

Streng vertraulich!

zum persönlichen Gebrauch des Empfängers im eigenen Geschäftsbereich.

3996-30/301

Bericht Nr. 20/44

75

Schmierstoff-Prüfung

im BMW Einzylinder

Übersicht über die Ablieferungs-Prüfläufe
der Chargen 16 - 23

RHENANIA-OSSAG
MINERALÖLWERKE A.-G.

Motoren-Prüfstand

> Verteiler:

Ber. 120/44

Exemplar	-1-	=	ZC
"	-2-	=	W hr
"	-3-	=	ZCF
"	-4-	=	ZEA
001999	-5-	=	ZOD
"	-6-	=	ZMI
"	-7-	=	ZMP-W hr
"	-8-	=	ZMP-Ti
"	-9-	=	<u>Z</u>

002000
ZUSAMMENFASSUNG.

Bei den bisher seit der Teilverlegung von ZMP in ZMP-Whr gefahrenen Abnahme-Prüfläufen - ab Charge 16 - war zunächst eine stetige Verbesserung der „Ringsteck-Eigenschaften“ der Gemisch-Syntheseöle zu verzeichnen. Für SS 1060 s aus Charge 16 wurde die gleiche „kritische Laufzeit“ wie für den Vergleichsschmierstoff Rotring D-Eichöl bestimmt. Diese Laufzeit erhöhte sich bis Charge 21 um über 50 %, während die Chargen 22 und 23 wieder völlig abfielen.

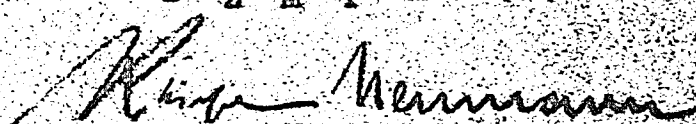
Eine Überprüfung der Ursachen ergab, daß die Ölqualität - in Bezug auf Ringstecken - anscheinend weniger durch das Ausgangsmaterial für die Syntheseöl-Komponente bestimmt wird als durch den Synthese-Verarbeitungsgang, auch in Bezug auf den Zusatz von Sludgeöl.

Aufgrund der von Whr bekanntgegebenen ungefähren Zusammensetzung der Ausgangs-Paraffingatsche und der Angaben über Prozentsätze und Zeitpunkt bzw. Ort des Zusatzes von Sludgeöl im Synthese-Prozeß muß gefolgert werden, daß eine Erhöhung des TTH-Paraffinanteils durchaus keine Qualitätsverbesserung - wie bisher immer angenommen - zur Folge hat. Gerade die Charge 21 mit einem sehr niedrigen Einsatz von 10 % TTH-Paraffin, dagegen 70 % S-Gatsch erzielte die günstigste Laufzeit.

Weiter zeigt sich, daß selbst bei Zusatz von 30 % Sludgeöl bei der augenblicklichen Arbeitsweise der Synthese-Anlagen von Whr einwandfreies Schmieröl erhalten werden kann (Muster 22a).

Eine wirkliche Klärung der sich bei dieser Sachlage ergebenden neuen Fragen erscheint nur durch entsprechend angesetzte grundlegende Versuche erzielbar. Die Herstellung der erforderlichen Öle sollte zweckmäßig in der Versuchsanlage von ZEA erfolgen, da die konsequente Durchführung derartiger Versuchsreihen bei den durch die Produktion (Durchsatz, Ausgangsmaterial usw.) bedingten Arbeitsverhältnissen der Großanlage unmöglich ist. Eine kleine Versuchsanlage bietet u.B., abgesehen von zeitlichen Erwägungen (Freifahren der Anlage von Resten), den Vorteil, den Einsatz der verschiedenen Ausgangsstoffe wunschgemäß steuern zu können.

- Z M P -



Dieser Bericht umfaßt 6 Seiten.

002001

Rotring D-Eichöl als Vergleichsbasis.

Die motorische Bewertung der Flugmotorenöle erfolgt gemäß den Lieferungsbedingungen nur nach der sogenannten kritischen Laufzeit im „BMW 132-W-Einzylinder-Ölprüfmotor“. Die Betriebsbedingungen sind dabei mit Ausnahme der für alle Prüfstände einheitlich fest vorgeschriebenen Daten so zu wählen, daß Rotring D-Eichöl eine kritische Zeit von $8 \pm \frac{1}{2}$ h ergibt.

