

Motorische Prüfung einiger Flugöle im NSU-Flugöl-Prüfmotor.

Bei der im Bericht P 105 geschilderten Entwicklung eines geeigneten Verfahrens zur Prüfung von Flugölen, wurden bis jetzt annähernd 100 motorische Versuche mit verschiedenen Ölen durchgeführt. Der grösste Teil dieser Versuche wurde bis jetzt nicht zu einer Bewertung der verwendeten Öle benutzt, da sie in erster Linie der Vervollkommnung des Verfahrens dienten, und ihre Ergebnisse als Anfangsversuche stark streuen. Die anfänglichen Unsicherheiten waren durch verschiedene Einflüsse, wie Änderung des axialen Ringspiels und unbeherrscht wechselnde Temperaturzustände am Zylinder bedingt.

Vergrössertes axiales Ringspiel erlaubt dem Kolbenring eine heftigere Bewegung innerhalb der Nut, wodurch der Zeitpunkt des Festgehens hinausgeschoben wird. Die Nuthöhe vergrössert sich während des Laufes umso schneller, je grösser das Spiel ist. Von einem bestimmten Ringspiel ab wird aus diesem Grunde unabhängig von der Versuchstemperatur überhaupt kein Festgehen der Ringe mehr beobachtet. Auf diese Weise sind bei einer Reihe von Versuchen zu lange Laufzeiten festgestellt worden, da die Möglichkeit, die Ringe auf ein festgelegtes Ringspiel nachzuschleifen, erst später geschaffen wurde.

Zu kurze Laufzeiten ergaben sich mehrfach bei den ersten Versuchen mit neuen Kolben. Hier gingen die Ringe nicht durch Ölkohle-Ablagerungen fest, sondern dadurch, dass leichtes Fressen des Kolbens an der Ringstegpartie eintrat, und die Ringe durch den weichgewordenen Kolbenwerkstoff festgebacken wurden. Die Versuche sind in Abbildung KPr 238 mit einem (n) versehen.

Nachdem nun eine verhältnismässig grosse Zahl von Versuchsergebnissen vorliegt, soll doch versucht werden, auch auf die Eigenschaften der bei den ersten 50 Versuchen verwendeten Öle Schlüsse zu ziehen. Die Charakterisierung dieser Öle ist in der Tabelle 1 nach Angaben des HL vorgenommen.

Alle Versuche wurden bei 3000 U/min und einem mittl. effektiven Druck von $7,28 \text{ kg/cm}^2$ gefahren. Einzelheiten über die Versuchsdurchführung sind im Versuchsbericht P 105 beschrieben.

*) Solche Werte sind in Abb. KPr 238 mit n bezeichnet.

RUHRBENZIN

Aktiengesellschaft
Oberhausen-Höfen

Abt. Prüfst. Seht/Vil.

Motorische Prüfung einiger Flug-
Öle im NSU-Flugöl-Prüfmotor.

Datum: 20.12.40

Seite 2

Ber. Nr. P 106

Tabelle 1

1.	Rotring D	mineralisches Flugöl	
2.	Grünring	"	
3.	1650	synthetisches "	HL-Synthese, Al-Cl ₃ nachbe- handelt
4.	1711	" "	" unbehandelt, Rück- standsöl
5.	2893	" "	1711 + Phentiazin
6.	1709	" "	HL-Synthese normal, Al-Cl ₃ nachbehandelt
7.	1722	" "	1709 + β -Thionaphthol (0,3%)
8.	1710	" "	HL-Synthese, extrem mit Al- Cl ₃ nachbehandelt
9.	2913	" "	1710 + Phentiazin
10.	1647	mineral. Kraftwagenöl	HWA

Das Ringstecken.

Die Ergebnisse über die Laufzeiten bis zum Ringstecken sind in der Abbildung KPr 238 aufgetragen. Bei den mit Pfeil nach oben versehenen Werten waren die Ringe am Ende des Laufes noch lose. Die Laufzeitkurve für Rotring D steigt nach links steil an. Die Kurve für Grünring verläuft ähnlich, aber flacher. Das Wiederanstiegen mit steigender Temperatur ist angedeutet, aber nicht als absolut sicher zu betrachten. Bei den Läufen mit synth. Ölen streuten die Ergebnisse stärker. Daran dürften weniger die Öle als der Stand der Versuchstechnik Schuld sein. Die Neigung zum Ringstecken ist insgesamt wesentlich geringer als bei den verglichenen mineralischen Ölen. Unterschiede der Laufzeiten bis zum Ringstecken auf Grund der verschiedenen Nachbehandlungsverfahren und der zugesetzten Inhibitoren lassen sich nicht erkennen.

Ölverbrauch.

Die Ölverbräuche schwanken, wie Abbildung KPr 239 zeigt stark. Im Durchschnitt waren die der synth. Öle etwas niedriger als die von Rotring D und Grünring. Die mittleren Unterschiede waren jedoch geringer als die normalen Streubreiten, sodass die

Schlüsse auf den Ölverbrauch mit Vorsicht zu betrachten sind.

Der Ölverbrauch zeigt die Tendenz mit der Temperatur am Zylinder anzusteigen. Dies ist verständlich, da umso mehr Öl in den Verbrennungsraum gelangt und verloren geht, je dünner es an der Zylinderlaufbahn ist. Natürlich wird der Ölverbrauch noch von einer Reihe anderer Einflüsse bestimmt.

