

Die Ölschmierung

Historie:

In einem Verbrennungsmotor werden die Lagerstellen der sich bewegenden Bauteile mit Öl geschmiert. In der Frühzeit des Motorenbaus wurde dies durch so genanntes Schleuderöl oder Spritzöl aus dem Kurbelgehäuse gemacht. Die teilweise offene Mechanik wurde mit umherfliegenden Öltröpfchen beträufelt und ihre Gleitstellen so geschmiert. Diese Art der Ölschmierung war recht unzuverlässig und zu dem Umweltverschmutzend. Mit der Einführung von geschlossenen Motoren zog auch die Druckschmierung in die Fahrzeuge ein. Eine mechanisch angetriebene Ölpumpe saugte nun Öl aus einer Ölwanne. Das Schmieröl gelangt nun über Kanäle Bohrungen und Leitungen gezielt zu den Lagerstellen der bewegten Bauteile im Motor. Da es keine Verlustschmierung mehr ist, sondern sich das Öl immer im Kreislauf befindet wurde es notwendig dieses auch zu filtern, damit eventueller Abrieb der Lager, so wie auch Verbrennungsrückstände nicht immer im Kreis gepumpt werden und somit Schäden an den Lagerstellen hervorrufen können. Zum Beginn dieser Druckumlaufschmierung wurden einfache Metallsiebe verwendet. Solche Siebe kennt fast jeder halbwegs Interessierte Automobilist z.B. in Form des Ölsiebes an dem Motorblock eines Käfermotors. Da die Anforderungen an die Motoren in Punkto Laufleistung immer größer wurden, sind dann bald Feinfilter in Form von auswechselbaren Filterpatronen in die Fahrzeuge eingezogen. Diese einfachen Feinfilter können sehr einfach bei jedem Ölwechsel getauscht werden. Meist sitzen sie an gut zugänglichen Stellen am Motorblock. Das „alte“ Ölsieb ist nicht verschwunden, sondern sitzt bei fast allen gängigen modernen Motoren noch immer im Motor. Es befindet sich meist noch immer in der Ölwanne. Als Grobschutz der Ölpumpe vor größeren Fremdkörpern ist es meist fest in der Ansaugglocke zur Ölpumpe eingepresst und unterliegt nicht mehr dem Wartungsplan des Motors. Dennoch kann auch dieses Sieb sich mit der Zeit zusetzen. Die meisten modernen Motoren haben aktuell Laufleistungen von mehreren 100tausend Km. Das liegt zum einen an der deutlich verbesserten Fertigung der Bauteile, aber auch an der sehr fein geregelten Gemischversorgung und Steuerung aber auch an den immer besser werdenden Ölkreisläufen und hochlegierten Ölen.

Für den luftgekühlten VW-Boxermotor ist die Zeit fast stehen geblieben. Fast alle „Käfermotoren“ und deren Ableger saugen über ein Ölsieb aus der Ölwanne Motoröl an und verteilen es über Ölkanäle zu den Schmierstellen. Eine moderne Ölfilterung mit einem Feinfilter sucht man vergebens. Dennoch werden heute höhere Erwartungen an einen revidierten Käfermotor gestellt als der Konstrukteur dies seiner Zeit für möglich gehalten hätte. Eine sehr einfach aber umso deutliche Verbesserung der Ölfilterung ist der Einbau einer Filterölpumpe oder eines externen Ölfilters.

Das alte „Teesieb“ (wobei diese Bezeichnung für den groben Maschendraht fast schon ein Kompliment ist) verbleibt als Grobschutz der Ölpumpe in der Ölwanne. Die moderne Feinfilterung übernimmt dann eine auswechselbare Filterpatrone. Dies ist beim Typ1 Motor entweder relativ leicht durch eine so genannte "Filterölpumpe" zu realisieren, oder durch einen Umbau auf ein externes Fullflowsystem mit externem Ölkühlkreislauf, Filter, Thermostat, Ölkühler so wie Ölpumpenausgang und Motoreingang.

