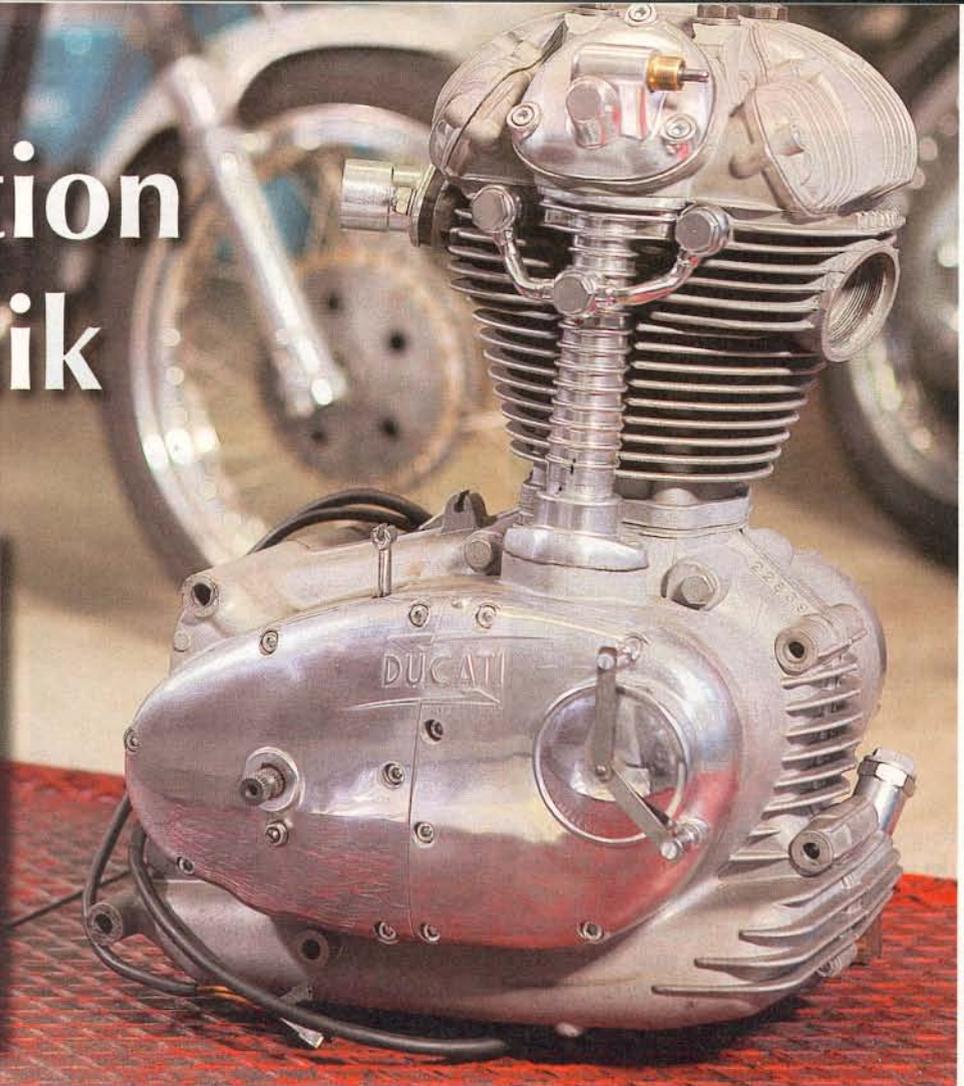
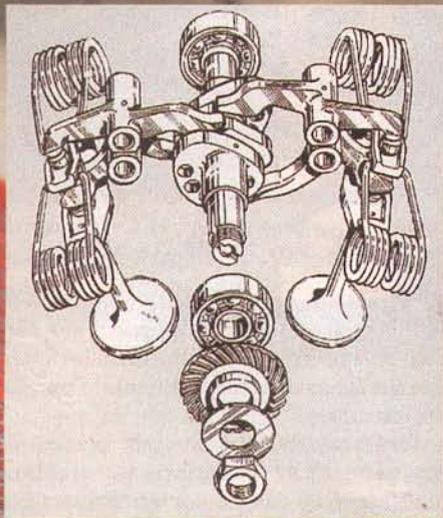


