRKUNG:

- Unebenheiten in der Lauffläche der Schiebehülse führen zum Klemmen des Ausrücklagers auf der Schiebehülse und zum Rupfen der Kupplung

#### ABHILFE:

- Führungshülse erneuern
- Kupplungssatz erneuern
- Befettungsvorschriften beachten

#### DEZENTRALE ANLAUFSPUR IM AUSTRÜCKTELLER (VW KUPPLUNGSSYSTEM)



#### URSACHEN:

- Ausrücklager der Druckstange ausgeschlagen
- Führungsbuchse der Druckstange verschlissen

#### AUSWIRKUNG:

- Ungleichmäßiger Abhub der Druckplatte führt zum Rupfen der Kupplung

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Ausrücklager der Druckstange prüfen, ggf. erneuern
- Führungsbuchse der Druckstange prüfen, ggf. erneuern

#### REIBFLÄCHE DES SCHWUNGRADS VERSCHLISSEN



#### URSACHEN:

- Hohe Temperaturen, z. B. durch Fehlbedienung oder einen Defekt im Ausrücksystem
- Verschlossene Reibfläche des Schwungrads (starre Ausführung) beim Kupplungswechsel nicht überarbeitet
- Verschlossenes ZMS nicht ausgetauscht

#### AUSWIRKUNG:

- Unzureichender Reibwert führt zu rupfender oder rutschender Kupplung

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Reibfläche nacharbeiten oder Schwungrad erneuern (bei starrem Schwungrad)
- Reibfläche des ZMS darf nicht nachgearbeitet werden! Bei Verschleiß ist das Bauteil zu erneuern

#### AUSRÜCKGABEL UND/ODER KUGELBOLZEN VERSCHLISSEN



#### URSACHE:

- Normaler Verschleiß

#### AUSWIRKUNG:

- Die Ausrückgabel bewegt sich ungleichmäßig auf dem Kugelbolzen, was zum Rupfen der Kupplung führt

#### ABHILFE:

- Kugelbolzen erneuern
- Ausrückgabel ersetzen
- Kupplungssatz austauschen

NABENPROFIL BESCHÄDIGT



**URSACHEN:**

- Getriebe-Eingangswelle wurde gewaltsam in die Nabe eingeführt
- Kupplungsscheibe wurde beim Einbau nicht zentriert
- Falsche Kupplung montiert

**AUSWIRKUNGEN:**

- Kupplungsscheibe klemmt auf der Getriebe-Eingangswelle, dadurch trennt die Kupplung nicht vollständig
- Kupplung rupft

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Kupplungsscheibe beim Einbau zentrieren, z. B. mit dem LuK Spezialwerkzeug, Art.-Nr.: 400 0237 10
- Getriebe mit geeignetem Heber einbauen

AUSRÜCKGABELAUFNAHME AM AUSRÜCKLAGER GEBROCHEN



**URSACHEN:**

- Gabel und Ausrücklager nicht korrekt montiert
- Falsches Ausrücklager montiert

**AUSWIRKUNG:**

- Ungleichmäßige Kraftübertragung zum Ausrücklager führt zum Rupfen der Kupplung

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Ausrückgabel und Lager korrekt montieren

REIBBELAG AM INNENRAND VERÖLT/VERFETTET



**URSACHEN:**

- Radialwellendichtringe oder andere Undichtigkeiten an Motor/Getriebe
- Hydraulisches Ausrücksystem defekt
- Nabenprofil überfettet

**AUSWIRKUNG:**

- Schmierstoff wird über die Zentrifugalkraft vom Nabenprofil auf den Kupplungsbelag übertragen. Dies führt zu Reibwertschwankungen, die ein Rupfen oder Rutschen der Kupplung zur Folge haben

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Vorschriften zur Befettung der Nabe beachten
- Ausrücksystem prüfen
- Motor und Getriebe auf Dichtheit prüfen

## 1.3 Diagnose bei einer nicht trennenden Kupplung

### WIE MACHT SICH DER SCHADEN BEMERKBAR?

- Fahrzeug hat trotz betätigter Kupplung Vortrieb und verursacht krachende Geräusche beim Schalten

### DIE THEORIE: WAS KÖNNTE DEFEKT SEIN?

- Kupplungsdruckplatte
- Kupplungsscheibe
- Ausrücksystem
- Kupplungsbetätigung

### WAS IST VOR DEM AUSBAU ZU PRÜFEN?

#### Schnelltest:

- Kupplung betätigen, Motor starten und alle Gänge durchschalten. Entstehen Getriebegeräusche beim Schalten?

#### Betätigung:

- Pedalmechanik
- Kupplungsspiel
- Kupplungszug
- Ausrückhebel, Ausrückwelle
- Weg von Geber-/Nehmerzylinder
- Schlauchleitungen von Geber-/Nehmerzylinder
- Flüssigkeitsstand der Kupplungshydraulik
- Entlüftungszustand der Kupplungshydraulik

### WAS IST NACH DEM AUSBAU FESTZUSTELLEN?

#### Kupplungsscheibe:

- Nabenprofil verrostet
- Belag an Reibpartner festgerostet
- Belag gebrochen/aufgelöst
- Kupplungsscheibe verformt
- Kupplungsscheibe gebrochen
- Kupplungsscheibe falsch herum montiert
- Seitenschlag der Kupplungsscheibe
- Torsionsdämpferfeder ausgebrochen

#### Kupplungsdruckplatte:

- Anpressplatte gebrochen
- Tangentialblattfeder gestaucht
- Tangentialblattfeder gebrochen
- Tellerfederzungen stark eingelaufen
- Deckel verbogen, z. B. durch Einbau ohne SAC-Spezialwerkzeug

#### Ausrücksystem:

- Ausrücklager, Zentralausrücker (CSC) schwergängig
- Ausrückwellenlager fest
- Ausrückgabel gebrochen
- Führungshülse korrodiert

#### Sonderfall:

- Getriebe-Eingangswelle ist im Pilotlager verklemmt. Dabei wird im ausgekuppelten Zustand das Drehmoment übertragen

#### Mehrscheibenkupplung:

- Schieber steht nicht auf Schwungradanschlag (Einbauanleitung des Fahrzeugherstellers wurde nicht beachtet)

#### Schraubenfederkupplung:

- Nocken- oder Böckchenbruch

#### Gezogene Mehrscheibenkupplung:

- Abstandstücke verstellt

### MÖGLICHE URSACHEN

- Winkelversatz zwischen Motor und Getriebe
- Kupplungsscheibe durch Montagefehler „getellert“
- Fehlende Zentrierhülsen am Motor
- Tangentialblattfeder verbogen/gebrochen durch umgekehrten Drehmomenteintrag in die Kupplung (Anschleppen im 1. oder 2. Gang, Schaltfehler, Lastschlag durch Förderband der Autowaschanlage bei eingelegtem 1. Gang)
- Die Drehzahl der Kupplungsscheibe war höher als die Berstdrehzahl des Belages. Dieser Zustand tritt auf, wenn bei eingelegtem Gang und dauerhaft betätigter Kupplung die Geschwindigkeit des Fahrzeugs die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Fahrstufe überschreitet

Fehlende oder verformte Zentrierhülsen können die Ursache für eine schlecht trennende Kupplung sein.



## Schadensbilder

PILOTLAGER DEFEKT



### URSACHE:

- Pilotlager wurde beim letzten Kupplungswechsel nicht geprüft, geschmiert bzw. getauscht

### AUSWIRKUNGEN:

- Getriebe-Eingangswelle kommt trotz betätigter Kupplung nicht zum Stillstand (Schleppmoment)
- Gänge lassen sich nur schwer oder unter Kratzen einlegen
- Schädigung des Getriebes (Synchronisation, Eingangswelle)

### ABHILFE:

- Bei jedem Kupplungswechsel Pilotlager mit tauschen
- Getriebe-Eingangswelle prüfen, ggf. ersetzen

ZENTRALAUSRÜCKER (CSC) MECHANISCH BESCHÄDIGT



### URSACHE:

- Die Schiebehülse des CSC wurde durch ein zu großes Axialspiel der Getriebe-Eingangswelle mitgedreht und aus dem Gehäuse gelöst

### AUSWIRKUNGEN:

- CSC undicht
- Kupplung trennt nicht
- Kupplung durch Bremsflüssigkeit kontaminiert

### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Axialspiel der Getriebe-Eingangswelle prüfen (Angaben des Herstellers beachten)
- Zentralausrücker (CSC) erneuern

ZENTRALAUSRÜCKER (CSC) UNMITTELBAR NACH EINBAU GEPLATZT



### URSACHE:

- Beim Einbau des neuen CSC wurde an der Leitungsverbindung vergessen, die alte Dichtung zu entfernen. Diese wirkt nach der Montage wie ein Ventil und verhindert den Druckabbau im CSC. Nach wenigen Kupplungsbetätigungen steigt der Druck so hoch an, dass der CSC birst

### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplungsbetätigung fällt kurzfristig schwer
- CSC undicht
- Kupplung trennt nicht
- Kupplung evtl. durch Bremsflüssigkeit kontaminiert

### ABHILFE:

- Hydraulikleitung auf Verschluss prüfen, Fremdkörper/ Dichtungsreste beseitigen
- Zentralausrücker (CSC) erneuern

#### KUPPLUNGSGEHÄUSE VERFORMT



#### URSACHE:

- Beim Einbau der Druckplatte wurden die Zentrierstifte im Schwungrad nicht beachtet

#### AUSWIRKUNGEN:

- Verzug der Druckplatte
- Kupplung trennt nicht
- Geräusche aus der Getriebeglocke (Druckplatte läuft im Gehäuse an)

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Zentrierstifte beim Einbau der Druckplatte beachten