Öldruck

Der Öldruck in einem Motor ist abhängig von vielen Faktoren. Eine Zahnradpumpe saugt Öl an und drückt es in das Ölumlaufsystem. Da die Pumpe mechanisch angetrieben ist, hängt ihre Förderleistung sehr stark von der Drehzahl ab. Das Öl gelangt dann durch Kanäle zu den Lagerstellen und fließt von dort heraus in das drucklose Motorgehäuse. Der Systemdruck wird meist mittels eines Öldruckschalters überwacht. Es ist ein elektrischer „Öffner“ der eine rote Kontrolllampe steuert.

Hat der Motor keinen Öldruck, dann leuchtet die rote Lampe. Baut der Motor Öldruck auf, dann öffnet der Öldruckschalter den Stromkreis und die Lampe erlischt.

Der Systemdruck ist relativ gering. Es werden Werte zwischen 0,25 und maximal 4,5bar erreicht.

Der Öldruck wird gemessen im Ölkanal zu den Lagerstellen. Wenn Motoröl mit Überdruck zu den Lagerstellen gefördert wird, dann entsteht zwischen dem Lager und den Drehteilen z.B. der Kurbelwelle ein Schmierkeil. Der durch die Rotation entstehender „Hydrodynamischer“ Öldruck ist um ein vielfaches höher, als der Systemdruck im Ölkreislauf. Es werden hier Werte von vielen 100bar erreicht. Es ist also fast unerheblich, mit wieviel Systemdruck Motoröl zu den Lagerstellen gelangt. Es muss nur ausreichen nachkommen, so dass der Schmierkeil nicht abreißt und der Hydrodynamische-Öldruck zusammen bricht.

Motoren haben unterschiedliche Systemdrücke. Man kann nicht verallgemeinern, welcher Systemdruck „normal“ oder gesund ist. Jeder Motor ist etwas anders aufgebaut oder hat andere Komponenten und/oder Betriebstemperaturen. Die Öltemperatur hat nennenswerten Einfluss auf den Öldruck. Kaltes Öl ist dickflüssiger als heißes Öl. Auch ist die Viskosität des Öles ausschlaggebend.

Öldruckwerte sollten nur „relativ“ verglichen werden. Der Hersteller gibt hierzu „Normalwerte“ an. Diese können jedoch durch Modifikationen am Motor oder seinen Komponenten stark abweichen.

Hohe Laufleistung und Verschleiß führen zu größeren Lagerlaufspielen was wiederum zu geringeren Öldrücken führen kann.

Es gibt Motoren mit relativ geringen Systemdrücken, die dennoch sehr gesund sein können. Andere Motoren benötigen konstruktiv größere Systemdrücke. Beim Käfermotor sind Werte zwischen 1-4 bar abhängig von der Drehzahl gesund. Zu hohe Drücke schaden dem Motor. Die meisten Komponenten wie z.B. der Ölkühler sind nur bis maximal 6bar ausgelegt. Ab ca. 4,5bar öffnen die Öldruckregelkolben. Es gelangt also Motoröl aus dem System in Folge zu hohem Druck direkt in die Ölwanne zurück. Dieses Öl ist nicht mehr am Kreislauf beteiligt und kann somit auch nicht gekühlt werden. Zu hoher Öldruck ist also u.U. schädlich, weil nicht das gesamte Öl mehr gekühlt wird. Überhitzung sind nicht selten die Folgen.

Zu geringer Öldruck ist auch nicht gut. Ab ca. 0,25bar gelangt nicht mehr ausreichend Motoröl zu allen Lagerstellen und führt zur Unterversorgung. Als grobe Faustformel gilt:

Ab ca. 1500U/min sollte der Öldruck gegenüber dem Ruhedruck bei Standgas deutlich ansteigen und Werte über 1bar erreichen. Bei ca.3500U/min ist meist der Maximalwert erreicht.

Die Maximalwerte können je nach System ca. 3 bar bis maximal 4,5bar hoch sein. Die Werte gelten natürlich nur für den betriebswarmen Motor ab ca. 80° Öltemperatur.

Mit freundlichem Gruß und allzeit gute Fahrt !

Luftgekühlte Motoren & Mechanische Werkstatt

Jürgen Linse

Staumühlerstr.280

33161 Hövelhof

J.Linse@aircooled-engine.de

Tel: 05257-977350

Fax:05257-977349

Sie finden uns auch bei Facebook unter:

<https://www.facebook.com/LGMMW>

oder You Tube:

<https://www.youtube.com/user/AVKAX1>