

Spiel-Macher

Schäden im Zylinderkopf erkennen und fachgerecht beheben

Der Ventiltrieb bedurfte in den letzten Jahrzehnten immer weniger Wartung, auch weil dessen Komponenten an Qualität zugenommen haben. Dennoch stellen sich hier auch heute noch Fehler ein, die der Werkstattprofi sicher diagnostizieren und beheben können muss. KRAFTHAND hat sich dazu bei den Motorenprofis von Ruville Tipps und Infos geholt.

Es muss nicht immer gleich ein Zahnriemenriss sein, der eine Reparatur am Zylinderkopf erforderlich macht. Oft sind es Klappergeräusche verschiedenster Herkunft, die einen ‚operativen Eingriff‘ in die Ventilsteuerung bedingen. Je nach verwendetem

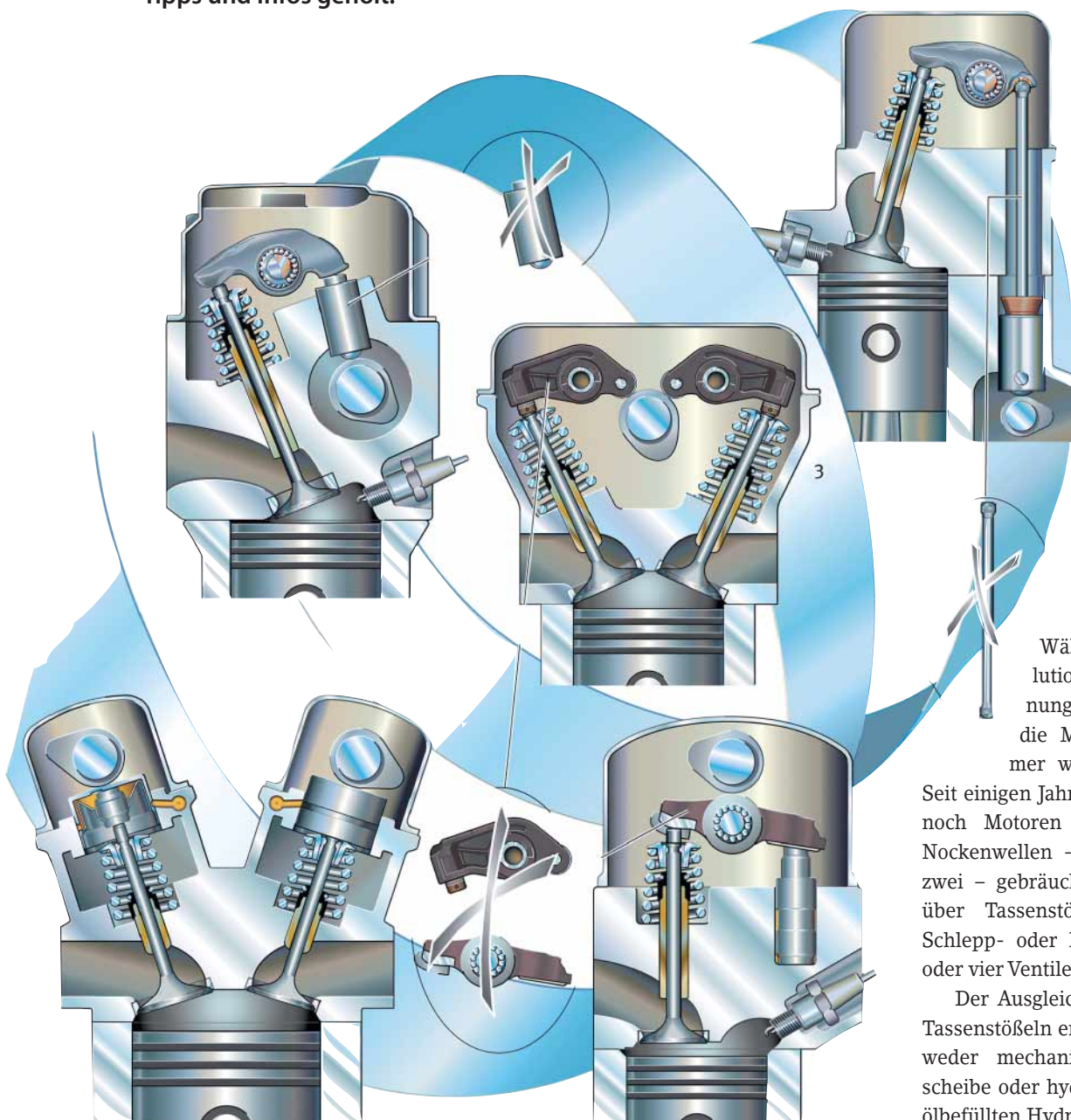
technischen Prinzip können beispielsweise undichte, defekte oder verschmutzte Tassenstößel die Geräuschquelle sein.