Faszination Mechanik



Seziert: Ducatis Einzylinder auf der Werkbank

Wer an den Ducati-Desmo-Motoren schraubt, stößt auf etliche Detaillösungen, die einem das Leben schwer machen – heißt es. Wir fragten nach, was wirklich an Schwierigkeiten lauert, wenn man „mal eben“ das Ventilspiel einstellen will oder der Motor überholt werden muss.

In der Mark 3 Desmo präsentierte Ducati ab 1968 den ersten Serienmotor mit desmodromischer Ventilsteuerung – mit einer „Zwangssteuerung“, bei der das Schließen der Ventile nicht allein Ventilsfedern überlassen bleibt, sondern durch zusätzliche Schließermechanismen gesteuert wird. Vorteile der Desmodromik: „Ventilflattern“

bei hohen Drehzahlen wird vermieden, sehr steile Nockenkurven sind möglich und damit eine optimale Zylinderfüllung. Ein Blick aufs Schaubild auf dieser Seite verrät allerdings den immensen konstruktiven Aufwand...

In Günther Rupprechts Werkstatt steht ein 350er Desmo-Motor zur Überholung auf der Werkbank, neben dem Triebwerk liegen bereits etliche Teile, an denen unser Ducati-Profi aus Altdorf die Besonderheiten der Einzylinder demonstrieren will. Unser Anschauungsobjekt ist ein „Breitmotor“, ein Motor mit breitem Gehäuse also, wie Ducati ihn von 1968 bis 1974 in den Scrambler-, Mark 3- und Desmo-Mo-

dellen verbaute – sowohl mit Desmodromik als auch mit konventioneller Ventilsteuerung. Notiz am Rande: Auch Condor in der Schweiz baute den Ducati-Motor in Lizenz, ebenso Mototrans in Spanien. Fast alles hier im Folgenden gesagte ist auf diese Motorräder zu übertragen. Viele Teile sind kompatibel. Allerdings gilt die Gussqualität der spanischen Motoren als deutlich schlechter, und die Leistung der Condor-Motoren ist geringer.

Thema Zylinderkopf. Zweiradmechanikermeister Rupprecht nimmt eine Desmo-Nockenwelle zur Hand und gibt den ersten wichtigen Hinweis: „Die Nocken der Einzylinder-Desmo-Ducati waren oft nicht



Auch die Desmodromik beschäftigt noch Hilfsfedern, um die Ventile zu schließen



Nach Experten-Erfahrung bei jeder Motorüberholung fällig: Tausch der Ventilführungen



Reichlich Profil: Links die Nockenwelle der „Federmotoren“, rechts das Desmo-Teil



Wichtig: das korrekte Axialspiel aller Wellen – im Fall der Pleuellagerung heißt das „Nullspiel“



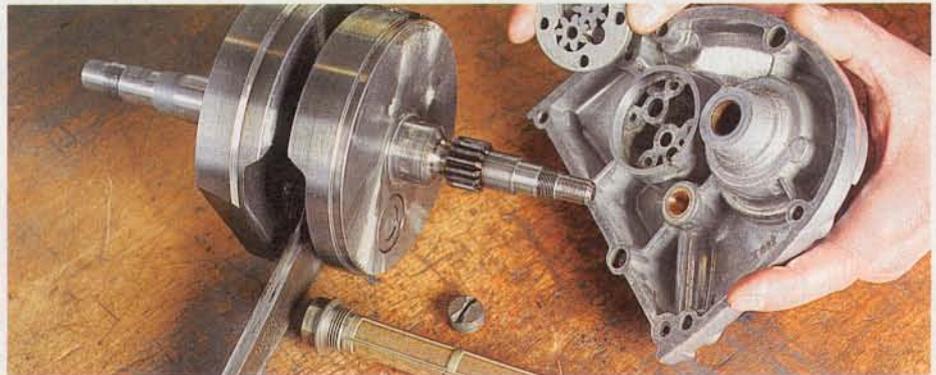
Bei Montagefehlern können die Schaltklauen des zweiten Gangrads ausbrechen