In jedem Zylinder wird mindestens 1 mal Rotring gefahren, um die Bezugszeit festzulegen, d.h. auch die Kontrolle über Zylinder und Kolben einerseits und Verschlammungszustand und Lagerverschleiß der Kurbelwelle andererseits zu besitzen. Die für Rotring ermittelten Zeiten halten sich bei einwandfreien Prüfbedingungen tatsächlich innerhalb dieser Streugrenze.

Die Bewertung untersuchter Öle erfolgte bisher in der Form, daß zu der gefundenen kritischen Laufzeit auch die kritische Laufzeit von Rotring D-Eichöl angegeben wurde. Für diesen Bericht sind nun alle kritischen Laufzeiten auf eine Rotring-Laufzeit von 8 h umgerechnet worden, um eine möglichst einheitliche Vergleichsbasis zu haben.

Kritische Laufzeiten von SS 1060 s- der Chargen 1 bis 23.Tafel 1

Ablieferungs-Übersicht:

Charge NG 606-	Ablieferung:		krit. Laufzeit:
Nr.	Datum	t	h
1	31. 3.43	320	9 $\frac{1}{2}$
2	22. 4.43	200	8 $\frac{1}{4}$
3	1. 5.43	200	9 $\frac{1}{4}$
4	24. 5.43	70	10
5	31. 5.43	36	9
6	10. 5.43	216	8
7	16. 6.43	280	10
8	25. 6.43	200	8 $\frac{1}{2}$
9	17. 7.43	200	8 $\frac{1}{2}$
10/11	29.7./ 2. 6.43	192	8
12	22. 9.43	200	8
13	23. 9.43	200	7 $\frac{1}{2}$
14	16.10.43	350	8 $\frac{1}{2}$
15	26.10.43	255	8 $\frac{1}{4}$
16	12.11.43	250	8
17	1.12.43	350	9
18	6.12.43	350	9 $\frac{1}{2}$
19	30.12.43	307	10 $\frac{3}{4}$
20	21. 1.44	346	11 $\frac{1}{4}$
21	1. 2.44	300	12 $\frac{1}{4}$
22	25. 2.44	400	9
23	11. 3.44	418	8 $\frac{1}{4}$

002002

Bis Charge 16 einschließlich ist in den kritischen Laufzeiten keine Tendenz erkennbar. Die Daten schwanken zwischen 7 1/2 und 10 h ziemlich wahllos hin und her, die Unterschiede sind mit Ausnahme der Proben 4, 7 und 13, welche die Grenzwerte ergaben, nicht bemerkenswert. Die kritische Laufzeit der Gemische SS 1060 s von Charge 1 bis 16 lag im Mittel um etwa 8% höher als die von Rotring.

Ab Charge 16 einschließlich wurde die Prüfung der Whr-Ablieferungen im BMW 132-I in ZMP-Whr vorgenommen. Mit SS 1060 s-17 beginnend ist eine stetige Verbesserung der Ringsteck-Eigenschaften festzustellen. Das Charge 21 wurde ein Gemisch-Syntheseöl SS 1060 s hergestellt, das mit 12 1/4 h eine um 53% bessere kritische Laufzeit als Rotring erzielte. Charge 22 und 23 fielen in dieser Beziehung wieder auf die niedrigeren Werte früherer Chargen zurück.

Rohstoff-Einsatz und Sludgeöl-Zusatz.

Bei dieser Sachlage erschien es ratsam, den möglichen Ursachen für diese Qualitätsschwankungen nachzugehen. Whr wurde gebeten, die Synthese-Arbeitsweise und die Rohstoffbasis für die letzten Chargen bekanntzugeben. Danach zeigt sich für die Chargen 16 bis 23 folgendes Bild:

Tafel 2.