Variantenreich: Die gebräuchlichsten Ventiltriebe sind trotz aller Vielfalt in vielen Belangen ähnlich. Bilder: Ruville

Die verschiedenen Bauformen

Während der langen Evolutionszeit des Verbrennungsmotors verbesserten die Motorenentwickler immer wieder den Ventiltrieb. Seit einigen Jahren sind eigentlich nur noch Motoren mit oben liegenden Nockenwellen – entweder eine oder zwei – gebräuchlich. Diese betätigen über Tassenstößel beziehungsweise Schlepp- oder Kipphebel meist zwei oder vier Ventile pro Zylinder.

Der Ausgleich des Ventilspiels bei Tassenstößeln erfolgt in der Regel entweder mechanisch mit Ausgleichscheibe oder hydraulisch mittels eines ölbefüllten Hydraulikelements. Die hy-





Normal und erhöht: Der linke Tassenstößel weist ein normales Laufbild auf, die kreisförmigen Spuren sind lediglich Folge der Stößeldrehung. Der rechte Stößel weist starke Verschleißspuren auf, die auf spürbaren Materialabtrag hinweisen.

draulischen Systeme setzen sich wegen ihres geringen Wartungsbedarfs immer mehr durch. Auch in Schlepp- oder Kipphebel-Systemen arbeiten aus diesem Grund vermehrt hydraulische Ausgleichselemente.

Der Vollständigkeit halber seien noch die schaltbaren Ventiltriebkomponenten erwähnt. Seit einigen Jahren kommen diese in neuen Motoren vermehrt zum Einsatz, da sich damit eine größere Flexibilität im Ventiltrieb darstellen lässt. Sie ermöglichen ein Umschalten des Ventilhubes, womit sich abhängig vom Betriebspunkt verschiedene Ventilerhebungskurven verwirklichen lassen.

Schäden erkennen

Grundsätzlich muss der Werkstattprofi bei der Beurteilung von Schäden im Ventiltrieb zwischen einem normalen (alters- und laufleistungsbedingten) und einem erhöhten Verschleiß unterscheiden. Weicht das Laufbild der betroffenen Komponente deutlich von dem normalen ab, so ist es entscheidend wichtig, den Grund dafür zu finden und zu beseitigen.

In den meisten Fällen sind es Schmutzpartikel oder Mangelschmierung, die den Ventiltrieb schneller als gewöhnlich verschleifen lassen. Deshalb ist es bei einer Instandsetzung unverzichtbar, auf größtmögliche Sauberkeit zu achten. Das sollte eigentlich eine Selbstverständlichkeit sein, aber immer wieder tauchen bei Ruville als

defekt reklamierte Bauteile auf, deren neuerlicher Schaden eindeutig auf mangelnde Sauberkeit bei der Montage zurückzuführen ist.

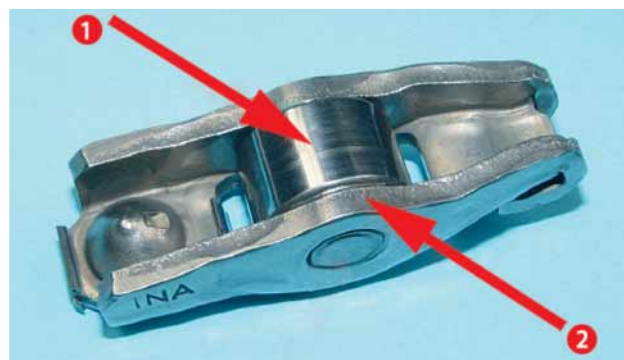
Um sicherstellen zu können, dass nach einer Reparatur am Ventiltrieb auch die Schmierung und Ölversorgung funktioniert, muss der Werkstattprofi das Motoröl komplett ablassen. Anschließend ist das Ölsystem zu reinigen, insbesondere die Ölkanäle zu den Hydraulikkomponenten.

Bei Verdacht auf mangelnde Ölversorgung kann der Fachmann auch die

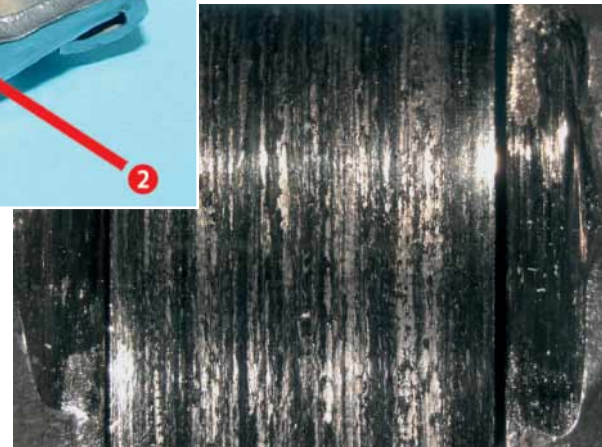
Ölwanne komplett demontieren und zusammen mit dem Ölsieb reinigen. Der Einbau eines neuen Ölfilters gehört ebenfalls zu den obligatorischen Tätigkeiten, ebenso das Einfüllen einer vom Automobilhersteller freigegebenen Ölart sowie die abschließende Kontrolle des Ölstandes und der Ölversorgung.