Verschleiß möglich: die Aufnahme des fünften Gangrads auf der Getriebeabtriebswelle

maßhaltig gefertigt, deshalb funktioniert das Zusammenspiel von Nocken, Schließer- und Öffnerhebel mit dem vorgeschriebenen Ventilspiel häufig nicht. Man muss zuerst prüfen, ob die Pleuellagerung frei läuft. Dazu werden der Pleuellagerkopf abgenommen und die Öffnerhebel durch Austauschen von Käppchen auf 0,15 Millimeter Spiel eingestellt. Dann hängt man die Hilfsfedern für die Schließerhebel aus, um zu prüfen, ob sich die Pleuellager frei dreht. Tut sie das nicht, wird das Spiel des jeweiligen Schließerhebels durch Distanzscheiben vergrößert. Dreht sich die Pleuellager schließlich frei, kann es sein, dass die Schließerhebel 0,1 bis 0,2 Millimeter Spiel haben. Das ist in Ordnung, auch wenn das Werk Nullspiel vorschreibt, da die Hilfsfedern die Ventile beim Ankicken geschlossen halten. Durch zu enges Ventilspiel hingegen können Pleuellager einlaufen oder sogar Ventile abreißen.“

Die Pleuellager der sogenannten Federmotoren sind zwecks Öltransport mit einer axialen Durchgangsbohrung und ei-



Schwachpunkt: Der Ölkreislauf der Ducati-Singles steht auf wackligen Füßen. Das Öl wird nur in einem groben Sieb gefiltert, Die Leistung der Ölpumpe reicht nur aus, wenn sonst alles stimmt



Regelmäßig reinigen: die Schlammböhrung in der Pleuellager, in der sich Dreck absetzt



Rechter Pleuellagerstumpf samt Lagerung verschlissen? Dann geht Öldruck verloren



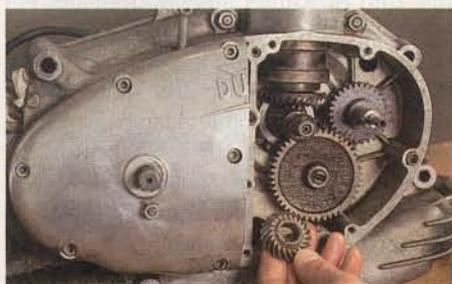
Fast immer ein (400 Euro teurer) Fall für den Profi: die Überholung der verpressten...



...Pleuellager. Die Lebensdauer der Pleuellagerung beträgt etwa 30.000 Kilometer

ner Pleuellagerbohrung zu den Pleuellagern versehen. Das Ende der Pleuellagerbohrung verschleißt Rupprecht mit einem Aluminiumstopfen, damit mehr Öl an den Pleuellagern austritt – die Pleuellager der Pleuellager erhalten auch so ausreichend Öl. Die Pleuellagerführungen der Pleuellager sind fast immer verschlissen und die Pleuellagergewinde häufig kaputt. Um letzterem vorzubeugen, empfiehlt es sich, die Pleuellagermutter mit Draht zu sichern.