Charge	Einsatz			Zusatz	
	TTH Paraffin	Whr - Gatsch	S-Gatsch	von Sludgeöl (nicht weiter definiert)	
16	70 %	30% überwiegend: 32 902 etwas: 32 901	—	+10% zum Spaltdestillat	
17	40%	60% hauptsächlich: 32 902 weniger: 32 903 etwas: 32 901	—	+ 5% zum Spaltdestillat	
18	30%	45% hauptsächlich: 32 902 weniger: 32 903 etwas: 32 901	25%	+ 5% zum Polymerisat vor Abtrennung des Schlammes	
19	35%	50% hauptsächlich: 32 902 weniger: 32 903 etwas: 32 901	15%	+ 10% zum Polymerisat vor Abtrennung des Schlammes	
20	20%	80% hauptsächlich: 32 902 etwas weniger: 32 903 weniger: 32 901	—	+12% zum Polymerisat vor Abtrennung des Schlammes	
21	10%	20% hauptsächlich: 32 902 und: 32 901 etwas: 32 903	70%	+15% zum Polymerisat vor Abtrennung des Schlammes	
22	50%	25% hauptsächlich: 32 901 und: 32 902 erheblich weniger: 32 903	25%	+30% wie vor, jedoch teilweise unraffiniert zum Konfaktraffin	
22a	50%	25% hauptsächlich: 32 901 und: 32 902 erheblich weniger: 32 903	25%	+30% zum Polymerisat vor Abtrennung des Schlammes	
23	50%	25% hauptsächlich: 32 901 und: 32 902 erheblich weniger: 32 903	25%	+30% zum Rohpolymerisat nach Abtrennung des Schlammes	

Die in Frage kommenden Wkr-Paraffingatsche sind:

002003

Komp.-Nr.	Qualität:
32901	aus paraff. Spindelöl-Destillat (32706)
32902	aus paraff. 1. Masch. Öl-Destillat (32745)
32903	aus paraff. s. Masch. Öl-Destillat (32713)

Die Rohstoffbasis und der Sludgeölzusatz wiesen in der letzten Zeit also ziemliche Verschiebungen auf. Während die Qualität des Wkr-Gatsches nicht wesentlich verschieden war, da er stets überwiegend aus paraff. 1. Maschinen- und Spindelöl stammte, wechselten die prozentualen Einsatzmengen von TTH Paraffin, Wkr-Gatsch und S-Gatsch stark. Der Zusatz von Sludgeöl kommt als weitere Veränderliche hinzu und gestaltet das Bild noch uneinheitlicher.

Motorische und analytische Daten.

In folgender Tabelle sind die wesentlichen motorischen Ergebnisse zusammengestellt, wobei zur Ergänzung noch die Ole I aus Bericht 110/43 und V und VII aus 114/44 aufgenommen wurden.

Tafel 3

Ölsorte			16	17	18	19	20	21	22	22a	23	I	V	VII
Zylinder Nr.			1	1	2	3	3	3	3	6	5	2	3	3
Lauf Nr.			10	12	9	3	7	11	12	3	1	3	9	5
Kolbenring- verschleiss	Ring 1	mg/h	453	345	172	393	495	238	389	106	347	267	412	974
	Ring 2 2+4+5	mg/h	170	110	40	110	130	50	70	30	250	91	130	464
Rückstände	Ringnut 1+2	g	3.32	3.13	2.21	2.31	3.75	3.21	4.64	2.57	2.49	3.17	3.69	2.68
	Ringnut + Stege	mg/h	362	344	223	232	32.2	284	402	241	271	243	365	394
ölfreie Rückstände aus dem Altöl		g/kg	-	-	-	3.20	3.50	3.72	5.85	3.26	3.48	4.78	3.54	3.04
		mg/kg	-	-	-	297	288	298	487	290	367	347	328	419
ölfreie Rückstände aus dem Zentrifugenschlamm		mg/kg	165	-	129	133	147	153	274	158	171	127	180	227
kritische Laufzeit bei verschied. Rotring-D-Zeit		h	8 ^{1/4}	9 ^{1/4}	10 ^{1/2}	10 ^{3/4}	12	12 ^{1/4}	9	10 ^{3/4}	9	13 ^{1/4}	10 ^{3/4}	7 ^{1/4}
kritische Laufzeit bezogen auf 8h für Rotring-D		h	8	9	9 ^{1/2}	10 ^{3/4}	11 ^{1/4}	12 ^{1/4}	9	10 ^{1/2}	8 ^{1/4}	12 ^{1/4}	10 ^{3/4}	7 ^{1/4}

002004

Öl I ist lt. Angabe von Wbr ein Misch-Syntheseöl SS 1060 s aus Wbr-Spindel - und l. Masch. Öl-Gatsch ohne TTH-Paraffin, S-Gatsch und Sludgeölszusatz,

Öl V ein Misch-Syntheseöl aus Spaltdestillat von TTH-Paraffin + 20 % Gasöl + 10 % chler. Spindelöl und

Öl VII ein Misch-Syntheseöl aus reinem Schlammöl (Behandlung unbekannt).

Einfluß von Rohstoff, Syntheseprozess und Sludgeölszusatz auf Ringkleben, Rückstandsbildung und Laufzeit.

