

# Eine Frage der Einstellung

Ventilspiel messen  
und justieren

Holding down  
valve head  
Special valve spring  
compressor

Valves

Valve springs

Anti-squeak belting

Im Service-Handbuch des Ford A taucht das Einstellen des Ventilspiels nur im Zusammenhang mit größeren Eingriffen am „Flathead-Four“ auf. Hier wurden vorher die Ventile entkockt und eingeschliffen.

**W**enn es unter Technik-Enthusiasten ein Thema gibt, das ausreichend Zündstoff für einen Glaubenskrieg enthält, dann ist es die „optimale“ Ventilsteuerung. Zweitaktfans halten sie für gänzlich überflüssig, Vertreter der italienischen Schule lassen sich mindestens zwei Nockenwellen zu Kopf steigen. Bei der Wartung zeigen die Systeme ihre Vor- und Nachteile mal ganz anders: alles Einstellungssache!

Stellen Sie sich vor, es wäre Sonntag mittag. Die Sendung mit der Maus ist vorbei, und Sie haben sich vorgenommen, an Ihrem wunderschönen Jaguar mit Sechszylindermotor endlich mal die Ventile einzustellen. Dann sollten Sie sich beeilen, damit Ihre Frau beim Tatort nicht allein vor dem Fernseher sitzt – denn manchmal ist Ventile einstellen ein volles Tagesprogramm. Und wenn die Nockenwellen aus- und wieder eingebaut sind, wenn das Spiel der zwölf Ventile nach (mindestens) dreimaligem Messen tatsächlich stimmt und die Steuerzeiten auch, dann, spätestens, werden Sie sich fragen, wozu der ganze Aufwand denn nötig war.

Die Untoten von der 3=6-Fraktion würden in diesem Fall wohl das hohe Lied des Zweitakters singen – für deren Argumente ist ein echter Jaguarman aber selbst in solch schwachen Momenten wenig zugänglich. Erforschen wir also die Evolution der Ventilsteuerungen nach Antworten auf die Frage, warum ein MG-Fahrer zum Einstellen eine Viertelstunde braucht, ein Alfa-Eigner aber zehnmal so lange. Schaut man in die einschlägigen Lehrbücher, ist die Entwicklung im Motorenbau vor allem an der Anordnung und der Steuerung der Ventile



festzumachen. Die zwei wichtigsten Erkenntnisse zu diesem Thema waren spätestens seit den dreißiger Jahren bekannt. Erstens: Je kleiner die Oberfläche des Brennraums, desto effektiver arbeitet der Motor. Zweitens: Die Literleistung steigt, wenn Abgas und frisches Gemisch möglichst schnell und ungehindert aus- und einströmen können.

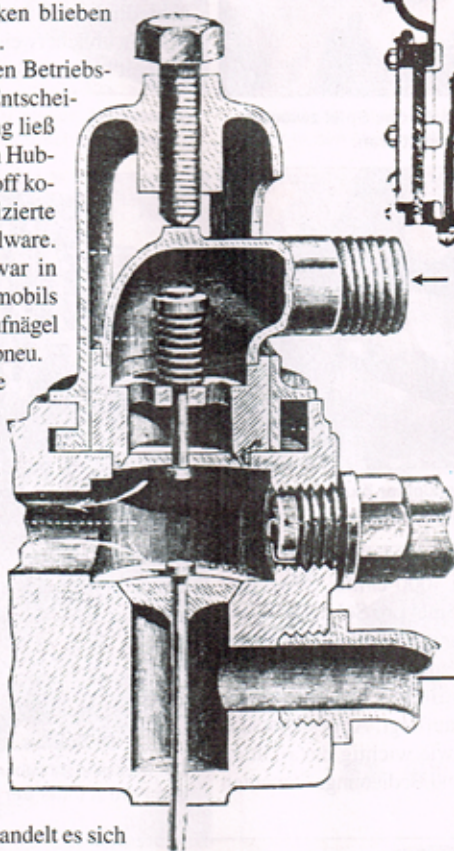
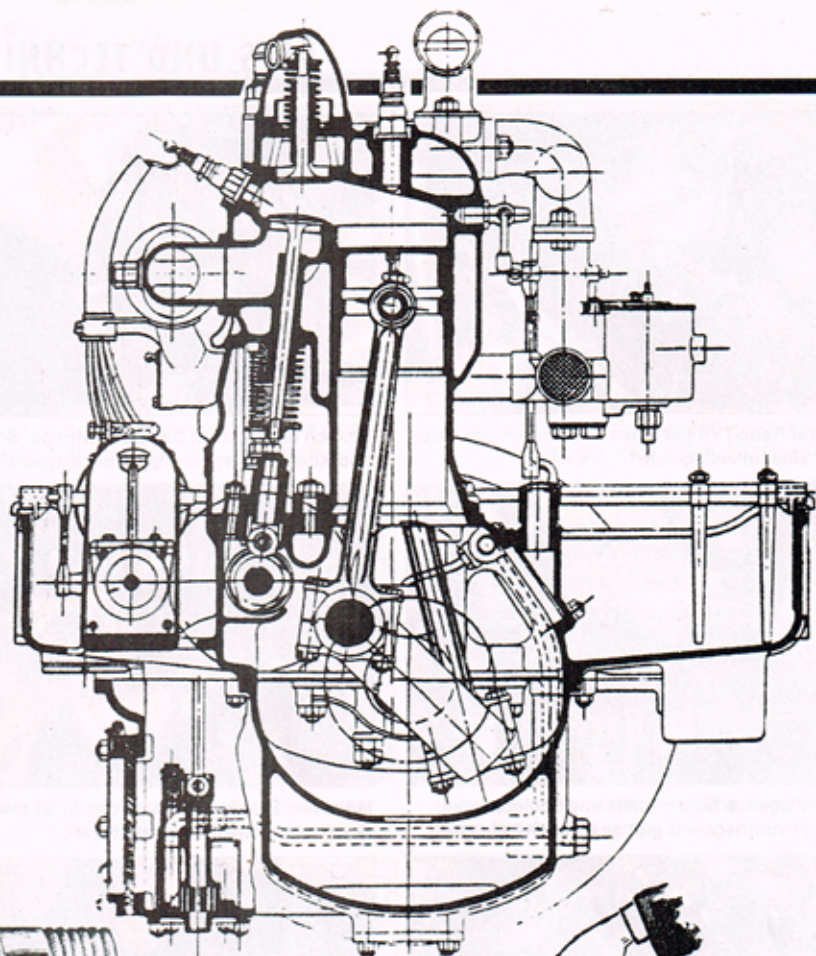
Trotzdem gab es auch später noch jede Menge Motoren, deren Brennräume von der beinahe idealen Halbkugelform meilenweit entfernt waren, weil ihre Ventile in Reih und Glied standen oder hingen. Um eine Halbkugel zu erreichen, müßten sie jedoch in V-Form zueinander hängen. Die Finanzen dürften wohl eine recht entscheidende Rolle dabei gespielt haben, weshalb sich die meisten Firmen standhaft weigerten, diese theoretischen Erkenntnisse in die Tat umzusetzen. Doch selbst noble und durchaus innovative Marken blieben bei „veralteten“ Lösungen.