Bevor das vertikal geteilte Pleuellagergehäuse geöffnet wird, sollten Sie das Axialspiel der verschiedenen Pleuellager mit Messuhr und Messuhrhalter ermitteln. Beide Pleuellagerwellen sollten 0,2 bis 0,3 mm Luft haben, die Pleuellagerwelle 0,4 bis 0,5 mm. Außerdem ist wichtig, wie Pleuellagerwellen und Pleuellagerwelle zueinander positioniert sind. Dies ist durch Distanzscheiben einstellbar. Die Pleuellager müssen fluchten und die Pleuellagerklauen großflächig in Eingriff stehen. Anderenfalls können insbesondere die Pleuellagerklauen des



Gefühlssache: die Einstellung des Pleuellagerspiels der beiden Pleuellagerpaare der Pleuellager...



...Pleuellager. Es gibt in der Pleuellagerwerkstattpraxis dankbarere Lösungen – aber keine schöneren!

DUCATI-TIPPS

Was der feinmechanische Spaß kostet



Die Preise gängiger Ersatzteile bleiben im Rahmen: Ventilführungen kosten beispielsweise zwischen 25 und 30 Euro, ein Borgo-Kolben 210 Euro und die Überholung einer Kurbelwelle etwa 400 Euro. Ein nennenswerter Teile-Engpass: Desmo-Kipphebel werden rar. Der hohe

konstruktive Aufwand hat insgesamt aber seinen Preis: Alle 3000 bis 5000 Kilometer müssen die Ventile eingestellt werden. Selbst der Profi benötigt dazu vier Stunden und berechnet 200 Euro – wenn der demontierte Kopf angeliefert wird... Generell gilt: Schon kleine Eingriffe in den Motor verursachen schnell vierstellige Rechnungen.

Unser Spezialist

Günther Rupprecht, Lederesmühle 1, 90518 Altdorf, Tel.: 09187 / 7269
www.gransport.de

Die wichtigsten Tipps zum Kauf

Günther Rupprecht: „Bei praktisch allen unbekanntem Motoren gehe ich von Reparaturbedarf aus. Motorgehäuse und Zylinder sollten aber äußerlich frei von Rissen und Ausbrüchen sein. Bei einem zerlegten Motor sollte man drauf achten, dass der Konus der Kurbelwelle, auf dem die Lima sitzt, intakt ist“

zweiten Gangrads auf der Hauptwelle ausbrechen. Ein weiterer Schwachpunkt: die Aufnahme des fünften Gangrads auf der Getriebeabtriebswelle. Die Welle weist mitunter Verschleiß auf, der aufs Fahren mit zu wenig oder verschmutztem Öl zurückzuführen ist.

Anders als die Getriebewellen darf die Kurbelwelle kein Axialspiel haben. Ducati-Mann Rupprecht: „Ich baue sie eher mit minimaler Vorspannung ins Gehäuse ein. Auf der Kurbelwelle sitzt das Kegelrad, das die Königswelle antreibt, und bei Axialspiel der Welle wäre das Zahnflankenspiel des unteren Kegelradpaares nicht einstellbar. Die Kegelradpaare müssen fluchten und geringes Zahnflankenspiel aufweisen,

die Verzahnungen ohne sichtbaren Versatz ineinander greifen. Um das Zahnflankenspiel eines Kegelradpaares zu prüfen, hält man ein Kegelrad mit der Hand fest und testet gleichzeitig, ob sich das dazugehörige, im Eingriff befindliche Kegelrad minimal hin- und herbewegen lässt.“

Bleiben wir noch bei der Königswelle: Sie besteht aus zwei Teilen, die durch eine Oldham-Kupplung verbunden sind. Der untere Teil wird durch zwei Schrägkugellager geführt und durch eine Lagerbuchse und den Königswellenflansch im Motorblock gehalten. Der obere, lange Teil wird durch ein Pendellager geführt und durch eine Lagerschale und das Königswellenschutzrohr im Kopf gehalten. Die Position beider Wellen lässt sich durch Distanzscheiben in der Höhe verändern. Die Wellen sollten aber kaum Axialspiel aufweisen. Darüber hinaus müssen Sie prüfen, ob Lagerschale und Lagerbuchse fest sitzen.