Da ein systematisches Folgern wegen der vielen Veränderlichen bei der Ölherstellung nicht möglich erscheint, müssen aus dem vorliegenden Material wahllos einige Rückschlüsse gezogen werden, die jedoch wertvolle Erkenntnisse bringen.

Die niedrige Laufzeit von Charge 22 erklärt sich daraus, daß ein Teil des Sludgeöls unraffiniert zum Kontaktraffinat gepumpt worden war. Die Rückstände in den Kolbenringnuten, die Rückstandsbildung im Altöl und der auszentrifugierbare Schlamm zeigten so wesentlich höhere Werte, daß dies Öl aus der Reihe aller Vergleichsschmierstoffe mit gleicher oder auch schlechterer kritischer Laufzeit herausfällt. Da nach den Lieferungsbedingungen nur die Laufzeit maßgebend ist, konnte Charge 22 dennoch freigegeben werden.

Muster 22a beweist, daß bei normaler Zugabe des Sludgeöls - selbst in der Höhe von 30 % - zum Polymerisat vor Abtrennung des Schlammes ein einwandfreier guter Schmierstoff erhalten wird.

Für Charge 23 wurde das Sludgeöl aufgrund der Beanstandungen von ZMP kontaktraffiniert (Zusatz zum Rohpolymerisat nach Abtrennung des Schlammes), ohne daß eine Laufzeitverbesserung festzustellen war. Hier läßt sich eine weitere interessante Schlußfolgerung ziehen. Es scheint also wichtig zu sein, daß das Sludgeöl vor der Kontaktraffination mit dem Schlamm des Polymerisats reagieren kann.

Bemerkenswert ist ferner, daß zwischen Charge 20 und 21 kein erwähnenswerter Unterschied besteht, obwohl für 20 überwiegend Wbr-Gatsch und für 21 hauptsächlich S-Gatsch eingesetzt war. Außerdem muß festgehalten werden, daß eine Erhöhung des TTH-Paraffingehaltes durchaus keine Laufzeit-Verbesserung bedeutet, eher umgekehrt. Die Chargen 16 bis 21 zeigen fallende Prozentsätze an TTH-Paraffineinsatz von 70 % bis 10 % und steigende Laufzeiten von 8 auf 12 $\frac{1}{4}$ h, Öl V mit schätzungsweise 70 % TTH-Paraffinanteil wieder eine Laufzeit von 10 $\frac{3}{4}$ h.

Öl I, das aus reinem Spindelöl- und l. Masch. Öl-Gatsch gewonnen wurde, zeigt eine gleich gute Laufzeit wie SS 1060 s aus Charge 21. Demnach darf wohl festgestellt werden, daß eine Verwendung von Wbr-Gatsch und S-Gatsch die Ölqualität günstig beeinflusst - Öl V, Öl 20, Öl 21 - während die überwiegend aus TTH-Paraffin entstandenen Schmierstoffe durchweg geringere kritische Laufzeiten erzielen.

002005

Diese Unterschiede werden jedoch von der Steuerung der Synthese-Anlagen stark überdeckt. Der Zusatz von Sludgeöl muß unter allen Umständen zum Polymerisat vor Abtrennung des Schlammes erfolgen, er kann dann vermutlich ohne Nachteil über 30 % hinausgehen. Hierbei muß allerdings hervor-gehoben werden, daß Muster 22a, aufgrund dessen dieser Rückschluß gezogen wird, lediglich ein Versuchsmuster war. Ob die Gesamtocharge in gleicher Qualität anfallen würde, ist nicht vorauszusagen.

Öl VII, SS 1060 s aus reinem Schlam Öl, zeigt, daß der Sludgeölanteil nicht zu hoch gegriffen werden darf. Die motorische Prüfung von VII ergab zu geringe Laufzeit, zu hohen Ringverschleiß, übermäßige Rückstandsbildung in Ringnuten und im Al öl und hohen auszentrifugierbaren Schlammgehalt.

Diese systematische Gegenüberstellung von Herstellungs- und Prüfdaten gibt also Aufschlüsse, die für die Fabrika-tion von Wert sein können. Eine letzte Schlussfolgerung muß allerdings aus obigem gezogen werden: Die völlige Klärung der hier aufgeworfenen Fragen kann u.B. nicht mit Schmierstoffen aus der Grossanlage erfolgen. Zweck-mässig sollte für die dazu erforderlichen grundlegenden Versuche die Versuchsanlage von ZEA herangezogen werden.