Ein Blick auf die damaligen Betriebsbedingungen macht die Entscheidung verständlich: Leistung ließ sich problemlos aus großen Hubräumen gewinnen, Treibstoff kostete Pfennige und qualifizierte Werkstätten waren Mangelware. Ein abgerissenes Ventil war in den Pioniertagen des Automobils beinahe so alltäglich wie Hufnägel im just erfundenen Gummipneu.

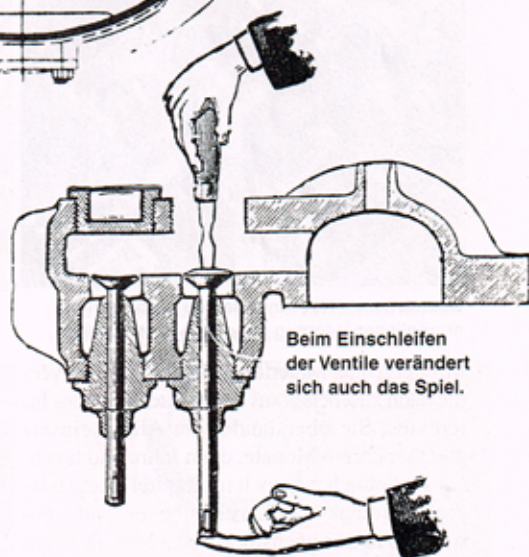
Also legten Pioniere wie De Dion-Bouton die Ventile ihrer Motoren (Bild rechts) so an, daß sie nach Studium der Betriebsanleitung quasi am Straßenrand zu wechseln waren.

Das leistungsbremssende Schnüffelventil mußte darüber hinaus nicht einmal eingestellt werden – wenn man einmal von der Wahl einer möglichst leicht ansprechenden Feder absieht. Nach den heute allgemein gebräuchlichen englischen Abkürzungen handelt es sich dabei um ein ioe-Triebwerk (inlet over exhaust). Diese Konstruktion behauptete sich auch noch mit gesteuerten Einlaßventilen, obwohl dadurch ein Kipphebel notwendig wurde. Zylinder und Kopf konnten so aus einem Stück gefertigt werden – eine Dichtung entfiel.