Zurück zum Motorblock und dessen Innereien: Das Trennen des vertikal geteilten Kurbelwellengehäuses geschieht in kaltem Zustand. Um die Lager von Kurbelwelle

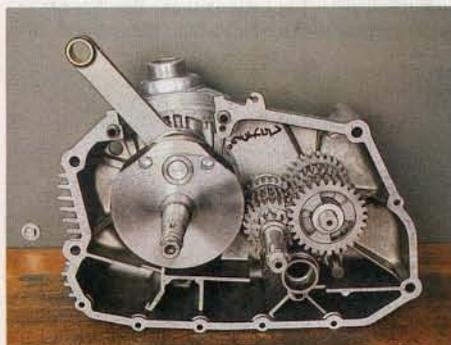
und Getriebewellen aus- und einzubauen werden die Gehäusehälften später auf etwa 100 Grad erwärmt. Das Pleuellager der Kurbelwelle hält erfahrungsgemäß 20.000 bis 30.000 Kilometer. Ist es verschlissen, muss die Kurbelwelle auseinandergepresst und mit neuem Hubzapfen, Nadellager und Hubzapfenkäfig versehen werden. Wie schnell das Pleuellager verschleißt, hängt entscheidend davon ab, wie viel Dreck sich in der Schlammbohrung der Kurbelwelle ansammelt. An der Unterseite der Kurbelwange sieht man den Schlitzkopf einer Verschlusschraube. Darunter liegt eine Bohrung zur Aufnahme von Ölschlamm. Zentrifugalkräfte bewirken, dass sich im Öl befindlicher Dreck und metallischer Abrieb hier ablagern. Irgendwann ist die Bohrung aber voll, der Ölkreislauf wird unterbrochen, und das Nadellager auf dem Hubzapfen verschleißt. Umso ärgerlicher, dass sich die Schraube nur bei zerlegtem Gehäuse öffnen lässt...

Der Ölkreislauf ist eine Schwachstelle der Motoren. In der Ölwanne sitzt nur ein grobes Filtersieb, und die beengten Abmessungen machen den Umbau auf effizientere Papierfilter kaum möglich. Häufige Ölwechsel sollten daher selbstverständlich sein. Zwar zeigt Rupprechts Erfahrung, dass die Fördermenge der originalen Ölpumpe prinzipiell ausreicht, das gilt aber nur, wenn sämtliche am Ölkreislauf beteiligten Baugruppen in Ordnung sind und man bei den Federmotoren den erwähnten Trick mit dem Verschlussstopfen in der Nockenwelle anwendet. Um eine ausreichende Ölversorgung zu sichern, dürfen Sie bei der Überholung auch nicht vergessen, den rechten Kurbelwellenstumpf und dessen Lagerung in einer Bronzebuchse zu prüfen. Bei Riefen im Wellenstumpf und verschlissenen Buchsen geht Öldruck verloren, und es gelangt zu wenig Schmierstoff ans Pleuellager. Auch der Kolben bekommt dann nicht die optimale Menge an Schleuderöl. Liegt dieses Problem vor, lässt Rupprecht die Welle leicht überschleifen und fertigt eine passende Buchse an.

Nachdem wir viel über Schwachstellen und Reparaturen gesprochen haben, steht mir zum Abschluss unseres Besuchs ein viel erbaulicherer Erlebnis bevor: Ich klappe den Kickstarter von Rupprechts eigener Ducati aus, und einen Tritt später erfüllt ein sagenhafter Motorenklang die Werkstatt. Unpräzise gefertigte Nockenwellen, schier unerreichbare Zentrifugalfilter, verschlissene Gangräder – das alles ist auf einmal ziemlich belanglos...



Feine Mechanik: Der Aufbau des Triebwerks ist logisch, verlangt aber nach kundiger Hand



Saubere Trennung: Das Gehäuse ist vertikal geteilt, die Kurbelwelle in Kugellagern geführt

Text: Matthias Bischoff
Fotos: Britta Hüning