#### GEWINDE IN ANSCHRAUBBOHRUNGEN EINGEARBEITET, TANGENTIALBLATTFEDER GEBROCHEN (VW)



#### URSACHEN:

- Kupplungsschrauben nicht mit Sicherungsmittel eingesetzt
- Verstärkungsblech zwischen Kupplungsschrauben und Kupplungsgehäuse nicht montiert
- Schrauben mit falschem Drehmoment befestigt

#### AUSWIRKUNGEN:

- Geräusche aus der Getriebeglocke
- Kupplung trennt nicht

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern

#### ANLAUFSPUREN AN DEN NIETKÖPFEN DER SEGMENTVERNIETUNG (VW)



#### URSACHEN:

- Sicherungsring der Druckplatte falsch montiert
- Falscher Sicherungsring montiert

#### AUSWIRKUNGEN:

- Mechanische Beschädigung der Kupplungsscheibe
- Kupplung trennt nicht richtig

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern

TANGENTIALBLATTFEDER GEBROCHEN



**URSACHEN:**

- Spiel im Antriebsstrang, z. B. ausgeschlagene Hardyscheibe
- Bedienungsfehler, z. B. Anschleppen im 1. oder 2. Gang, Schaltfehler
- Falsche Kupplung montiert

**AUSWIRKUNG:**

- Kupplung trennt nicht

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Kunden auf mögliche Bedienungsfehler hinweisen

TANGENTIALBLATTFEDER VERBOGEN



**URSACHEN:**

- Spiel im Antriebsstrang, z. B. ausgeschlagene Hardyscheibe
- Bedienungsfehler, z. B. Anschleppen im 1. oder 2. Gang, Schaltfehler
- Unsachgemäße Lagerung der Kupplung
- Sturz der Kupplung vor bzw. bei der Montage
- Falsche Arretierung beim Anschrauben der Kupplung

**AUSWIRKUNG:**

- Kupplung trennt nicht richtig

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Kunden auf mögliche Bedienungsfehler hinweisen
- Spiel im Antriebsstrang prüfen, ggf. beseitigen

BELAG VERBRANNT BZW. AUFGELÖST



**URSACHEN:**

- Defekte Wellendichtringe Motor/Getriebe, dadurch Beläge verölt
- Ausrückssystem schwergängig bzw. defekt
- Beim Nacharbeiten des Schwungrades (starre Ausführung) wurde das Tiefenmaß nicht beachtet bzw. die Anschraubfläche der Kupplung nicht bearbeitet

**AUSWIRKUNG:**

- Kupplung trennt nicht richtig

**ABHILFE:**

- Undichtigkeiten beseitigen
- Ausrückssystem prüfen, ggf. instand setzen
- Schwungrad/ZMS erneuern
- Kupplungssatz ersetzen

#### NABENPROFIL BESCHÄDIGT



#### URSACHEN:

- Getriebe-Eingangswelle wurde gewaltsam in die Nabe eingeführt
- Kupplungsscheibe wurde beim Einbau nicht zentriert
- Falsche Kupplung montiert

#### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplungsscheibe klemmt auf der Getriebe-Eingangswelle, dadurch trennt die Kupplung nicht vollständig
- Kupplung rupft

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Kupplungsscheibe beim Einbau zentrieren, z. B. mit dem LuK Spezialwerkzeug, Art.-Nr.: 400 0237 10
- Getriebe mit geeignetem Heber einbauen

#### PASSUNGSROST (FLUGROST) AM NABENPROFIL



#### URSACHE:

- Getriebe-Eingangswelle bzw. Nabenprofil nicht oder mit falschem Schmiermittel gefettet

#### AUSWIRKUNG:

- Kupplungsscheibe klemmt auf der Getriebe-Eingangswelle, dadurch trennt die Kupplung nicht vollständig

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Befettungsvorschriften beachten: Bei der Wahl des Schmiermittels sind die Angaben des Fahrzeugherstellers vorrangig zu beachten. Liegen keine Informationen vor, kann ein alterungsbeständiges Hochleistungsfett mit MoS<sub>2</sub> (z. B. Castrol Olista Longtime 2 oder 3) verwendet werden

#### NABENPROFIL AUSGESCHLAGEN, KONISCHES VERZÄHNUNGSBILD



#### URSACHEN:

- Pilotlager defekt
- Winkelversatz zwischen Motor und Getriebe
- Zentrierhülsen sind beschädigt oder fehlen

#### AUSWIRKUNG:

- Kupplungsscheibe klemmt auf der Getriebe-Eingangswelle, dadurch trennt die Kupplung nicht vollständig

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Pilotlager erneuern
- Passhülsen am Motor auf Beschädigungen prüfen, ggf. erneuern

ANLAUFSPUREN AM VORDÄMPFER DER KUPPLUNGSSCHEIBE



**URSACHEN:**

- Einbaulage der Kupplungsscheibe falsch
- Falsche Kupplungsscheibe montiert

**AUSWIRKUNG:**

- Die Kupplungsscheibe steht immer in Kontakt zu rotierenden Teilen der Kupplung und kann daher nicht vollständig vom Kraftfluss getrennt werden

**ABHILFE:**

- Kupplung erneuern
- Einbaulage der Kupplungsscheibe beachten: Auf der Nabe sind meistens Hinweise zur Einbaurichtung zu finden, z. B. Flywheel Side, Motor Side, Gearbox Side

KUPPLUNGSSCHEIBE TELLERFÖRMIG



**URSACHE:**

- Die Kupplungsscheibe wurde nicht zentriert und bei der anschließenden Montage des Getriebes verformt

**AUSWIRKUNG:**

- Der Abhub der Druckplatte reicht nicht aus, um die Kupplung vollständig zu trennen

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Kupplungsscheibe immer mit einem geeigneten Werkzeug zentrieren, z. B. mit dem LuK Spezialwerkzeug, Art.-Nr.: 400 0237 10

BELAGTRÄGER GEBROCHEN



**URSACHEN:**

- Defektes oder fehlendes Pilotlager
- Winkel- oder Parallelversatz zwischen Motor und Getriebe
- Getriebe wurde bei der Montage abgesenkt

**AUSWIRKUNGEN:**

- Abgebrochene Teile verhaken sich in der Kupplung und führen zu Trennproblemen
- Ausfall der Kraftübertragung

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Pilotlager prüfen, ggf. erneuern
- Getriebe immer mit einem geeigneten Heber einbauen
- Zentrierhülsen prüfen, ggf. erneuern

#### ANLAUFHÜLSE UND KUGELLAGER DES AUSRÜCKLAGERS ZERSTÖRT



##### URSACHE:

- Das Spiel des Ausrücklagers war nicht korrekt eingestellt. Dies führte zur Überhitzung, Verlust des Schmiermittels und zum Blockieren des Lagers

##### AUSWIRKUNG:

- Der Weg des Ausrückhebels wird im Ausrücklager kompensiert. Dadurch kann die Kupplung nicht mehr vollständig getrennt werden

##### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Spiel des Ausrücklagers nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers einstellen

#### AUSRÜCKLAGERGEHÄUSE VERFORMT



##### URSACHEN:

- Ausrücklager blockiert auf der Führungshülse
- Lagerung der Ausrückwelle ist verschlissen

##### AUSWIRKUNG:

- Die Betätigungskraft verformt nur das feststehende Ausrücklager, dadurch kann die Kupplung nicht getrennt werden

##### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Lagerung der Ausrückwelle prüfen, ggf. instand setzen

#### BÖRDELUNG DES AUSRÜCKLAGERS DURCHGESCHLIFFEN



##### URSACHEN:

- Grundeinstellung der Ausrückgabel falsch (Opel)
- Vorlast des Ausrücklagers zu gering

##### AUSWIRKUNGEN:

- Durch die fehlende Lagervorspannung wird das Ausrücklager im Betrieb beschädigt
- Kupplung trennt nicht vollständig

##### ABHILFE:

- Vorlast des Ausrücklagers einstellen (Vorschrift: 80 – 100 N)
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Kupplungssatz erneuern

## 1.4 Diagnose bei Kupplungsgeräuschen

### WIE MACHT SICH DER SCHADEN BEMERKBAR?

- Geräusche beim Betätigen der Kupplung, bei abgestelltem Motor, im Leerlauf oder während der Fahrt

### DIE THEORIE: WAS KÖNNTE DEFEKT SEIN?

- Kupplungsbetätigung
- Kupplungsscheibe
- Kupplungsdruckplatte
- Ausrücksystem

### WAS IST VOR DEM AUSBAU ZU PRÜFEN?

#### Betätigung:

- Pedalmechanik
- Kupplungszug
- Ausrückwelle
- Geber-/Nehmerzylinder
- Schlauchleitungen

### WAS IST NACH DEM AUSBAU FESTZUSTELLEN?

#### Kupplungsscheibe:

- Anlaufspuren an der Nabe
- Anlaufspuren am Torsionsdämpfer
- Anlaufspuren am Abdeckblech des Torsionsdämpfers
- Torsionsfedern ausgebrochen
- Nabenprofil ausgeschlagen

#### Kupplungsdruckplatte:

- Tellerfederungen eingelaufen
- Schleifspuren innen an der Tellerfeder

#### Ausrücksystem:

- Lager des Ausrücklagers/Zentralausrückers defekt
- Ausrückwellenlager defekt
- Führungshülse eingelaufen, korrodiert

#### Kupplungsbetätigung:

- Schmiermittelmangel an beweglichen Bauteilen

#### Pilotlager:

- Schmiermittelmangel/Verschleiß

#### Schwungrad/Zweimassenschwungrad:

- Blockiert/verschlissen

#### Schraubenfederkupplung:

- Nocken- oder Böckchenbruch

### MÖGLICHE URSACHEN

- Falsches oder zu wenig Schmiermittel
- Normaler Verschleiß
- Montagefehler
- Das ZMS wurde durch zu lange Druckplatten-Befestigungsschrauben blockiert und somit das Nabenprofil geschädigt
- Falsche Teile eingebaut

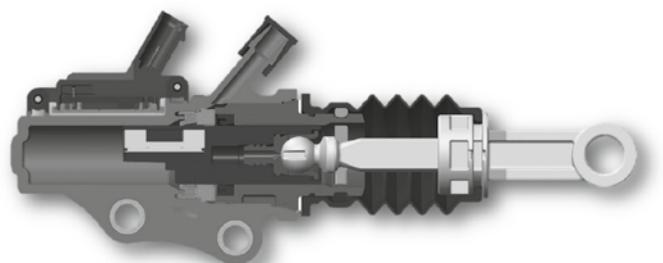
### Was tun bei einem quietschenden Kupplungspedal?