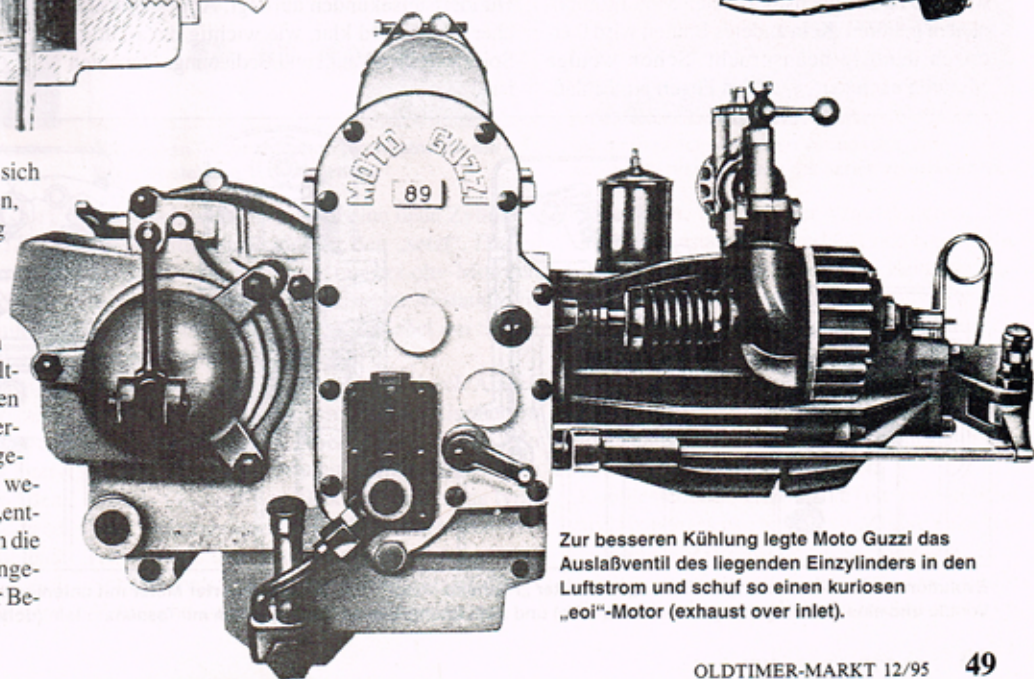
Das Einstellen des Ventilspiels taucht in den Chauffeurhandbüchern jener Tage seltsamerweise nur in Verbindung mit größeren Eingriffen am Motor auf. Wenn etwa ein verschlissenes Ventil gegen ein neues ausgetauscht werden mußte, oder die Maschine wegen der hohen Verbrennungsrückstände „entkockt“ wurde. Bei dieser Gelegenheit wurden die Ventile zur besseren Abdichtung neu eingeschliffen, was dann auch eine Anpassung der Betätigungsstangen notwendig machte.



Die ioe-Steuerung (inlet over exhaust) ermöglicht ein schnelles Auswechseln der Ventile, die außerdem thermisch geringer belastet werden (oben und links). Die frühen Schnüffelventile (links) öffneten sich durch den Ansaug-Unterdruck im Zylinder quasi automatisch.

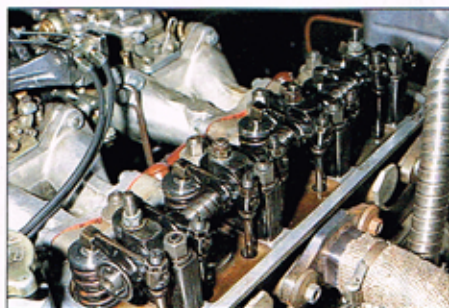


Beim Einschleifen der Ventile verändert sich auch das Spiel.

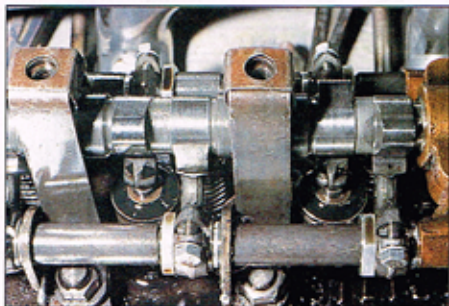


Zur besseren Kühlung legte Moto Guzzi das Auslaßventil des liegenden Einzylinders in den Luftstrom und schuf so einen kuriosen „eoi“-Motor (exhaust over inlet).

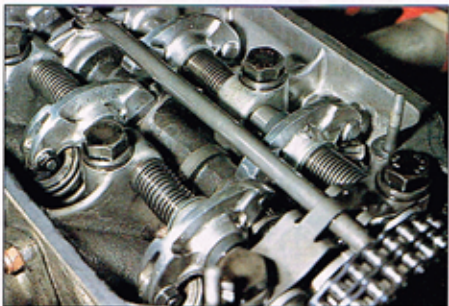




Dieser Renn-TV-R hat einen klassischen ohv-Kopf und eine untenliegende Nockenwelle.

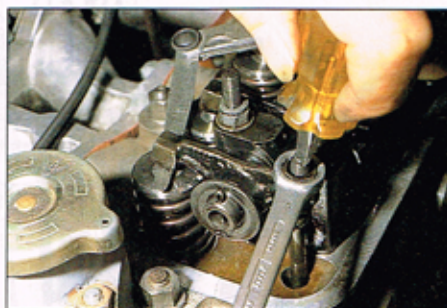


Oberliegende Nockenwelle und Schleppebel: Dieser Vorkriegs-MG gibt sich äußerst sportlich.

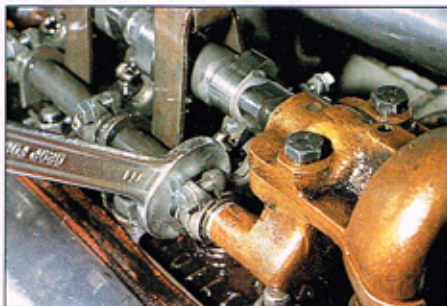


Oberliegende Nockenwelle und Kipphebel ermöglichen V-förmig hängende Ventile (BMW).

Mit steigender Materialqualität rückten die Ventile dann zusehends aus dem Mittelpunkt des Interesses. Sie überstanden im Alltagsinsatz gleich mehrere Monate, dann Jahre und tauchten schließlich nur noch im Kapitel „Regelmäßige Wartungs- und Einstellarbeiten“ auf – obwohl sie zu den höchstbelasteten Motorkomponenten gehören. Kein anderes Bauteil wird thermisch derartig beansprucht: Schon wenige Minuten nach dem Kaltstart liegen am Einlaß-



Einfach und schnell: Das Spiel wird per Schraube und Kontermutter am Kipphebel eingestellt.