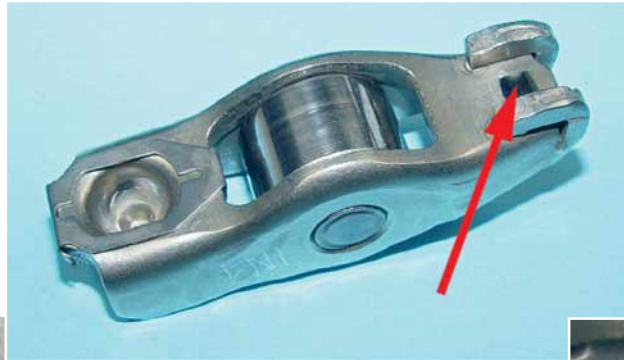
Ganze Arbeit abliefern

Die Arbeiten am Zylinderkopf sollten generell nach den Angaben des Fahrzeugherstellers erfolgen. Zusätzlich sind einige Hinweise zu beachten, die für die Qualität und Haltbarkeit der Reparatur maßgeblich sind. So ist sicherheitshalber bei einem Defekt an einem



Ausgehebelt: Die Rolle des Schlepphebels (1) ist nicht mehr drehbar, da der Hebel an den seitlichen Wangen (2) mit einer stark eingelaufenen Nockenwelle (rechtes Bild) in Berührung kam. Hier hilft nur ein Austausch der Schlepphebel und der Nockenwelle.





oder mehreren hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichskomponenten immer gleich der komplette Satz zu tauschen. Diese Maßnahme gewährleistet eine einheitliche Leckölauspressung, die wiederum einen einheitlichen Ventilhub bewerkstelligt.



Völlig Platt: Im Vergleich zu der normal verschlissenen Kontaktfläche (Pfeil) des Schleppebels (linkes Detailbild) ist der starke Verschleiß am Hebel (rechtes Detailbild) nicht tolerierbar. Hier ist der Schleppebel zu erneuern und der Ventilschaft zu prüfen.



Schief und krumm: Starker abrasiver Verschleiß hat den Kugelkopf (1) regelrecht verformt (rechtes Detailbild). Das hydraulische Abstützelement und der entsprechende Schleppebel sind auszutauschen. Die polierte Struktur des Kugelkopfes (linkes Detailbild) hingegen ist die Kontaktstelle mit der Schleppebelkalotte und stellt normalen Verschleiß dar.



Aufgerieben: Auch in der Kalotte (2), dem Gegenstück des Kugelkopfes, führte starker Abrieb (rechtes Detailbild) zu Verformungen, das Tragbild der Kalotte im linken Detailbild ist für die Laufzeit in Ordnung.



Neue hydraulische Tassenstößel bedingen auch eine neue Nockenwelle – und umgekehrt! Die Fachleute bei Ruville verweisen darauf, dass aufgrund des Tragbildes an Tassenboden und Nockenlaufbahn die Kombination von neuen und bereits gelaufenen Komponenten stark zulasten der Lebensdauer geht.

Augenmaß ist auch bei der Auswahl der Hydraulikelemente gefragt: Hier ist immer die effektive Baulänge ausschlaggebend, die nicht immer der Gesamtlänge des Hydraulikelements entsprechen muss. Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch, dass keine hydraulischen Tassenstößel mit Standardmaß in Übermaßbohrungen des Kopfes eingebaut werden.

Befüllen nicht vergessen

Hydraulikkomponenten, die als Ersatzteil vertrieben werden, sind teilweise

bereits ab Werk mit dem vorgeschriebenen Ölvolumen befüllt, oder zumindest mit einer für die Einlaufzeit ausreichenden Ölmenge versehen. Damit ist gewährleistet, dass sich die Höhe des Kolbens beim ersten Anlaufen auf das richtige Maß einstellt.

Die ‚trocken‘ ausgelieferten Elemente sind vor der Montage für die Einlaufphase mit Motoröl zu befüllen. Sie entlüften sich in dieser Zeit von selbst, produzieren dabei jedoch tickende Geräusche im Zylinderkopf, die erst aufhören, wenn sich eine ausreichende Ölfüllung eingestellt hat. Das Befüllen mit mehr Öl ist jedoch völlig kontraproduktiv, da die überschüssige Ölmenge bei den ersten Motorumdrehungen nicht in ausreichendem Maß über den vorhandenen Leckölspalt entweichen kann. Eventuell sind dann sogar Ventilaufsetzer auf dem Kolben die Folge. Unter Umständen schließen die Ventile auch nicht korrekt, was zu

einem schlechten Ansprungsverhalten des Motors führen kann.

In einigen Fällen sind Ventiltriebgeräusche möglich, die von Luft in den Ausgleichselementen herrühren. Um diese schnell zu entlüften, empfiehlt Ruville, den Motor für circa 4 min in einem Drehzahlfenster von 2.000 bis 3.000/min zu halten und ihn anschließend 30 s im Leerlauf zu betreiben. Ist danach kein Geräusch mehr hörbar, ist das Ausgleichselement entlüftet, was in etwa 90 Prozent der Fälle der Fall sein dürfte. Wenn nicht, kann die Werkstatt die Prozedur bis zu sechsmal wiederholen. Ist das Geräusch danach immer noch deutlich hörbar, ist das betroffene Element auszutauschen und eventuell zu untersuchen.

Thomas Mareis