Bei rein mechanisch betätigten Kupplungen kann ein leistungsfähiges Schmiermittel an der richtigen Stelle Geräusche wirkungsvoll beseitigen. Der zuvor entstandene Verschleiß sollte jedoch berücksichtigt werden. Zudem ist gerade im Kupplungsbereich besonders auf die Menge bzw. auf das richtige Schmiermittel zu achten.

Bei heutigen, vorwiegend hydraulisch betätigten Kupplungen dürfen in den Bereichen von Geber- und Nehmerzylindern keine Schmiermittel verwendet werden. Treten hier Geräusche auf, ist der jeweilige Zylinder zu erneuern. Jegliche Versuche, die Beanstandung mit beliebigem Schmierstoff bzw. Silikonspray zu beheben, führen innerhalb kürzester Zeit zum Ausfall des Ausrücksystems.

Einer der Hauptgründe von Quietschgeräuschen ist der geschwindigkeitsabhängige Reibwert zwischen den Elastomerdichtungen und der Dichtungslaufbahn. Hierzu wurden inzwischen wirksame Abhilfemaßnahmen wie Beschichtungen oder Spezialfette entwickelt. LuK setzt bevorzugt Kolben aus duroplastischem Material in Zusammenhang mit einem optimierten Fett ein. Damit können störende Quietschgeräusche auch unter kritischen klimatischen Bedingungen und mit unterschiedlichen Bremsflüssigkeitstypen zuverlässig vermieden werden.

Geberzylinder heutiger Fahrzeuge sind so gestaltet, dass sie selbst unter den kritischsten Bedingungen geräuschfrei arbeiten.



## Schadensbilder

TELLERFEDERSPITZEN EINGELAUFEN



### URSACHEN:

- Grundeinstellung der Ausrückgabel falsch (Opel)
- Vorlast des Ausrücklagers zu gering

### AUSWIRKUNGEN:

- Durch die fehlende Lagervorspannung schleift der Anlauftring über die Spitzen der Tellerfeder und verursacht Geräusche
- Erhöhter Verschleiß an der Tellerfeder

### ABHILFE:

- Vorlast des Ausrücklagers einstellen (Vorschrift: 80 – 100 N)
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Kupplungssatz erneuern

ANLAUFSPUREN AM VORDÄMPFER



### URSACHEN:

- Grundeinstellung der Ausrückgabel falsch (Opel)
- Vorlast des Ausrücklagers zu hoch

### AUSWIRKUNGEN:

- Aufgrund der erhöhten Vorlast wird die Kupplung im Betrieb überdrückt und dadurch beschädigt
- Geräusche bei laufendem Motor und betätigter Kupplung

### ABHILFE:

- Vorlast des Ausrücklagers einstellen (Vorschrift: 80 – 100 N)
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Kupplungssatz erneuern

ANLAUFSPUREN AN DER FORMFEDER



### URSACHEN:

- Grundeinstellung der Ausrückgabel falsch (Opel)
- Vorlast des Ausrücklagers zu hoch

### AUSWIRKUNGEN:

- Durch die erhöhte Vorlast kommt die Formfeder in Kontakt mit der rotierenden Tellerfeder
- Geräusche bei laufendem Motor und betätigter Kupplung

### ABHILFE:

- Vorlast des Ausrücklagers einstellen (Vorschrift: 80 – 100 N)
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Kupplungssatz erneuern

FEDERFENSTER EINGEARBEITET



**URSACHEN:**

- Fahrfehler: durch untertourige Fahrweise wird der Torsionsdämpfer überlastet
- Unrunder Motorlauf
- Fehler am Motormanagement
- Falsche Kupplungsscheibe

**AUSWIRKUNGEN:**

- Materialabtrag am Federfenster, dadurch erhöhtes Spiel im Torsionsdämpfer
- Geräusche bei laufendem Motor

**ABHILFE:**

- Häufiges untertouriges Fahren vermeiden
- Kupplungssatz erneuern
- Motor bzw. Motormanagement prüfen und instand setzen

TORSIONSFEDER AUSGEBROCHEN



**URSACHEN:**

- Verölte Beläge
- Falsche Motoreinstellung
- Defektes Ausrücksystem

**AUSWIRKUNGEN:**

- Oben genannte Ursachen führen zu Rupfschwingungen, die den Torsionsdämpfer beschädigen
- Geräusche bei laufendem Motor

**ABHILFE:**

- Undichtigkeiten beseitigen
- Motoreinstellung prüfen
- Ausrücklager mit Führungshülse ersetzen
- Kupplungssatz erneuern

ANSCHLAGBOLZEN DES TORSIONSDÄMPFERS EINGEARBEITET



**URSACHEN:**

- Fahrfehler: durch untertourige Fahrweise wird der Torsionsdämpfer überlastet
- Unrunder Motorlauf
- Fehler am Motormanagement
- Falsche Kupplungsscheibe

**AUSWIRKUNGEN:**

- Materialabtrag am Anschlagbolzen
- Geräusche bei laufendem Motor

**ABHILFE:**

- Häufiges untertouriges Fahren vermeiden
- Kupplungssatz erneuern
- Motor bzw. Motormanagement prüfen und instand setzen

NABENPROFIL AUSGESCHLAGEN, KONISCHES VERZÄHNUNGSBILD, TORSIONSDÄMPFER ZERSTÖRT



**URSACHEN:**

- Pilotlager defekt
- Winkelversatz zwischen Motor und Getriebe
- Zentrierhülsen sind beschädigt oder fehlen

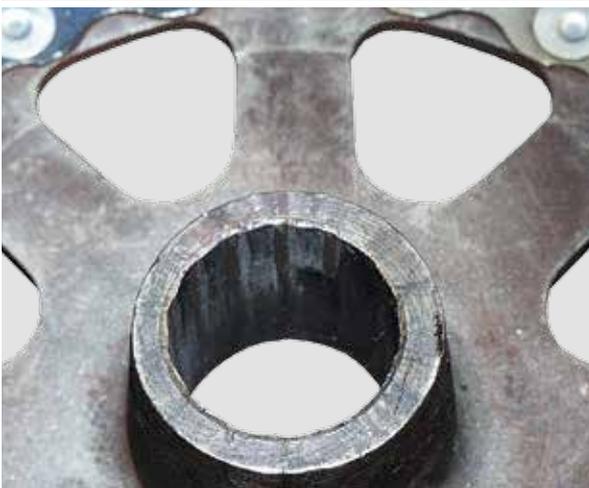
**AUSWIRKUNGEN:**

- Überlastung der Verbindung Getriebe-Eingangswelle/ Nabe der Kupplungsscheibe führt zu Materialabtrag
- Geräusche bei laufendem Motor

**ABHILFE:**

- Zentrierhülsen prüfen, ggf. erneuern
- Pilotlager erneuern
- Kupplungssatz erneuern

NABENPROFIL FEHLT VOLLSTÄNDIG



**URSACHEN:**

- Fehlendes oder defektes Pilotlager
- Parallel- oder Winkelversatz zwischen Motor und Getriebe
- Lagerung der Getriebe- Eingangswelle defekt
- Schwingungsschaden (defektes bzw. blockiertes ZMS)

**AUSWIRKUNG:**

- Oben genannte Ursachen führen im Anfangsstadium zu Geräuschen und nach längerer Betriebszeit zum Ausfall der Kraftübertragung

**ABHILFE:**

- Pilotlager erneuern
- Zentrierhülsen prüfen, ggf. erneuern
- Lagerung der Getriebe- Eingangswelle prüfen, ggf. instand setzen
- ZMS prüfen/ersetzen
- Kupplungssatz erneuern

ANLAUFHÜLSE UND KUGELLAGER ZERSTÖRT



**URSACHE:**

- Eine Überhitzung des Ausrücklagers als Folge von fehlendem Ausrücklagerspiel

**AUSWIRKUNG:**

- Geräusche durch Verlust des Schmiermittels und anschließender Blockade des Lagers

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Spiel des Ausrücklagers korrekt einstellen

**BÖRDELUNG DES AUSRÜCKLAGERS DURCHGESCHLIFFEN**



**URSACHEN:**

- Grundeinstellung der Ausrückgabel falsch (Opel)
- Vorlast des Ausrücklagers zu gering

**AUSWIRKUNGEN:**

- Durch die fehlende Lagervorspannung wird das Ausrücklager im Betrieb beschädigt
- Geräusche bei laufendem Motor und betätigter Kupplung

**ABHILFE:**

- Vorlast des Ausrücklagers einstellen (Vorschrift: 80 – 100 N)
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Kupplungssatz erneuern

**FÜHRUNGSHÜLSE ZEIGT EINLAUFSPUREN**



**URSACHEN:**

- Falsches oder fehlendes Schmiermittel
- Materialpaarung Hülse/Lager falsch

**AUSWIRKUNG:**

- Reibung zwischen Ausrücklager und Führungshülse verursacht Geräusche beim Betätigen der Kupplung

**ABHILFE:**

- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Befettungsvorschriften beachten
- Kupplungssatz erneuern

**ANLAUFRING DES AUSRÜCKLAGERS ZEIGT EINLAUFSPUREN**



**URSACHEN:**

- Grundeinstellung der Ausrückgabel falsch (Opel)
- Vorlast des Ausrücklagers zu gering