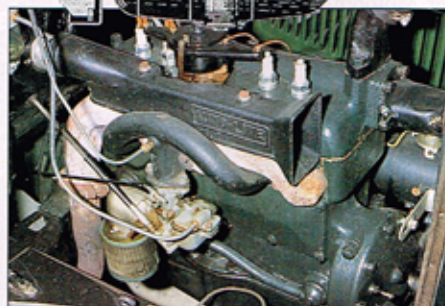
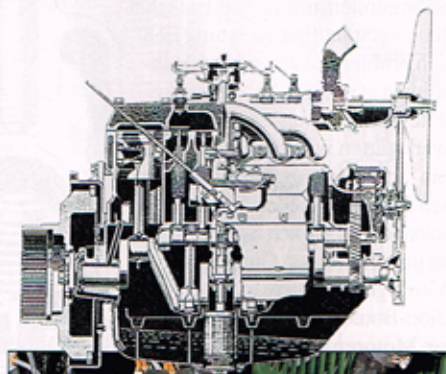
Mit einem Exzenter läßt sich das Spiel zwischen Nocke und Schleppebel justieren.



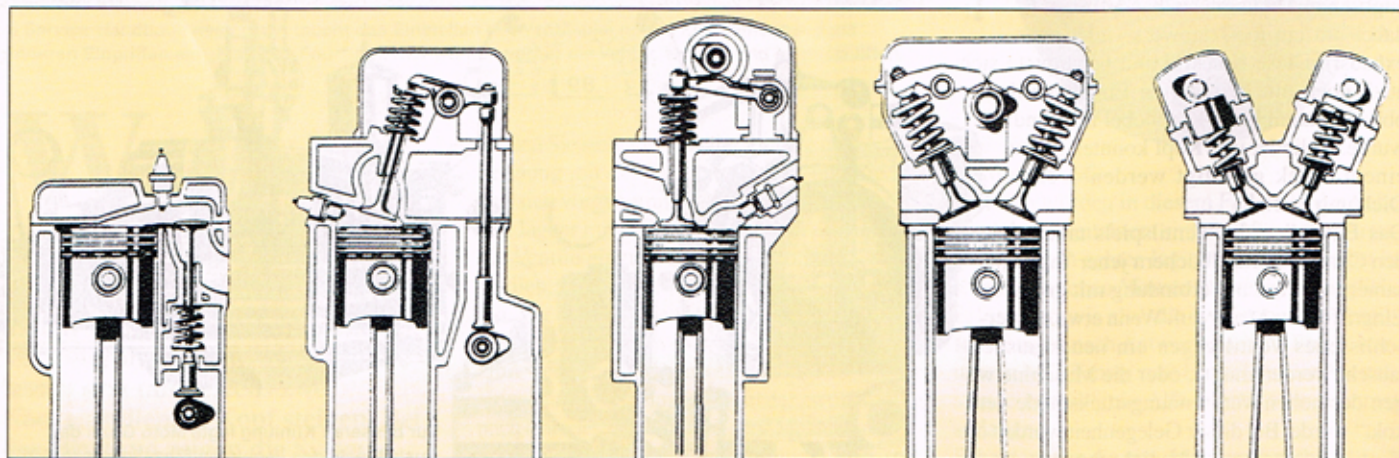
Auch hier übernimmt ein kleiner Exzenter am Kipphebelende die Einstellung.

ventil 450 Grad an. Das Auslaßventil wird bis zu 800 Grad heiß. Bei 4000 U/min öffnet und schließt jedes Ventil 33mal pro Sekunde. Seine Hitze kann es dabei nur an die Ventileführungen abgeben oder an die Ventilsitze, auf denen der besonders heiße Ventilteller immer nur für Hundertstelsekunden aufliegt. Angesichts solcher Werte wird klar, wie wichtig das richtige Spiel zwischen Ventil und Bedienungselementen ist.

Ist das Spiel schon bei kaltem Motor zu klein, bleibt kein Platz mehr für die thermisch bedingte Ausdehnung der betroffenen Bauteile. Der Ventilteller setzt nicht mehr hundertprozentig auf dem Ventilsitz auf und kann so auch die beim Verbrennungsvorgang aufgenommene Hitze nicht mehr richtig abführen. Der geringe Kompressionsverlust ist während der Fahrt nicht spürbar, aber das Ventil hält den Hitzestau nicht lange durch: Es „verbrennt“. Dabei werden nach und nach kleine Stücke aus dem Tellerrand herausgelöst. Spätestens jetzt macht sich der Kompressionsverlust im Standgas durch unruhigen Motorlauf deutlich bemerkbar. Aufgrund der höheren Temperaturen sind es fast immer die Auslaßventile, die auf diese Weise enden, während die Einlaßseite durch das einströmende Frischgas gekühlt wird. Die höhere Temperatur am Auslaß ist auch der Grund für die unterschiedlichen Einstellwerte: Das Auslaßventil braucht üblicherweise etwas mehr „Bewegungsfreiheit“ als sein kühles Gegenüber.

