



Bilder: ZF Services, Diehl

Diagnose und Reparatur von Kupplung und Zweimassenschwungrad

# Mittendrin statt nur dabei

**Kupplungsreparaturen gehören zum Tagesgeschäft jeder Werkstatt und das Zweimassenschwungrad ist inzwischen weit verbreitet. Dennoch sind fehlerfreie Reparaturen beider Komponenten nicht selbstverständlich. asp nahm an einer ganztägigen Schulung von ZF Services teil und gewann durchaus neue Erkenntnisse.**

**E**ine technische Schulung, bei der gleich zu Beginn und immer wieder von Leichen und Mördern die Rede ist, verspricht kurzweilige Wissensvermittlung. Weder die Teilnehmer noch die anwesende Fachpresse wurden von Peter Orosz enttäuscht. Der Aftermarket-Trainer von ZF Services führte durch die Schulung zu den Themen Diagnose und Reparatur von Kupplung und Zweimassenschwungrad und bot dabei auch den erfahrenen Werkstattprofis neue Aspekte, zunächst zum großen Bereich Kupplung.

Rund die Hälfte der Kupplungsreklamationen sind auf verschmutzte Beläge, meist durch Fett, zurückzuführen, so die langjährige Erfahrung von ZF Services.

## Fliegendes Fett, hüpfende Scheibe

Peter Orosz rät deshalb: „Fett nur dort auftragen, wo es auch hingehört: auf die Nabe der Kupplungsscheibe. Nicht auf die Getriebeeingangswelle, weil dort die Position nicht exakt fixierbar ist. Überschüssiges Fett fliegt weg und landet auf dem

Kupplungsbelag, wo es aufgesaugt wird und später, bei höheren Temperaturen, wieder ausdünstet und die Kupplung zum Rupfen bringt.“ Wichtig ist auch, das richtige Fett zu verwenden, nämlich das der Kupplung beiliegende. Es ist hitze- und druckbeständig und in der genau richtigen Menge abgepackt. „Kupferpaste verhärtet mit der Zeit, was zu Verkrustungen auf der Getriebeeingangswelle führt und ebenfalls die Kupplung rupfen lässt, weil dann die Scheibe über die Welle hüpf“, erklärt der Trainer. „Gar nicht fetten führt übrigens

– abgesehen von vernickelten Naben, die kein Fett benötigen –, über Flugrostbildung zu einem vergleichbaren Effekt.“

Dem Ersatzteil Kupplungsscheibe sollte bereits zuvor die Aufmerksamkeit des Werkstattprofis gelten, denn womöglich hat es bereits einen Sturz hinter sich. Nicht beim Hersteller, hier ZF Sachs, denn der prüft jedes einzelne Teil, sondern auf dem Transportweg über den Teilegroßhandel in die Werkstatt. Erkennbar ist das zunächst an einer entsprechend beschädigten Verpackung, aber auch an abgeplatzten Belagteilen. „Warum diese Aufmerksamkeit?“, fragt Peter Orosz, und gibt die Antwort gleich selbst: „Weil ein Sturz den so genannten Planschlag der Kupplungsscheibe vergrößern kann. Der Planschlag

ist wichtig, er sorgt für leichteres Trennen der Kupplung. 0,5 Millimeter sind zulässig. Liegt er darüber, muss die Scheibe nachjustiert werden.“ Als Mindestprüfung gilt hierbei das Drehen der Kupplungsscheibe auf einer ebenen Tischplatte. Besser, weil genauer, ist der Einsatz einer Messuhr.

### Abhilfe: gefühlvolles Zurückbiegen

Ein Zentrierdorn sollte in jeder Werkstatt vorhanden sein. Die Kupplungsscheibe aufziehen, den Dorn in den Schraubstock einspannen, die Messuhr mit einem Gleitschuh versehen und im Halter justieren: Am besten im äußeren Drittel des Belags, außerhalb der Nietung. Liegt der Planschlag über den genannten 0,5 Millime-

tern, hilft nur Nachjustieren (Zurückbiegen) des Belags mit einer Biegegabel weiter (vgl. Bilder auf dieser Seite mittig). Noch drei ergänzende Tipps des Trainers:

- ✓ beim Fluchten von Motor und Getriebe und beim Zentrieren der Kupplung geht es um Millimeterbruchteile; wird ungenau gearbeitet, kommt es zum Taumelschaden der Kupplung
- ✓ besteht der Ausrücker aus Kunststoff, diesen nicht fetten; im Fett können Partikel enthalten sein, die die Kunststoffgußhülle des Ausrückers aufreiben und Glasfasern freilegen; diese schmirgeln am Gegenstück, was zum Rupfen der Kupplung führen kann
- ✓ sind Ausrücker und Nehmerzylinder zu einem so genannten konzentrischen



Messung des Planschlags einer Kupplungsscheibe, Nachjustieren des Belags mit einer Gabel



Die Anordnung für die Verdrehprüfung des ZMS lässt sich ohne großen Aufwand selbst anfertigen

Nehmerzylinder zusammengefasst, so sollte dieser stets gemeinsam mit der Kupplung erneuert werden; mit dem Verschleiß der Kupplung verändert er Ruheposition und Ausrückweg und kommt bei Verbleib im Fahrzeug mit der neuen Kupplung in seine ursprüngliche Position zurück, die aber längst korrodiert sein kann – Bremsflüssigkeit ist hygroskopisch –; Undichtheit ist somit so gut wie vorprogrammiert „Defekte Teile erzählen eine Geschichte, man muss ihnen nur zuhören“, erklärte Peter Orosz während des Schulungstags mehrfach, bei der Kupplung ebenso wie beim Zweimassenschwungrad (ZMS).