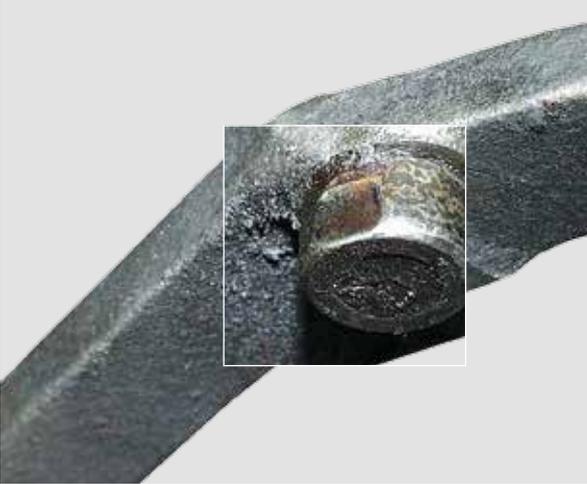
**AUSWIRKUNG:**

- Reibung zwischen Anlaufring und Tellerfeder verursacht Geräusche bei laufendem Motor

**ABHILFE:**

- Vorlast des Ausrücklagers einstellen (Vorschrift: 80 – 100 N)
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Kupplungssatz erneuern

#### AUFNAHME DES AUSRÜCKLAGERS AN DER AUSRÜCKGABEL EINGELAUFEN



#### URSACHEN:

- Normaler Verschleiß
- Ausrückgabel wurde beim Austausch der Kupplung nicht erneuert
- Mangel an Schmiermittel

#### AUSWIRKUNG:

- Reibung verursacht Geräusche beim Betätigen der Kupplung

#### ABHILFE:

- Ausrückgabel erneuern
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Befettungsvorschriften beachten
- Bei Bedarf Kupplungssatz erneuern

#### VERSCHLEISS AN DER AUFNAHME DES AUSRÜCKLAGERS



#### URSACHEN:

- Normaler Verschleiß
- Ausrückgabel wurde beim Austausch der Kupplung nicht erneuert
- Mangel an Schmiermittel

#### AUSWIRKUNG:

- Reibung verursacht Geräusche beim Betätigen der Kupplung

#### ABHILFE:

- Ausrückgabel erneuern
- Ausrücklager und Führungshülse ersetzen
- Befettungsvorschriften beachten
- Bei Bedarf Kupplungssatz erneuern

#### DEZENTRALE ANLAUFSPUR IM AUSRÜCKTELLER (VW KUPPLUNGSSYSTEM)



#### URSACHEN:

- Ausrücklager der Druckstange ausgeschlagen
- Führungsbuchse der Druckstange verschlissen

#### AUSWIRKUNG:

- Geräusche aus der Druckstangenlagerung bei stehendem Motor und Betätigen der Kupplung

#### ABHILFE:

- Kupplungssatz erneuern
- Ausrücklager der Druckstange prüfen, ggf. erneuern
- Führungsbuchse der Druckstange prüfen, ggf. erneuern
- Druckstange prüfen, ggf. erneuern

ANLAUFSPUREN AM KUPPLUNGSDECKEL BZW. AUSRÜCKLAGER



**URSACHEN:**

- Ausrücklager falsch montiert, dadurch wird die Kupplung überdrückt
- Falsche Teile montiert

**AUSWIRKUNGEN:**

- Ausrücklager läuft am Kupplungsgehäuse an
- Geräusche im Fahrbetrieb, wenn die Kupplung betätigt wird

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Ausrücklager erneuern

TORSIONS DÄMPFER GEBROCHEN



**URSACHE:**

- Fahrfehler: Durch untertourige Fahrweise wurde der Torsionsdämpfer zerstört

**AUSWIRKUNGEN:**

- Geräusche im Fahrbetrieb
- Ausfall der Kraftübertragung

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Ausrücklager erneuern
- Kunden auf mögliche Fehlbedienung hinweisen

NABE DER KUPPLUNGSSCHEIBE AUSGEBROCHEN



**URSACHEN:**

- Montagefehler
- Einbaulage der Kupplungsscheibe wurde nicht beachtet

**AUSWIRKUNGEN:**

- Geräusche im Fahrbetrieb
- Ausfall der Kraftübertragung

**ABHILFE:**

- Kupplungssatz erneuern
- Ausrücklager erneuern
- Einbaulage der Kupplungsscheibe beachten: Auf der Nabe sind meistens Hinweise zur Einbaurichtung zu finden, z. B. Flywheel Side, Motor Side, Gearbox Side

## 1.5 Diagnose bei schwergängiger Kupplung

### WIE MACHT SICH DER SCHADEN BEMERKBAR?

- Kupplungspedal lässt sich nur mit erhöhtem Kraftaufwand bedienen

### DIE THEORIE: WAS KÖNNTE DEFEKT SEIN?

- Kupplungsdruckplatte
- Kupplungsbetätigung
- Ausrücksystem

### WAS IST VOR DEM AUSBAU ZU PRÜFEN?

#### Betätigung:

- Pedalmechanik
- Kupplungszug
- Ausrückwelle
- Geber-/Nehmerzylinder
- Schlauchleitungen

### WAS IST NACH DEM AUSBAU FESTZUSTELLEN?

#### Ausrücksystem:

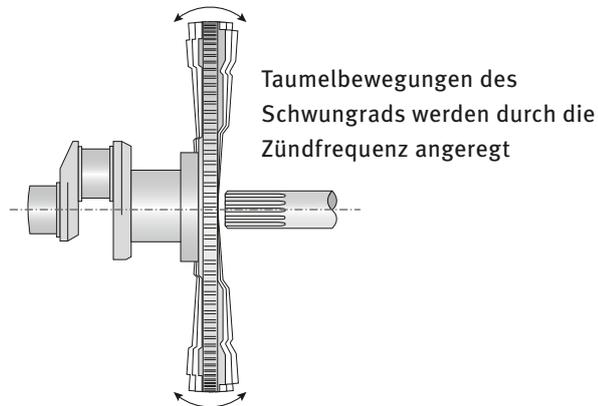
- Ausrücklager ausgeschlagen
- Führungshülse eingelaufen, korrodiert, beschädigt
- Ausrückwelle ausgeschlagen/schwergängig
- Ausrückwellenlager ausgeschlagen
- Zentralausrücker (CSC) defekt

### MÖGLICHE URSACHEN

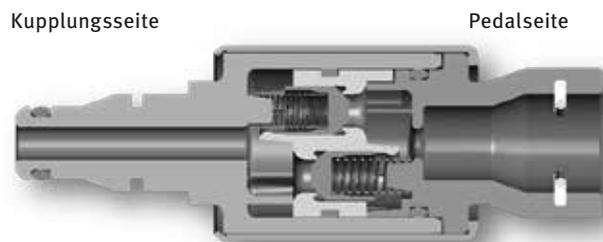
- Falsches oder zu wenig Schmiermittel
- Normaler Verschleiß
- Montagefehler

### Warum pulsiert das Kupplungspedal beim Betätigen?

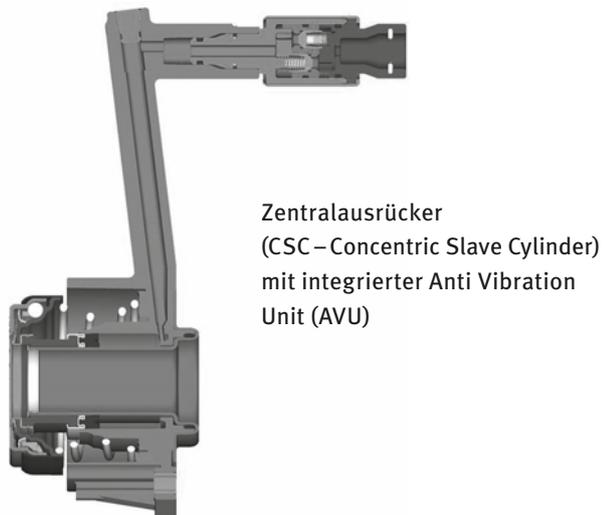
Durch die periodische Zündung im Motor wird die Kurbelwelle auf Biegung beansprucht. Sie dehnt sich dabei mit der Zündfrequenz impulsartig zur Drehachse aus. Am Flansch der Kurbelwelle können hierbei axiale Schwingungen entstehen, die das Schwungrad in eine Art Taumelbewegung versetzen. Diese wird von der Kupplung auf das Ausrücksystem übertragen, durch die hydraulische Übersetzung verstärkt und über die Flüssigkeit zum Pedal geleitet. Je höher der Verbrennungsdruck, desto stärker ist die axiale Anregung. Daher tritt dieses Phänomen hauptsächlich bei hoch-effizienten Dieselmotoren auf.



Zur Reduzierung der Schwingungsübertragung werden hydraulische Ausrücksysteme mit einem Filterelement, der sogenannten AVU (Anti Vibration Unit), ausgestattet. Diese ist entweder im Zentralausrücker (CSC) integriert oder in der Hydraulikleitung eingegliedert. Bei einem deutlich spürbaren pulsierenden Kupplungspedal kann die Störung solch eines Filterelements vorliegen. Da eine Prüfung mit Werkstattmitteln nicht möglich ist, empfiehlt es sich, das Bauteil auszutauschen.