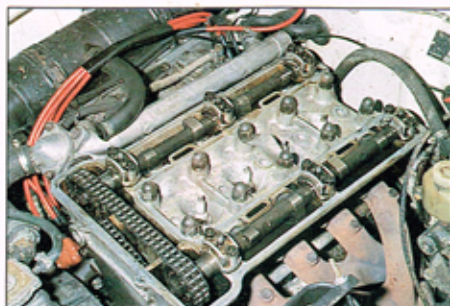


Die Einstellschrauben finden sich beim sv-Motor des Ford A unter der seitlichen Abdeckplatte.



Evolution der Ventilsteuerungen: Seitengesteuerter „Flathead-Motor“ (sv), kopfgesteuerter Motor mit untenliegender Nockenwelle (ohv), V-förmig hängende Ventile und eine oberliegende Nockenwelle (ohc) und zwei oberliegende Nockenwellen mit Tassenstößeln (dohc). Außerdem gibt es etliche Variationen.





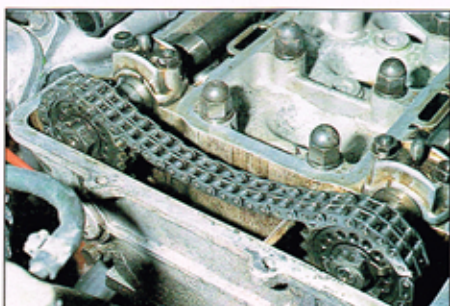
Stellvertretend für Jaguar, Maserati, Ferrari & Co stellten wir einen Alfa ein. Zuerst: Deckel runter.



Dann wird mit Alfa-Spezialwerkzeug oder einer normalen Blattlehre das Ventilspiel gemessen...



...und notiert. Anhand dieser Werte werden später die richtigen Einstellscheiben errechnet.



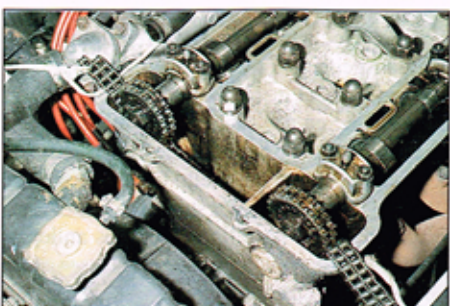
Ersten Zylinder auf Zünd-OT stellen, Kettenspanner lösen und nach dem Kettenschloß suchen.



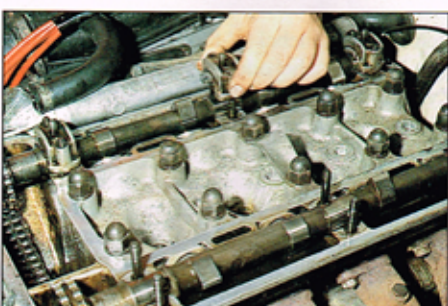
Steuerkette mit einem Band sichern, damit sie nicht in den Motor fallen kann. Ein Lappen...



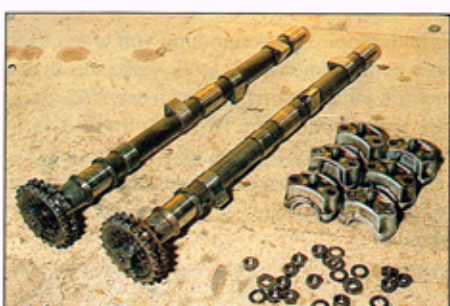
...verhindert, daß das Kettenschloß beim Öffnen in den Motor fallen kann.



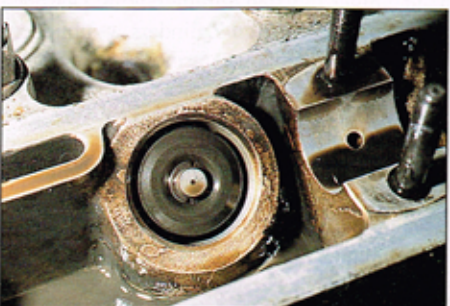
Die Kettenenden werden nach außen gebunden, damit sie nicht im Weg hängen.



Die vorderen und hinteren Lagerdeckel werden zuerst gelöst, bevor man das mittlere abhebt.



Dann lassen sich die beiden Nockenwellen herausheben (Einbaulage aller Teile beachten).



Direkt unter den Tassen stößeln liegen die Ventile mit ihren Federn – eine präzise Sache.



Die kleinen Distanzhütchen (vorn) sind für die Ventileinstellung verantwortlich.



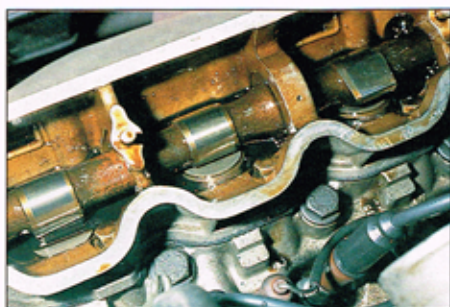
Die alten Hütchen werden vermessen, um anschließend die Stärke der neuen zu errechnen.