Ein ZMS ist ein Schwungrad, unterteilt in Primär- und Sekundärmasse. Beide sind begrenzt und gefedert gegeneinander verdrehbar. Während die Primärmasse an der Motorkurbelwelle hängt, ist die Sekundärmasse mit der Kupplung verbunden.

## Sensible Reaktion auf Störeinflüsse

Die Unterteilung hilft, Schwingungen zu unterbinden, die durch die Drehungleichförmigkeit des Verbrennungsmotors entstehen. Durch höhere Zünddrücke und ebensolche Motordrehmomente wuchsen diese in den vergangenen Jahren stark an – bei zugleich gestiegenen Ansprüchen an Schwingungs- und Geräuschkomfort. So sind moderne Dieselmotoren oft nur mit ZMS fahrbar, womit die Eigenfrequenz unter die Leerlaufdrehzahl gedrückt und das Motordrehmoment erst genutzt werden kann. Das ZMS bringt somit beide Ansprüche zusammen, reagiert auf äußere Störeinflüsse jedoch sensibel. Einer dieser Einflüsse ist die Drehungleichfö-

migkeit, deren Auswirkung es bekämpfen soll. Steigt sie über das unvermeidliche Maß an, beispielsweise durch ungleiche Einspritzmengen der Injektoren, brechen die Federn des ZMS. „In einer früheren Schulung hatten wir ein Fahrzeug, in das nacheinander drei neue ZMS eingebaut wurden, bevor man einen der Injektoren als Mörder erkannte“, erzählt Peter Orosz. „Deshalb ist es wichtig, und zwar nicht nur an Problemfahrzeugen, den Fehlerspeicher auszulesen und einen Einspritzmengenabgleich zu fahren. Letzteres aber nur bei betriebswarmem Motor, also nach einer Probefahrt. Womöglich wurde zuvor ein Injektor erneuert, ohne diesen mit den verbliebenen Injektoren abzugleichen.“ Neben dem Tester bleibt nur das womögliche Rütteln des Motors als Indiz, denn der meist vorhandene Dieselpartikelfilter verhindert eine Rußfahne. „Es geht darum, sicherzustellen, dass motorisch alles in Ordnung ist“, ergänzt der Trainer. Für das ZMS selbst existiert eine Reihe von Prüfmöglichkeiten, von denen einige in Schweinfurt vorgeführt wurden.

Dieser Teil der Schulung begann mit einem Dementi. Demnach spielt das Kippspiel des ZMS entgegen früherer Meinung bei der

Verschleißbeurteilung keine Rolle. Egal wie hoch das Kippspiel ist, Kräfte zentrieren das ZMS, so die Begründung.

## Prüfanordnung Marke Eigenbau

Wichtig ist die Kontrolle auf Verfärbung in Richtungen Gelb oder Blau, was auf thermische Überlastung, zum Beispiel durch eine schleifende Kupplung, und verhärtetes Fett hindeutet. Bei der Verdrehprüfung wird das ZMS über seine Befestigungspunkte an einem Schraubstock fixiert und mit einem Hebelarm beidseitig verdreht (vgl. Bilder auf S. 11). Je nach ZMS-Bauart beträgt der mögliche Verdrehwinkel  $\pm 60$  oder  $\pm 75$  Grad. Auf diese Weise können auch gebrochene Federn ausgetauscht werden.

Gegen Schulungsende zaubert Peter Orosz noch einen Mörder aus dem Hut: Bremsenreiniger. „Das ZMS nicht damit besprühen. Der Abschirmring gegen Kupplungsabrieb ist nicht flüssigkeitsdicht, und das im ZMS enthaltene Fett – bis zu 180 Grad Celsius festes Spezialfett – wird durch den Kontakt mit Bremsenreiniger keinesfalls besser.“ *Peter Diehl*



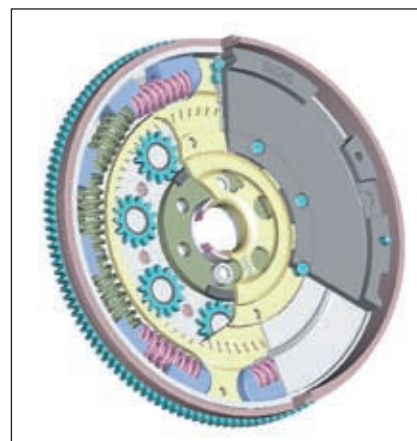
Kupplung: Verschmutzung durch Fett, erhöhter Planschlag nach Sturz

## Weiterbildung

# Kooperation mit Bosch

Mit dem Verkauf des von ZF Services (damals ZF Trading) gegründeten Full-Service-Werkstattkonzepts Autocrew an Bosch im Frühjahr 2009 begann die Kooperation beider Unternehmen beim Thema Weiterbildung. So enthielt bereits der Bosch-Schulungskatalog 2010 Weiterbildungsveranstaltungen zu ZF-typischen Themen, die in Schweinfurt bei ZF Services stattfanden. Diese Kooperation wird auch 2011 fortgesetzt; der neue Bosch-Schulungskatalog mit konkreten Themen und Terminen wird bereits in Kürze im Internet abrufbar sein. Direktlink:

[www.werkstattportal.bosch.de/de/components/schulungen](http://www.werkstattportal.bosch.de/de/components/schulungen)



Zweimassenschwungrad: die Federn können brechen, das enthaltene Spezialfett kann verhärtet