### Funktionsweise der AVU



## Schadensbilder

EINLAUFSPUREN AN DER FÜHRUNGSHÜLSE



### URSACHEN:

- Normaler Verschleiß
- Falsches oder fehlendes Schmiermittel

### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplungsbetätigung fällt schwer
- Geräusche beim Betätigen der Kupplung

### ABHILFE:

- Bei Bedarf Kupplungssatz erneuern
- Ausrücklager erneuern
- Führungshülse erneuern
- Befettungsvorschriften beachten

ZENTRALAUSRÜCKER (CSC) UNMITTELBAR NACH EINBAU GEPLATZT



### URSACHEN:

- Beim Einbau des neuen CSC wurde vergessen, an der Leitungsverbindung die alte Dichtung zu entfernen. Diese wirkt nach der Montage wie ein Ventil und verhindert den Druckabbau im CSC. Nach wenigen Kupplungsbetätigungen steigt der Druck so hoch an, dass der CSC platzt

### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplungsbetätigung fällt schwer
- CSC undicht
- Kupplung trennt nicht
- Kupplung evtl. durch Bremsflüssigkeit kontaminiert

### ABHILFE:

- Hydraulikleitung auf Verschluss prüfen, Fremdkörper/ Dichtungsreste beseitigen
- Zentralausrücker (CSC) erneuern

NEUE SAC-KUPPLUNG BEREITS KOMPLETT NACHGESTELLT



### URSACHEN:

- Unsachgemäßer Transport
- Montagefehler (Arretierung wurde vor der Montage der Kupplung entfernt)

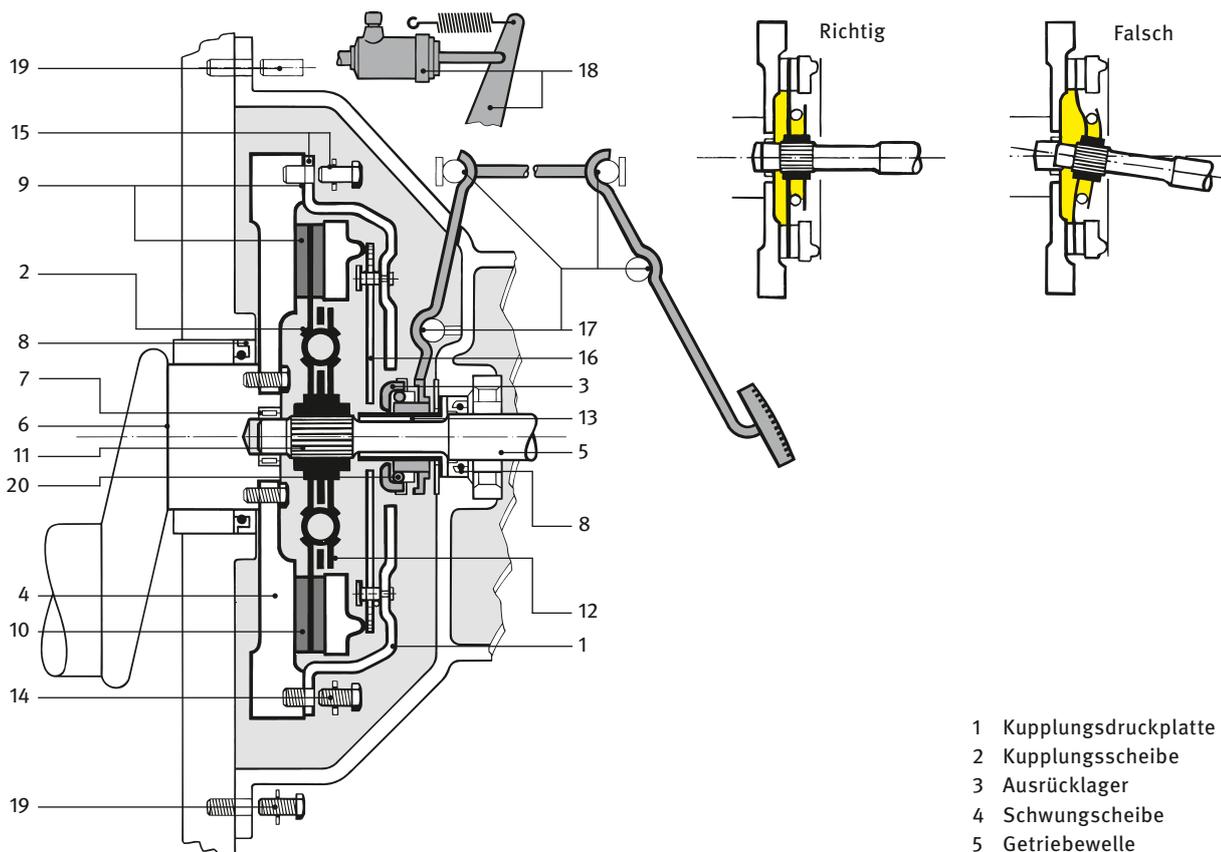
### AUSWIRKUNGEN:

- Kupplungsbetätigung fällt schwer
- Kupplung trennt nicht

### ABHILFE:

- Neue Kupplung mit einer geeigneten Zentrierhülse gegenkraftfrei montieren, z. B. mit dem LuK Spezialwerkzeug, Art.-Nr.: 400 0237 10

## 2 Tipps für einen effektiven, effizienten Kupplungswechsel



- 1 Kupplungsdruckplatte
- 2 Kupplungsscheibe
- 3 Ausrücklager
- 4 Schwungscheibe
- 5 Getriebewelle

### DARAUF SOLLTE BESONDERS GEACHTET WERDEN

- Axialspiel der Kurbelwelle (6) prüfen und mit den Angaben des Herstellers vergleichen
- Pilotlager (7) prüfen; evtl. erneuern
- Wellendichtringe (8) motor- und getriebeseitig auf Undichtigkeiten prüfen und ggf. erneuern
- Starres Schwungrad (9): Reibfläche auf Riefen und Risse prüfen. Wird die Reibfläche nachgearbeitet, sind die vorgeschriebenen Toleranzen zu beachten!  
**Wichtig:** Anschraubfläche für die Kupplung im gleichen Maß nacharbeiten wie die behandelte Reibfläche
- Bei jedem Kupplungswechsel sollte das Zweimassenschwungrad (ZMS) mit dem LuK Prüfwerkzeug, Art.-Nr.: 400 0080 10, geprüft werden. Ein Nachbearbeiten (Abdrehen) der Reibfläche ist nicht gestattet!
- Kupplungsscheibe (10) vor Einbau auf Seitenschlag prüfen (max. 0,5 mm)
- Getriebe-Eingangswelle (11) auf Beschädigungen und Axialspiel prüfen, Nabenprofil oder Welle fetten. Überschüssiges Fett entfernen
- Einbaulage der Kupplungsscheibe/Nabe (12) beachten! Zur Montage Zentrierdorn verwenden
- Führungshülse des Ausrücklagers (13) auf Verschleiß prüfen und ggf. erneuern, geeignetes Schmiermittel verwenden
- Kupplungsdruckplatte (14) über Kreuz mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. SAC-Kupplung immer mit einem geeigneten Spezialwerkzeug, z. B. Schaeffler Automotive Aftermarket, Art.-Nr.: 400 0237 10, aus- und einbauen
- Zentrierung der Kupplungsdruckplatte (15) am Schwungrad beachten! Bei Außenzentrierung Zustand des Passrandes der Kupplungsdruckplatte und des Schwungrades beachten
- Schiefstand von Tellerfederungen (16) oder Ausrückhebeln, hervorgerufen durch Dicketoleranzen des Reibbelages, reguliert sich nach kurzer Einlaufzeit von selbst. **Wichtig:** Bei einer Nachjustierung der von LuK werkseitig durchgeführten Festeinstellung erlischt der Garantieanspruch!
- Kupplungsbetätigung (17) auf Funktion und Verschleiß prüfen! Kupplungszug tauschen – Lagerungen prüfen
- Hydrauliksystem (18) entlüften, dabei auf Undichtigkeiten achten. Ausrückweg der Kolbenstange des Nehmerzylinders beachten. Im Ruhezustand muss die Ausgangsposition erreicht werden.
- Hydraulischen Zentralausrücker (CSC) beim Kupplungswechsel ebenfalls erneuern
- Zentrierung Motor zu Getriebe (19) prüfen. Ausgeschlagene Passhülsen erneuern
- Ausrücklagerspiel (20) auf 2–3 mm einstellen. Mitlaufende Lager werden mit einer Vorlast von 80 bis 100 N betrieben. Lager mit Kunststoffmuffe nur mit Metallführungshülse kombinieren

### Schmierung

In den Bereichen der Kupplung und des Ausrücksystems zählt grundsätzlich die Aussage „weniger ist mehr“. Dank moderner Werkstoffe kann inzwischen überwiegend auf zusätzliche Schmiermittel verzichtet werden. Es sind aber auch noch ältere Systeme am Markt, die an genau definierten Stellen mit Schmierstoff zu versehen sind. Die Auswahl des Mittels ist nach den Angaben des Fahrzeugherstellers zu bestimmen. Liegen keine Informationen vor, kann ein temperaturfestes, alterungsbeständiges Hochleistungsfett mit MoS<sub>2</sub> (z. B. Castrol Olista Longtime 2 oder 3) verwendet werden. Eine fachgerechte Befettung der Getriebe-Eingangswelle und der Nabe der Kupplungsscheibe wird in folgenden Schritten empfohlen:

- Nabe der Kupplungsscheibe und Verzahnung der Getriebe-Eingangswelle mit Fett versehen
- Kupplungsscheibe in drei verschiedenen Winkelpositionen auf die Getriebe-Eingangswelle führen, anschließend herausnehmen
- Überschüssigen Schmierstoff an der Nabe und der Welle entfernen

#### Hinweis:

Chemisch vernickelte Naben (erkennbar an der Oberfläche mit geringfügigem Silberglanz) dürfen nicht gefettet werden!