Aber warum verändert sich das Ventilspiel, nachdem es einmal richtig justiert wurde? Zum einen findet unter hohen Temperaturen zwischen Ventilsitz und -teller eine Art Verschmelzung statt, bei der das Ventil in seiner Öffnungsbewegung winzige Stücke aus dem Sitzring herausreißt. Um diesen Vorgang der „adhäsiven Korrosion“ geht es übrigens, wenn von der „ventilschützenden“ Wirkung des bleihaltigen Kraftstoffs die Rede ist. Das Blei soll sich angeblich zwischen Ventil und Sitz legen und den Vorgang verhindern. Gesicherte Erkenntnisse liegen dazu allerdings nicht vor. Fest steht, daß sich das Ventil in den Sitz einarbeitet und dabei das Spiel verringert. Ebenfalls geringer wird

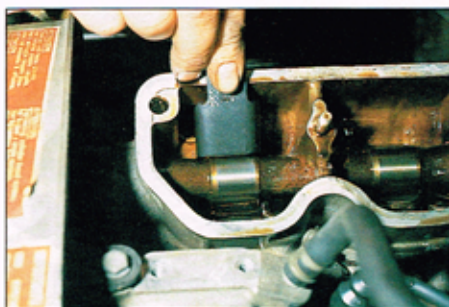
das Spiel, wenn sich etwa eine neue Zylinderkopfichtung im Lauf der Zeit „setzt“. Dieses Phänomen ist allerdings nur bei ohv-Motoren von Interesse, weil der verringerte Abstand zwischen Nockenwelle und Kipphebel am Stößel ausgeglichen werden muß. Größer wird das Spiel hingegen durch Abrieb an Ventilen, Nockenwellen, Stößeln, Kipphebeln und mechanischen Übertragungsteilen. Zu großes Ventilspiel ist weit weniger dramatisch als das Gegenteil, weil es sich durch das typische Tickergeräusch bemerkbar macht und deshalb zu erkennen ist, bevor ein nennenswerter Schaden entsteht. Als Faustregel gilt: Hörbares Ventilspiel ist allemal besser als gar keins!

Je nachdem, mit welcher Ventilsteuerung der Motor ausgestattet ist, verläuft der eigentliche Einstellvorgang unterschiedlich. „Seitengesteuerte“ Motoren (englisch sv = side valve) wie etwa im Ford A haben seitlich am Motorblock eine Abdeckplatte, hinter der sich die stehenden Ventile mit ihren Spiralfedern verbergen. Nach dem Messen mit einer Fühlerlehre läßt sich der Stößel unter dem Ventil mit zwei Maulschlüsseln auf die richtige Länge einstellen. „Kopfgesteuerte“ Triebwerke (ohv = over head valve) haben ebenso wie die sv-Motoren eine untenliegende Nockenwelle, die sich von außen unsichtbar im Motorblock verbirgt. Die Ventile hängen allerdings parallel oder leicht versetzt im





Auch beim Fiat 124 Spider betätigen zwei Nockenwellen über Tassenstößel die Ventile.



Mit einem Spezialwerkzeug wird der Tassenstößel heruntergedrückt...



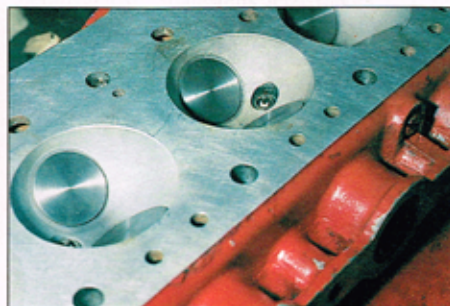
...um an die Einstellscheibe zu gelangen, die auf dem Stößel liegt. Die Nockenwellen bleiben drin!



Die Fiat-Einstellscheiben sind größer und schwerer als die von Alfa – nur im Rennsport spürbar.

Größe	Bezeichnung	Bezeichnung	Bezeichnung
4	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
5	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
6	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
7	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
8	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
9	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
10	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
11	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
12	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
13	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
14	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
15	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
16	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
17	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
18	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
19	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
20	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
21	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
22	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
23	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
24	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
25	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
26	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
27	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
28	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
29	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
30	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
31	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
32	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
33	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
34	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
35	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
36	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
37	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
38	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
39	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
40	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
41	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
42	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
43	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
44	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
45	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
46	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
47	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
48	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
49	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark
50	Apertur mm. 3,150	Apertur 3,150 mm.	3,150 mm. stark

Wer sich nicht ein großes Sortiment an Scheiben anschaffen will, muß bestellen – und warten.



Halbkugelförmige Brennräume galten lange als ideal. Hier der Zylinderkopf eines MGA Twin Cam.

Zylinderkopf. Die Verbindung von unten nach oben kommt durch lange Stößel zustande. In den meisten Fällen befindet sich an der Stößelseite des Kipphebels eine Madenschraube samt Kontermutter, mit der das Spiel eingestellt wird. Gemessen wird mit der Fühlerlehre allerdings auf der anderen Seite, zwischen Kipphebel und Ventil.

