

Holten, den 27.1.40

Ruhrchemie Aktiengesellschaft
Oberhausen-Holten
Ol./Kz.

Auszug aus "Zwischenbericht Nr. 3"

Dipl.-Ing. Schaub, vom 19.1.40

Besser als Laboratoriumsmethoden gestattet der motorische Versuch die Beurteilung eines Motors.

Massgebend hierbei sind:

- a) Verschleiss
- b) Ölverbrauch
- c) Ölalterung
- d) Neigung zum Kolbenringstecken
- e) Brennstoffverbrauch
- f) Haltbarkeit der Lager
- g) Khlteverhalten.

Die Punkte a) - d) wurden besonders beurteilt. Bedeutsam für Kraftwagenmotor ist a) und b), für Flugmotore d).

Zur Zeit dauern die Motorenversuche unter Einbeziehung des Einlaufens 30 Stunden. Die Temperaturen von Ölsumpf und Kühlwasser wurden variiert.

Als Motoren dienten:

- 1) 1,3 ltr. Opel, 17,6 PS, 2200 U/min.
- 2) 1,5 ltr. Opel, 27 PS, 2700 U/min.
- 3) 1,7 ltr. Mercedes H 136, 27 PS, 2700 U/min.

zu a) Verschleiss.

Wesentliche Stellen sind Zylinderlaufbahnen, Kolben, Kolbenringe, Kurbelwellenzapfen und Lager. Als Messgrösse dient die Verminderung des Kolbenringgewichtes bzw. die Vergrösserung des Zylinderdurchmessers. Man erkennt, dass hauptsächlich die Kolbenringe für den Verschleiss der Zylinder verantwortlich zu machen sind. Bei den gewählten Bedingungen war der Verschleiss nicht am oberen Totpunkt, sondern an den Stellen hoher Kolbenringgeschwindigkeit besonders gross.

Als dritter Messfaktor für den Verschleiss gilt der Aschegehalt im Öl. Der Vergleich setzt allerdings gleiche Anfangsmengen und gleichen Ölverbrauch voraus.

Von Einfluss sind hier:

1. Konstruktion des Motors
2. Laufspiel an den Gleitflächen
3. Metallurgische Eigenschaften der Oberflächen
4. Einlaufzustand der Maschine
5. Kühlwassertemperatur
6. Ölumpftemperatur
7. Ölverbrauch, soweit er durch motorische Einflüsse bedingt ist
8. Brennstoff
9. Drehzahl und Belastung
10. Beschaffenheit der Ansaugluft.

Beobachtet wurden besonders 4, 5, 6 und 7.

zu 4) Einlaufzustand der Maschine

Ein frischer Motor gibt beim Einlaufen den stärksten Abrieb, weil die von der Bearbeitung herrührenden Unebenheiten der Gleitflächen zunächst abgetragen werden. Danach verläuft der Verschleiss wesentlich langsamer und linear mit der Zeit. In den meisten Versuchen ist dementsprechend der Abrieb beim Einlaufen wesentlich höher als im Hauptlauf. Von 13 Versuchen 3 Ausnahmen.

zu 5) Kühlwassertemperatur

Die günstigste Kühlwassertemperatur soll nach den Versuchen zwischen 60 - 70° liegen. ~~Was auf die Bildung von Kondensat~~ Bei tieferen Temperaturen war der Verschleiss stets höher als bei 70°, was auf die Bildung von Kondensat an den Zylinderwänden zurückzuführen ist. Bei höheren Temperaturen steigt der Verschleiss bei den verschiedenen Öltypen in verschiedenem Umfang an. In den ersten zwei Stunden steigt der Aschegehalt des Schmieröles steil an und verläuft bei durchgewärmter Maschine wesentlich flacher (Schädlichkeit des Kaltstarts

zu 6) Ölumpftemperatur.

Erhöhen der Ölumpftemperatur wirkt auf den Verschleiss schädlicher als höhere Kühlwassertemperatur.

zu 8) Brennstoff.

Bei zu fettem Gemisch bildet sich ein Brennstoffkondensat

an den Zylinderwänden, das den Ölfilm abwäscht oder verdünnt.

Bei hohem Verschleiss infolge fetten Gemischs nimmt der Aschegehalt nicht wie üblich mit dem Kolbenring- und Zylinderabrieb zu.

zu 7) Ölverbrauch

Mit ^{steigendem} ~~stündigem~~ Ölverbrauch tritt eine ausserordentliche Erhöhung des Abriebs ein, wenn der hohe Ölverbrauch durch erhöhte Ölzufuhr zu den Zylindergleitflächen hervorgerufen ist. Zahlmässig ist die Abhängigkeit des Abriebs vom Schmierölverbrauch entsprechend den verschiedenen Öltypen und deren Zerfallsprodukten verschieden. Die Ursache für den Zusammenhang zwischen Ölverbrauch und Verschleiss ist noch nicht erkannt. Vor allem ob diese auf chemische Korrosion oder auf mechanische Einflüsse zurückzuführen ist.

zu b) Ölverbrauch.

Dieser wird neben der Ölviscosität ^{durch} entscheidend für die motorischen Bedingungen ~~abgestimmt~~. Abgesehen von Leckverlusten kommt es darauf an, wieviel Öl im Verbrennungsraum verbrennt ~~und~~ bzw. ~~das~~ unverändert durch den Auspuff entweicht. Mit niedriger Viscosität beim Austritt aus den Lagern steigt die Spritzölmenge. Bei sehr strammer Lagerpassung ist auffallenderweise der Ölverlust geringer als bei stärkerem Laufspiel. Ändert sich das Laufspiel in den Lagern von 0,02 auf 0,04 Mm, so steigt der Ölverbrauch auf einen mehrfachen Betrag. Er sinkt sinngemäss mit sinkendem Öl-druck und ~~dem~~ ^{da} durch verringerte, an die Zylinderwand geschleuderte Ölmenge.

zu c) Ölalterung.

Die gesamte Veränderung des Öles, hier als Alterung bezeichnet, wird gemessen durch

D 20

V 50

NZ

VZ

Asche

Durchschrift

**Benzin- und Benzol unlösliches, Harzasphalt,
Conradsontest und
Jodzahl.**

Es ist noch unbekannt, welche von diesen Grössen für den motorischen Betrieb Bedeutung hat. Nachteile durch grössere Eindickung konnten nicht festgestellt werden. Auch die Neigung zum Kolbenringstecken erschien bei steigender Viscosität nicht verstärkt. Ob gealtertes Öl höheren Verschleiss bedingt, erscheint zweifelhaft. Zusammenhänge zwischen Harzasphalt oder Conradsontest und dem Ringstecken sind nicht geklärt. Bei niedrigem Conradsontest ist nicht immer die Neigung zum Ringstecken geringer geworden. Die Alterung des Öles wird einerseits durch frischbearbeitete Zylinderwände, ferner durch den Ölverbrauch und desgleichen durch hohe Öltemperatur gefördert.

Zusammenfassung

Die Versuche haben gezeigt, dass das Schmierölverhalten im Motor von zahlreichen Bedingungen motorischer, thermischer und sonstiger Art abhängt. Es sind deshalb zur eindeutigen Bewertung unbedingt mehrerer Dauerversuche anzustellen, um Fehlschlüsse bei der Beurteilung des Schmieröles zu vermeiden. Weitere Versuche über die Bedeutung des Brennstoffes, der Kühlwasser- und Öltemperatur sollen folgen.

llh