### Starres Schwungrad

Beim Austausch der Kupplung empfiehlt es sich, die Reibfläche des Schwungrads auf Verschleißspuren wie Riefen, Hitzeblöcken oder Verfärbungen zu prüfen. Diese Spuren müssen unbedingt beseitigt werden, da sie die Funktion der neuen Kupplung beeinträchtigen. Die Überarbeitung, d. h. das Abschleifen/Abdrehen darf dabei nur in den vom Fahrzeughersteller vorgegebenen Toleranzen erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass die Anschraubfläche der Kupplung um das gleiche Maß nachgearbeitet wird wie die Anlauffläche. Bei dieser Gelegenheit sollte auch der Anlasserzahnkranz einer Sichtprüfung unterzogen werden. Die Befestigungsschrauben sind nach jedem Lösen zu erneuern.

### Zweimassenschwungrad ZMS

- Heruntergefallene ZMS dürfen nicht mehr montiert werden, da die Lagerlaufbahn durch den Sturz beschädigt wurde
- Die Reibfläche des ZMS ist vor der Montage der Kupplungsdruckplatte zu entfetten. Dazu dient ein angefeuchtetes Tuch mit fettlösendem Mittel. Der direkte Kontakt mit Reinigungsmitteln (Teilewaschmaschine, Hochdruckreiniger, Pressluft und Reinigungssprays) ist nicht zulässig

- Abstand zwischen Drehzahlsensor und ZMS-Geberstiften beachten
- Der Geberring für die Motordrehzahlerfassung ist auf Beschädigungen zu prüfen
- Die Nachbearbeitung der ZMS-Reibfläche ist unzulässig
- Durch Verwendung zu langer Befestigungsschrauben für die Kupplungsdruckplatte wird das ZMS blockiert. Dies führt zu Geräuschen bzw. zur Schädigung von Bauteilen des Antriebsstrangs. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass die Passstifte nicht eingedrückt sind, da dies ebenfalls zu den zuvor genannten Beanstandungen führt
- Bei ZMS mit Gleitlagern darf die Sekundärschwungsscheibe in axialer Richtung nicht mit zu großer Kraft, d. h. mit Hebel oder Schraubendreher, bewegt werden
- Bei der Montage sind unbedingt neue Befestigungsschrauben zu verwenden, da es sich um Dehnschrauben handelt

### Pilotlager

Unauffällig und klein, aber bei einem Defekt groß in der Wirkung: Das Pilotlager, auch Führungslager genannt, dient der Führung der Getriebe-Eingangswelle und ist damit wesentlich für die Funktionsfähigkeit der Kupplung verantwortlich. Beim Austausch der Kupplung sollte immer auch das Pilotlager geprüft und ggf. ausgewechselt werden.

### Wellendichtringe

Schon geringe Öl- und Fetts Spuren beeinträchtigen die Funktion der Kupplung erheblich. Spuren in der Kupplungsglocke oder auf der Kupplung weisen auf Undichtigkeiten hin. Bei älteren Fahrzeugen mit hoher Laufleistung sollten generell die Wellendichtringe im Bereich der Kupplung ausgetauscht werden.

### Kupplungsscheibe

Der Leichtbau im Auto macht auch vor der Kupplungsscheibe nicht halt. Gewichtsoptimierte Scheiben reagieren auf rohe Behandlung mit Seitenschlag. Daher empfiehlt es sich, bei beschädigter bzw. fehlender Verpackung den Seitenschlag vor dem Einbau zu prüfen. Er darf max. 0,5 mm betragen.

### Zentrierung

Die Zentrierung der Kupplungsscheibe ist für die korrekte Montage des Getriebes und für die Funktion der Kupplung von zentraler Bedeutung. Sie sorgt dafür, dass die Getriebe-Eingangswelle bei der Montage leichtgängig durch das Nabenprofil der Kupplungsscheibe geführt werden kann. Die Gefahr einer Beschädigung der Kupplungsscheibe oder des Nabenprofils wird so verhindert. Um die Zentrierung an möglichst allen Fahrzeugtypen durchführen zu können, hat Schaeffler Automotive Aftermarket einen Universal-Zentrierdorn entwickelt. Dieser ist Bestandteil des Spezialwerkzeugsatzes mit der Art.-Nr.: 400 0237 10.

### Passhülsen

Beim Zusammenfügen von Motor und Getriebe können Bauteiltoleranzen aufeinandertreffen, die in ungünstiger Kombination zum Radialversatz führen. Dabei liegen die Drehachsen von Kurbel- und Getriebe-Eingangswelle nicht auf einer Ebene. Dies führt zwangsläufig zu Geräuschen und erhöhtem Verschleiß der Kupplung. Um eine optimale Position des Getriebes beim Einbau zu gewährleisten und somit den Versatz auf ein Minimum zu reduzieren, werden Passhülsen verwendet. Daher ist vor dem Einbau des Getriebes unbedingt darauf zu achten, dass sämtliche Passhülsen unbeschädigt vorhanden sind.



Spezialwerkzeugsatz, Art.-Nr.: 400 0237 10  
für die Kupplungsmontage

### Arbeiten am Ausrücksystem

#### Sensorik

Zunehmend werden Geber- und Nehmerzylinder mit einer Sensorik ausgestattet, um den Betätigungsweg zu messen und diesen an das Motor- und Getriebe-steuergerät weiterzuleiten. Sensorbestückte Systeme sind i. d. R. daran erkennbar, dass am Geber- oder Nehmerzylinder ein kleines Gehäuse mit Stecker- oder Kabelverbindung befestigt ist. Jeder Sensor ist individuell auf den Geber- oder Nehmerzylinder abgestimmt und bildet daher mit diesem eine Einheit. Sensoren dürfen nicht vom Zylinder entfernt und an einem anderen befestigt werden. Im Fall eines defekten Bauteils muss stets eine neue Zylinder-Sensor-Kombination eingebaut werden.

#### Hydraulikflüssigkeit

Vollhydraulisch betätigte Kupplungen können mit geschlossenen oder fremdgespeisten Ausrücksystemen ausgestattet sein. Beim geschlossenen System besteht keine Verbindung zu fahrzeugseitigen Flüssigkeiten. Das System ist wartungsfrei. Daher gibt es keine Möglichkeit zum Wechsel bzw. zur Ergänzung der Hydraulikflüssigkeit. Das fremdgespeiste System ist über eine Schlauchleitung mit dem Bremsflüssigkeitsbehälter verbunden. Durch den Einsatz im Fahrzeug nimmt die Bremsflüssigkeit Wasser auf. Dies kann zu Schäden an den Dichtungen oder zur Geräuschbildung am Geberzylinder führen. Um das zu vermeiden, ist es notwendig, die Bremsflüssigkeit mindestens alle zwei bis drei Jahre auszutauschen. Bei der Wahl der Ersatzflüssigkeit ist den Empfehlungen des jeweiligen Fahrzeugherstellers dringend Folge zu leisten. Die Wartung eines hydraulischen Ausrücksystems beschränkt sich im Normalfall auf den Austausch der Bremsflüssigkeit. Ähnlich wie bei der Bremse geht eine Neubefüllung durch Pumpen am Pedal und synchrones Öffnen und Schließen der Entlüfterschraube vonstatten. Damit der Spülvorgang möglichst vollständig erfolgt und keine Luftblasen in das System gelangen, sollten auch in diesem Fall die spezifischen Empfehlungen der Fahrzeughersteller berücksichtigt werden. Sauberkeit ist bei allen Arbeiten an einem hydraulischen System unabdingbar. Bereits kleinste Verunreinigungen durch Schmutzpartikel können zu Undichtigkeit und Fehlfunktionen führen. Bei Systemen, die für Bremsflüssigkeit vorgesehen sind, darf keinesfalls Mineralöl in das Innere gelangen. Ein Nachbefetten der Zylinder oder der Konnektoren ist aus diesem Grund zu unterlassen. Selbst kleinste Mengen von Mineralöl können zur Zerstörung der Dichtungen führen. Bei Kupplungssystemen, die ein gemeinsames Reservoir mit der Bremse haben, besteht durchaus die Gefahr einer Verunreinigung bis in die Bremsanlage.

### Ausrückwelle

Die Ausrückwelle muss zur Schadensbeurteilung unbedingt ausgebaut werden, da eine Prüfung im eingebauten Zustand nicht möglich ist. Eine eingelaufene oder verschlissene Lagerung führt zum Verkanten der Ausrückwelle und somit zu Schwergängigkeit und/oder Rupfen. Die Lagerung ist unbedingt zu schmieren.

### Ausrückhebel/Lagerung

Zur professionellen Instandsetzung einer Kupplung gehört die Prüfung des Ausrückhebels und dessen Lagerung. Dabei sind die Auflageflächen des Hebels und das Gegenlager im Getriebe auf Abnutzungsspuren genau zu untersuchen. Bei ausgeprägtem Verschleiß sind die Bauteile auszutauschen.

### Führungshülse

Die Führungshülse muss absolut zentrisch und genau parallel zur Getriebehauptwelle stehen. Druck- bzw. Verschleißstellen an der Hülse können das Gleiten des Ausrücklagers beeinträchtigen und zum Rupfen oder Rutschen der Kupplung führen. Beschädigte bzw. verschlissene Führungshülsen sind unbedingt auszutauschen, da dies einen der Hauptgründe für eine schwergängige Kupplungsbetätigung darstellt.

### Ausrücklager

Eine Funktionsprüfung des Ausrücklagers in der Werkstatt ist nicht möglich. Schon ein verschlissener Anlauf-ring führt zwangsläufig zu Geräuschen. Deshalb ist es beim Austausch der Kupplung grundsätzlich zu erneuern. Nach dem Einbau muss es leicht auf der Führungshülse gleiten.

### Zentralausrücker (CSC)

Um Schäden am CSC zu vermeiden, wird folgende Vorgehensweise beim Einbau empfohlen:

- CSC einbauen und Schrauben von Hand bis zur Auflage eindrehen
- Adapter der Hydraulikleitung (falls vorhanden) montieren
- Schrauben mit 2 Nm anziehen
- Schrauben nach Angaben des Fahrzeugherstellers festziehen

### Kupplungszug

Da eine genaue Funktionsprüfung des Zuges in der Werkstatt nicht möglich ist, empfiehlt es sich, ihn bei jedem Kupplungswechsel zu erneuern. Dabei ist auf die korrekte Montage zu achten. Ein zu stark gebogener oder geknickter Zug beeinträchtigt den Bedienkomfort.