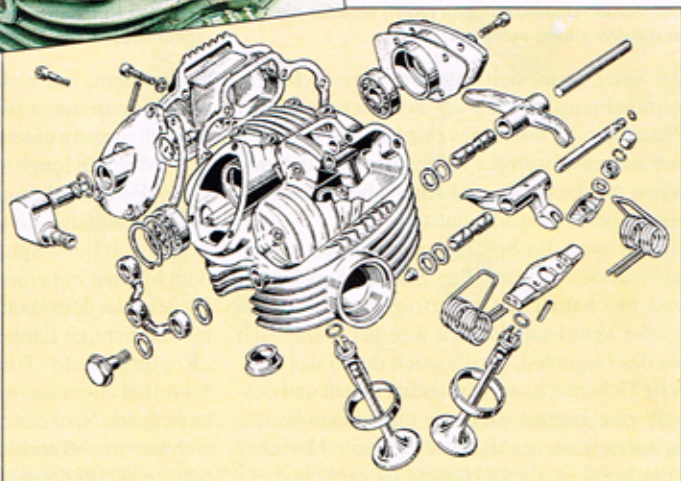
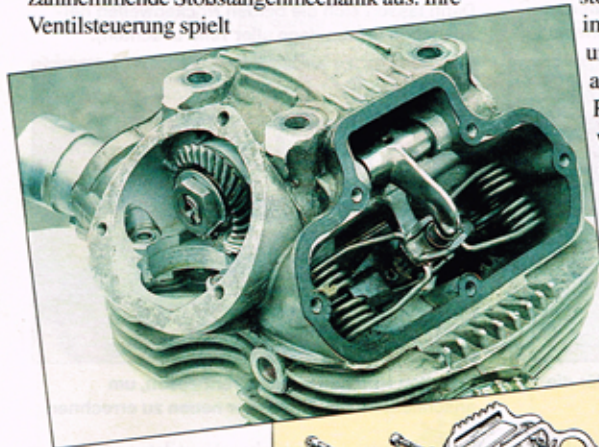
Motoren mit obenliegender Nockenwelle (ohc = over head camshaft) kommen ohne die drehzahlhemmende Stoßstangenmechanik aus. Ihre Ventilsteuerung spielt

sich über Kipphebel (V-förmig hängende Ventile), Schlepphebel oder Tassenstößel direkt im Zylinderkopf ab. Das Spiel wird entweder über Distanzplättchen oder, je nach Hersteller, an den Übertragungshebeln eingestellt.

Als sportlichste Ventilsteuerung gelten seit 1906 die zwei obenliegenden Nockenwellen (dohc = double over head camshaft). Sie ermöglichen V-förmig hängende Ventile und ein Minimum an Übertragungsteilen. Lediglich ein Tassenstößel und ein Einstellplättchen liegen im Optimalfall zwischen Nockenwelle und Ventil. Erkauft wird diese sehr exakte Steuerung mit einem Riesenaufwand beim Einstellen, den wir am Beispiel eines Alfa-Motors auf diesen Seiten dokumentiert haben. Der eingangs erwähnte Jaguar arbeitet nach dem gleichen System. Daß es mit dem Einstellen bei Zwillingssnockenwellen auch einfacher geht, beweisen wir übrigens am Beispiel Fiat 124 Spider, bei

dem die Nockenwellen zum Ventileinstellen nicht ausgebaut werden müssen – ein spezieller Tassenstößel macht's möglich.

Bis auf wenige Ausnahmen, auf die wir nicht im Detail eingehen können, wird das Ventilspiel bei kaltem Motor eingestellt. Dazu müssen die Übertragungsteile an der stumpfen Seite (dem Grundkreis) des jeweiligen Nockens anliegen – das Ventil muß also völlig geschlossen sein. Bei Motoren mit obenliegenden Nockenwellen ist dies prima zu sehen, während man die Stellung von untenliegenden Nockenwellen anhand einiger Indizien ermitteln muß: Der obere Totpunkt des ersten Zylinders ist üblicherweise auf der Keilriemenscheibe der Kurbelwelle markiert. Da sich die Kurbelwelle jedoch doppelt so schnell dreht wie die Nockenwelle, gibt es für diese OT-Markierung zwei Möglichkeiten: Entweder sind die Ventile des ersten Zylinders leicht geöffnet (Überschneidung) oder völlig geschlossen. Bei einem typischen Vierzylinder-Reihenmotor (Zündfolge 1-3-4-2) befinden sich jeweils zwei Zylinder gleichzeitig im oberen Totpunkt (1/4 und 2/3). Einstellen läßt sich aber nur derjenige, der sich in Zündposition (Ventile geschlossen) befindet. Der Übersichtlichkeit halber sollten Sie mit dem ersten Zylinder anfangen. Dazu drehen Sie die Kurbelwelle mit einem großen Schraubenschlüssel solange in der üblichen Drehrichtung, bis die OT-Markierung erscheint und die Ventile des ersten Zylinders geschlossen sind. Dann können Sie das Spiel mit der Fühlerlehre messen. Wo das dünne Metallblatt dabei eingeschoben werden muß, bestimmt der Hersteller. Verwenden Sie zum Einstellen zwei verschiedene Blätter: Eines mit dem korrekten Wert und eines, das 0,05 mm dicker ist. Beträgt der korrekte Wert zum Beispiel 0,20 mm, darf sich ein 0,25-mm-Blatt nicht mehr einführen lassen. Den Einstellvorgang haben wir hier für einige Systeme im Bild dargestellt.