Verschleiss.

Als Masstab für den Verschleiss soll der auf 100 Std. bezogene Gewichtsverlust der Kolbenringe betrachtet werden. Die gemessenen Werte sind in Abbildung KPr 240 abhängig von der Versuchsdauer aufgetragen. Die zugehörigen mittleren Zylindertemperaturen und der Ölverbrauch sind ebenfalls zu jedem Versuchspunkt aufgetragen. Man erkennt, dass bei diesen kurzen Versuchszeiten der Einlaufzustand der Kolbenringe den Verschleiss entscheidend beeinflusst. Die Bedeutung der Zylinderwandtemperatur tritt daneben ganz zurück, wie auch spätere Versuche erwiesen haben. Auch der Ölverbrauch lässt im Gegensatz zu den Versuchen an den wassergekühlten Fahrzeugmotoren keinen Zusammenhang mit dem Verschleiss erkennen.

Die Öle Rotring D, Grünring und das synth., nachbehandelte Öl 1650 scheinen grössenordnungsmässig gleich zu liegen. Höher ist der Verschleiss bei den restlichen synth. Ölen, wofür kein Grund angegeben werden kann. Im allgemeinen besteht kein klarer Unterschied zwischen nachbehandeltem und nicht nachbehandeltem sowie inhiibiertem Öl. Der einzige Versuch mit nicht nachbehandeltem, aber inhiibiertem Öl (2893) zeigt einen extrem hohen Verschleiss. Dieser tritt gleichzeitig mit einem sehr niedrigen Ölverbrauch ein. Aber aus diesem Versuch sollten noch keine allgemeine Schlüsse auf das Verhalten nicht nachbehandelter, inhiibierter Öle gezogen werden.

Ölalterung.

Bei der Betrachtung ist zunächst die Zunahme der Viskosität interessant. Sie kann im praktischen Betrieb unter besonders ungünstigen Bedingungen dadurch schädlich werden, dass sich Ölkäntle aussetzen und die Maschine durch Unterbrechen der Ölaufuhr gefährdet wird. Bei den untersuchten Ölen war die Viskositätssteigerung grössenordnungsmässig gleich. Die synth. Öle zeigen im Ver-

RUHRBENZIN

Aktiengesellschaft
Oberhausen-Holten

Abt. Prüfst. Schb./Vi.

Motorische Prüfung einiger Flug-
Öle im NSU-Flugöl-Prüfmotor

Datum: 20.12.40
Seite 4

Ber. Nr. P 105

gleich zu den mineralischen im allgemeinen nichts Auffallendes. Abb. KPr. 241. Lediglich wieder bei dem Öl 2893 ergab sich eine besonders geringe Viskositätssteigerung. Der geringe Viskositätsanstieg ist dabei verknüpft mit einer verhältnismässig geringen Harz-Asphaltbildung und einem niedrigen Ölverbrauch. Gleichzeitig war der Verschleiss sehr hoch wie oben schon angegeben wurde. Dass bei geringerer Harz-Asphaltbildung der Verschleiss höher wird, ist auch schon bei den Versuchen an Kraftwagenmotoren beobachtet worden. Die bei den synth. Ölen gebildeten harz- und asphaltartigen Stoffe scheinen danach besonders schmierfähig zu sein, während sie im übrigen harmlos sind. Mit dem unbehandelten Öl konnte nur 1 Versuch durchgeführt werden. Die Viskositätszunahme war dabei durchaus normal, was im Gegensatz zu den Beobachtungen im Kraftfahrzeugmotor mit solchen Ölen steht.

Zusammenfassung.

Die verhältnismässig zahlreichen Versuche zur Entwicklung des Flugöl-Prüfverfahrens lassen in Bezug auf die Eigenschaften der verwendeten Öle mit Vorbehalt einige Schlüsse zu.

Die Neigung zum Ringstecken erscheint bei den synth. Ölen der RCH unabhängig von deren Herstellungs- und Behandlungsweise günstiger als bei den mineralischen Flugölen Rotring D und Grünring. Auch der Ölverbrauch ist im Mittel niedriger. Der Verschleiss, sowie die Alterungsziffern waren mit einer Ausnahme grössenordnungsmässig gleich, wie bei den mineralischen Ölen. Lediglich das unbehandelte, mit Phenthiazin versetzte Öl 2893 ergab hohen Verschleiss, bei gleichzeitig niedrigem Ölverbrauch und niedrigen Alterungsziffern. Aus diesem einzelnen Versuch lassen sich noch keine allgemeinen Schlüsse ziehen!

Bei Al-Öl; nachbehandelten Ölen ist keine Wirkung im Motor durch Inhibitoren zu beobachten. Bei nicht nachbehandelten zeigte sich ein Einfluss, der allerdings durch weitere Versuche bestätigt werden müsste. Die synth. Öle, über die hier berichtet wurde, können heute als durch die Proben 1773 und 1774 überholt gelten. (Vergl. Bericht P 107)

Verteiler:

H. Prof. Dr. Martin
" Dr. Dr. Hegemann
* Dr. Tramm
* Dr. Schaub

W. Schaub