### Schmierstoff

Dank moderner Werkstoffe kann bei heutigen Ausrücksystemen überwiegend auf Schmierstoff verzichtet werden. Wenn überhaupt, wird er nur an genau definierten Stellen nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers eingesetzt. Geber- und Nehmerzylinder sowie Zentralausrücker (CSC) dürfen nicht mit Schmierstoff in Berührung kommen.



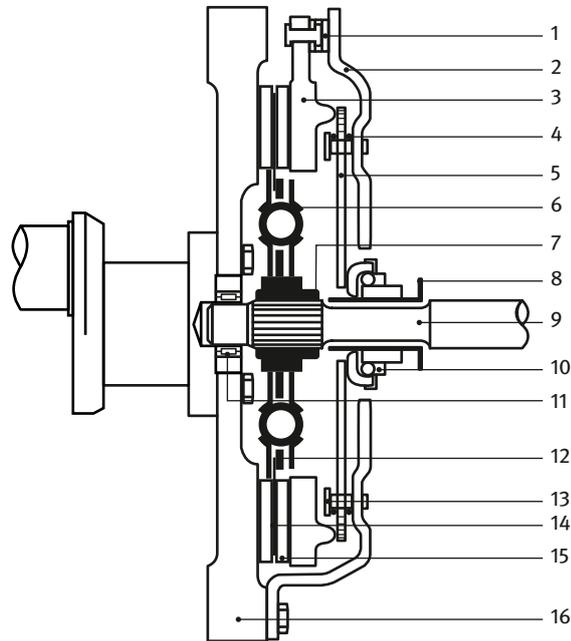
Das LuK RepSet DMF – die Komplettlösung für die professionelle Kupplungsreparatur

### 3 Die Kupplung – Aufbau und Funktion

Im Kupplungsgehäuse bilden Tellerfeder, Distanzbolzen, Stützringe, Tangentialblattfedern und die Anpressplatte eine Mechanik, die eine modulierbare reibschlüssige Verbindung ermöglicht. Hierbei stellt die Tellerfeder die Anpresskraft zur Verfügung und bildet den Hebel zwischen Ausrücklager und Anpressplatte. Als Auflagepunkte der Tellerfeder dienen Stützringe, die über Distanzbolzen geführt werden. Die Anpressplatte wird durch mehrere Tangentialblattfedern im Kupplungsgehäuse zentral geführt. Zur Kraftübertragung dient die Kupplungsscheibe mit den Kupplungsbelägen. Sie stellt über die Beläge eine reibschlüssige Verbindung zum Motor und mit der Nabe eine formschlüssige Verbindung zur Getriebeeingangswelle her.

- 1 Tangentialblattfeder
- 2 Kupplungsgehäuse/Kupplungsdeckel
- 3 Anpressplatte
- 4 Stützring (auch Kippring)
- 5 Tellerfeder
- 6 Torsionsdämpfer
- 7 Nabe
- 8 Führungshülse
- 9 Getriebeeingangswelle
- 10 Ausrücklager
- 11 Pilotlager (auch Führungslager)
- 12 Kupplungsscheibe
- 13 Distanzbolzen
- 14 Segmente zur Belagfederung
- 15 Reibbelag
- 16 Schwungrad

Einscheiben-Trockenkupplung (geschlossen), Bauteile



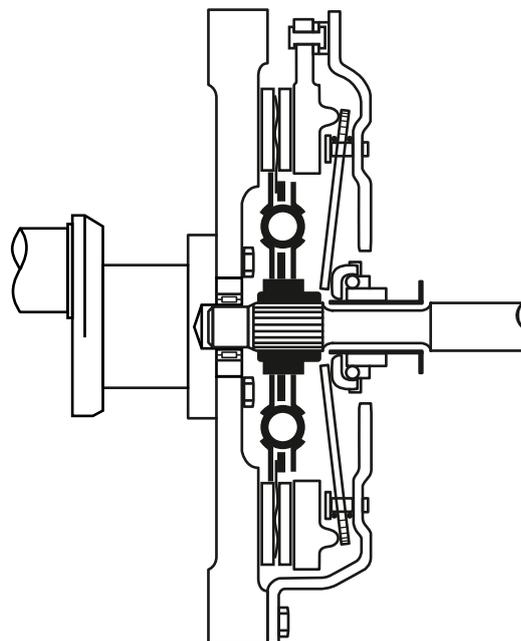
#### Kupplung geschlossen

Im eingekuppelten Zustand wirkt die Kraft der Tellerfeder auf die Anpressplatte. Dadurch wird die axial bewegliche Kupplungsscheibe gegen das Schwungrad gepresst. Es entsteht eine reibschlüssige Verbindung. So kann das Motordrehmoment über das Schwungrad und die Anpressplatte zur Getriebeeingangswelle geleitet werden.

#### Kupplung geöffnet

Beim Betätigen des Kupplungspedals wird das Ausrücklager gegen die Tellerfederkraft in Richtung Motor bewegt. Dabei bewirkt die Umlenkung der Tellerfeder über die Stützringe, dass die Kraft an der Anpressplatte abnimmt. Diese ist nun so gering, dass die Tangentialblattfedern die Anpressplatte gegen die Tellerfederkraft bewegen können. Dadurch entsteht ein Lüftspiel zwischen den Reibflächen, wodurch sich die Kupplungsscheibe frei zwischen der Schwungradscheibe und der Anpressplatte bewegen kann. Somit ist der Kraftfluss zwischen Motor und Getriebe unterbrochen.

Einscheiben-Trockenkupplung (geöffnet)



## 4 Das hydraulische Ausrücksystem – Aufbau und Funktion

In Fahrzeugen mit manuell betätigten Trockenkupplungen muss die vom Fahrer erzeugte Pedalkraft von einem Mechanismus verstärkt und auf die Kupplung übertragen werden. Die Realisierung dieser Funktion hat die Fahrzeugentwickler zu den unterschiedlichsten Lösungen angeregt. Ursprünglich wurden die Pedalkräfte über einen Seilzug vom Pedal zu einem Hebelmechanismus in der Kupplungsglocke übertragen. Über den Hebel und ein Ausrücklager wurde so die Kupplung betätigt. Der Marktanteil dieser Systeme ist inzwischen verschwindend gering. Denn in den immer enger werdenden Motorräumen wird es zunehmend schwieriger, einen Seilzug in möglichst gerader Linie zwischen dem Pedal und dem Hebel zu verlegen. Enge Radien sind bei einem Seilzug nicht realisierbar, da dadurch die Reibung und der Verschleiß unzulässig stark ansteigen und der Komfort bei der Kupplungsbetätigung beeinträchtigt wird.

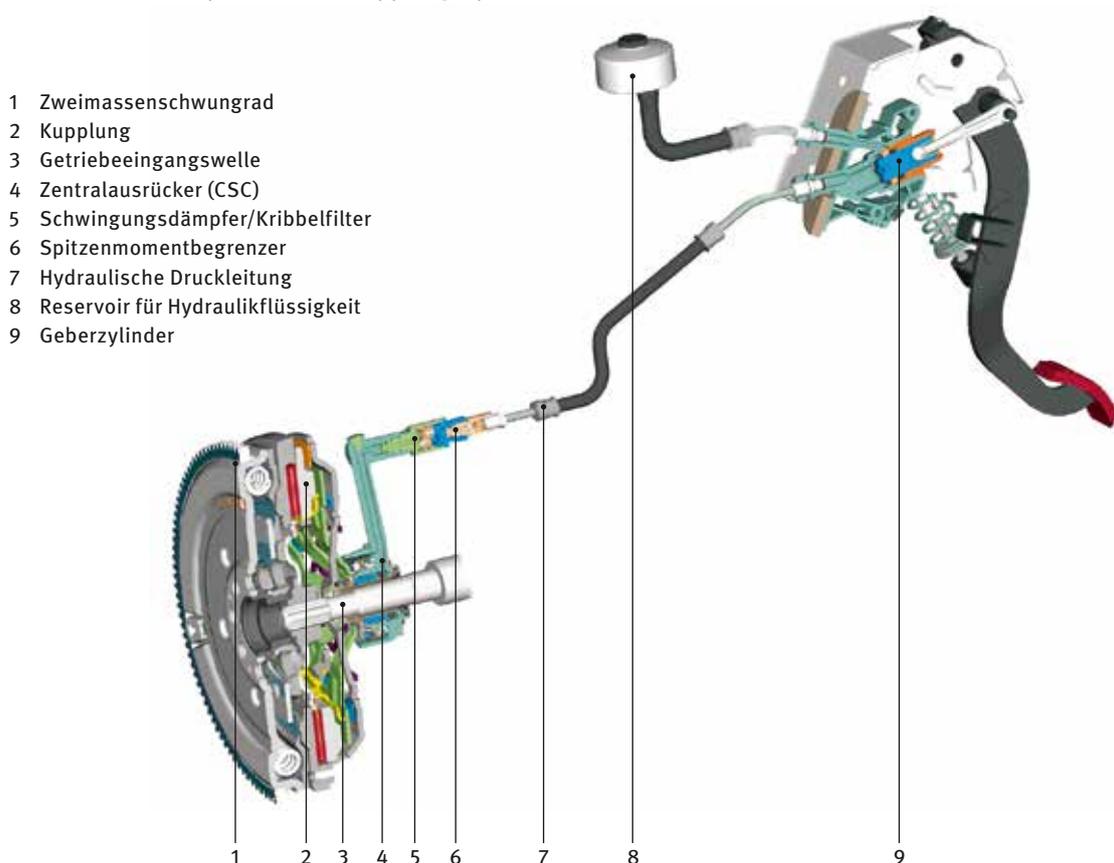
In modernen fußbetätigten Kupplungen wird eine hydraulische Kupplungsbetätigung eingesetzt. Man unterscheidet prinzipiell zwischen zwei Systemen:

- Semihydraulik
- Vollhydraulik

Bei der Semihydraulik wird der Seilzug durch eine hydraulische Strecke – bestehend aus einem Geberzylinder am Pedal, einer Leitung und einem Nehmerzylinder außen am Getriebe – ersetzt.