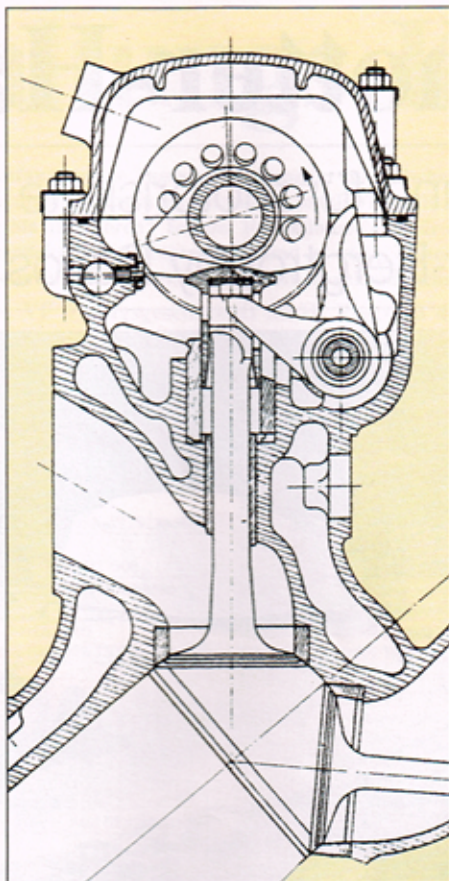


Legendärer Außenseiter: Ducati baut zwangsgesteuerte Ventile in Serie. Bei der Desmodromik wird das Ventil über Steuernocken geöffnet und geschlossen. Die Feder dient nur als Starterleichterung.

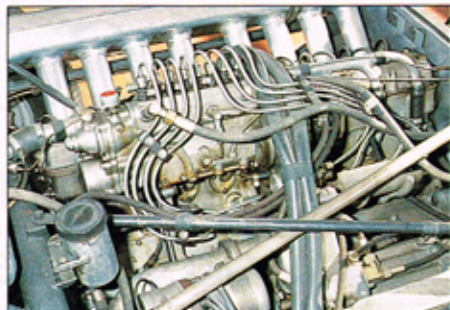


Die Ventile der übrigen Zylinder werden nach der Zündfolge eingestellt. Bei der Suche nach dem oberen Totpunkt der nicht markierten Zylinder hilft entweder ein Blick unter die Verteilerkappe oder eine simple Eselsbrücke: Die Summe der „zusammengehörigen“ Zylinder beträgt beim Vierzylinder immer fünf. Also:  $1+4 = 5$  oder  $2+3 = 5$ . Befindet sich nun der zweite Zylinder in der Überschneidung (beide Ventile leicht geöffnet), kann man den dritten Zylinder einstellen und umgekehrt. Leider ist dieses System nicht auf alle Sechszylinder- oder gar Achtzylinder-Reihenmotoren übertragbar, weil es verschiedene Kurbelwellenkröpfungen gibt. Auch V-Motoren sind wegen des ungleichmäßigen Hubzapfenversatzes so nicht in den Griff zu bekommen. Bei diesen Maschinen zeigt der Verteilerfinger an, welcher Zylinder sich im „Zünd-OT“ befindet und eingestellt werden kann (folgen Sie einfach dem Zündkabel). Wie auf den Bildern und Zeichnungen zu sehen ist, müssen die Besitzer von dohc-Triebwerken für ihre Sportambitionen schwer arbeiten – oder arbeiten lassen. Entschädigt werden sie dafür gleich dreifach: Erstens gibt es kaum eine exaktere Ventilsteuerung, zweitens läßt sich bei diesen Motoren im Handumdrehen eine schärfere Nockenwelle ein- und ausbauen und drittens ist es ein herrliches Gefühl, wenn man am Sonntagabend auf dem Sofa sitzt und ein kleines Meisterwerk vollbracht hat.

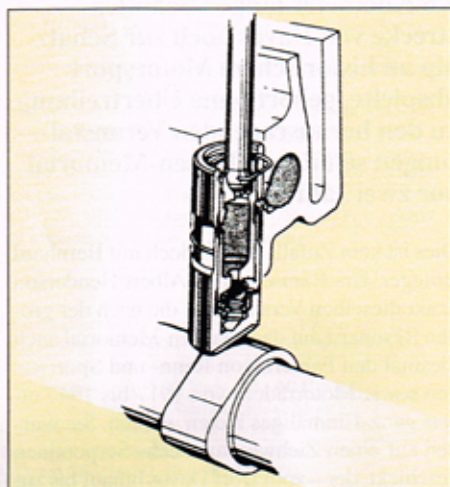
Peter Steinfurth



Die desmodromische Ventilsteuerung fand sich keineswegs nur in Motorrädern (Mercedes W196).



Dohc-Desmodromik und Direkteinspritzung: der Aufwand lohnte sich nur in der Formel 1 (W196).



Moderne Zeiten: Duch Hydrostößel entfällt bei heutigen Motoren das Einstellen völlig.

## GEWINNEN SIE MIT



**FÜR DEN PERFEKTEN ÖLWECHSEL.**

Wenn Sie diese Fragen richtig beantworten, nehmen Sie am Großen Gewinnspiel teil:

1. Liqui Moly MotorClean wird dem Motorenöl
  - ☐ vor dem Ölwechsel
  - ☐ während des Ölwechsels
  - ☐ nach dem Ölwechsel zugegeben.

2. Liqui Moly MotorProtect hat eine Langzeitwirkung für \_\_\_\_\_ km.

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Die richtigen Antworten bitte auf eine Postkarte schreiben und an Liqui Moly GmbH, Postfach 28 29, 89018 Ulm, senden. Viel Glück.



**1. Preis:  
1 Jaguar E,  
Baujahr '64**

im Wert von ca. 100.000 DM und weitere 100 Preise aus unserem Produktprogramm. Teilnahme-schluß ist der 31. 1. 96.