Beim vollhydraulischen System werden die Funktionen des getriebeseitigen Ausrückmechanismus von einem Zentralausrücker (CSC – Concentric Slave Cylinder) übernommen. Dieser ist direkt in der Getriebeglocke zwischen Getriebe und Kupplung angeordnet.

Aufbau eines vollhydraulischen Kupplungssystems



### Hinweis:

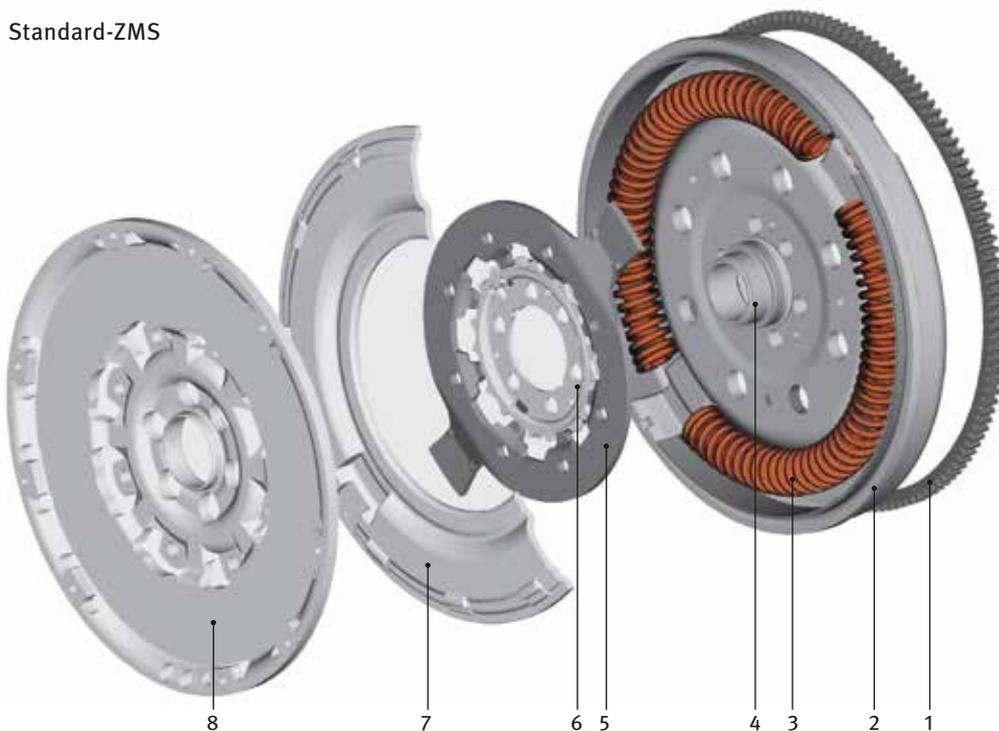
Weitere Informationen zum Ausrücksystem sowie zur Kupplung sind in der Broschüre LuK Kupplungskurs zu finden.

## 5 Das Zweimassenschwungrad (ZMS) – Aufbau und Funktion

Ein Standard-Zweimassenschwungrad besteht aus der Primärschwungradscheibe und der Sekundärschwungradscheibe. Die beiden entkoppelten Schwungradmassen sind über ein Feder-/Dämpfungssystem miteinander verbunden und über ein Rillenkugellager oder ein Gleitlager gegeneinander verdrehbar gelagert. Die dem Motor zugeordnete Primärschwungradscheibe mit dem Anlasserzahnkranz wird fest mit der Kurbelwelle verschraubt. Sie umschließt zusammen mit dem Primärdeckel einen Hohlraum, der den Federkanal bildet. Das Feder-/Dämpfungssystem besteht aus den Bogenfedern. Sie liegen in Gleitschalen im Federkanal und erfüllen die Anforderungen an den „idealen“ Torsionsdämpfer mit geringstem Aufwand.

Die Gleitschalen gewährleisten eine gute Führung, und eine Fettfüllung im Federkanal verringert die Reibung zwischen Bogenfeder und Gleitschale. Die Übertragung des Motordrehmomentes erfolgt über den Flansch. Der Flansch ist mit der Sekundärschwungradscheibe vernietet und greift mit seinen Flanschflügeln zwischen die Bogenfedern. Die Sekundärschwungradscheibe erhöht das Massenträgheitsmoment auf der Getriebeseite. Zur besseren Wärmeabfuhr ist sie mit Lüftungsschlitzen versehen. Da sich das Feder-/Dämpfungssystem im ZMS befindet, wird als Kupplungsscheibe i. d. R. eine starre Ausführung ohne Torsionsdämpfer eingesetzt.

Standard-ZMS



- |   |                         |   |                                      |
|---|-------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Anlasserzahnkranz       | 5 | Flansch                              |
| 2 | Primärschwungradscheibe | 6 | Schwimmend gelagerte Reibeinrichtung |
| 3 | Bogenfeder              | 7 | Primärdeckel (Schnitt)               |
| 4 | Gleitlager              | 8 | Sekundärschwungradscheibe            |

### Die Vorteile des Zweimassenschwungrades auf einen Blick:

- Erstklassiger Fahrkomfort
- Absorbiert Vibrationen
- Isoliert Geräusche
- Kraftstoffeinsparung durch niedrige Motordrehzahlen
- Erhöhter Schaltkomfort
- Geringerer Verschleiß der Synchronisierung
- Überlastschutz für den Antriebsstrang

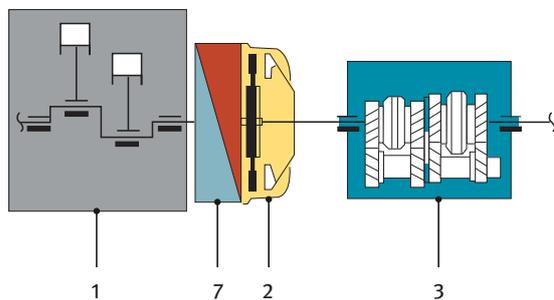
Das Grundprinzip des ZMS ist einfach und effizient. Mit der Zusatzmasse auf der Getriebeeingangswelle wird die Resonanzstelle, die bei den ursprünglichen Torsionsdämpfern zwischen 1.200 und 2.400 U/min liegt, zu geringeren Drehzahlen hin verschoben. Damit liegt bereits ab der Leerlaufdrehzahl eine hervorragende Schwingungsisolierung vor.

Bei der bisher üblichen Ausführung mit konventionellem Schwungrad und torsionsgedämpfter Kupplungsscheibe werden die Drehschwingungen im Leerlaufbereich

weitgehend ungefiltert an das Getriebe weitergeleitet und verursachen das Gegeneinanderschlagen der Zahnflanken der Getrieberäder (Getrieberasseln).

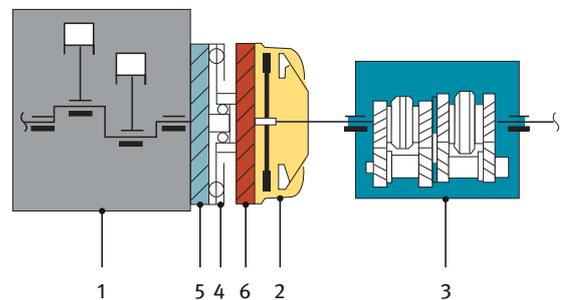
Durch den Einsatz eines ZMS hingegen werden die vom Motor eingeleiteten Drehschwingungen durch das Feder-/Dämpfungssystem herausgefiltert, die Getriebe-komponenten werden nicht von ihnen belastet – es rasselt nicht und die Komfortexpectationen werden in vollem Umfang erfüllt.

Funktionsweise mit konventionellem Schwungrad



- 1 Motor
- 2 Kupplung
- 3 Getriebe
- 4 Torsionsdämpfer

Funktionsweise mit Zweimassenschwungrad



- 5 Primärschwungmasse
- 6 Sekundärschwungmasse
- 7 Schwungrad

Bei jedem Kupplungswechsel empfiehlt es sich, das Zweimassenschwungrad zu prüfen. Mit dem LuK ZMS-Prüfwerkzeug, Art.-Nr.: 400 0080 10, können die wichtigsten Messungen, nämlich die des Freiwinkels und des Kippspiels, unter Werkstattbedingungen durchgeführt werden. Der Freiwinkel bezeichnet den Winkel, um den sich Primär- und Sekundärmasse des

ZMS gegeneinander verdrehen lassen, bis die Federkraft der Bogenfedern einsetzt. Das Kippspiel entsteht, wenn die beiden verdrehbar gelagerten Massen des ZMS aufeinander zu- oder voneinander weggekippt werden. Die Sollwerte sind im Teilekatalog unter der entsprechenden Art.-Nr. hinterlegt.



**Hinweis:**  
Weitere Informationen zum Ausrücksystem sowie zur Kupplung sind in der Broschüre LuK ZMS zu finden.

LuK ZMS-Prüfwerkzeug, Art.-Nr.: 400 0080 10



**Optionale Absender-Details (highlighted):**

Optionale Absender-Details (zweite Textzeile)

Optionale Absender-Details (dritte Textzeile)

\*optional subline with legal text

[www.ihr-domain-name.xyz](http://www.ihr-domain-name.xyz)