

Streng vertraulich!

zum persönlichen Gebrauch des Empfängers im eigenen Geschäftsbereich.

3996-30/301 et al

73

Bericht

131/44

Schmierstoff-Prüfung

im BMW Einzylinder

(N-Zylinder)

Schmierstoff:

ZEK-Versuchsöle SP 8000 0.

RHENANIA-OSSAG
MINERALÖLWERKE A.G.

Motoren-Prüfstand

001982

B e r i c h t

über

die motorische Erprobung von Synthesemischölen
zwecks Feststellung des Einflusses der Kontakt-Nachraffination.

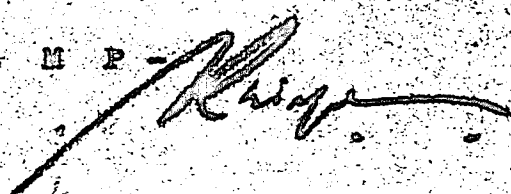
ZUSAMMENFASSUNG.

o.o.a.=o.o.o.o.o.o.o.o.o.o.

Die ZEA-Öle SP 8 bis 10 sind dadurch gekennzeichnet, daß alle Öle bei dem gleichen Mischungsverhältnis (50/50 % Synthesöl/Mineralöl) die gleiche Mineralöl-Komponente SS 607 (E-Raffinat) enthalten. Daher kann aufgrund der im BMW 132-N-Einzylinder-Motor II gefundenen Laufzeiten gesagt werden, daß aus reinem TTH-Paraffin hergestelltes Synthesöl SS 1006 kein so gutes Flugmotorenöl SS 1060 ergibt, wie es in der letzten Zeit von War bei nur prozentualer Zumischung von TTH-Paraffin hergestellt wurde. Die Versuchsreihe diente aber der Klärung der Frage, ob beim Synthesöl die kombinierte Naß- und Kontaktraffination gegenüber der reinen Naßanarbeitung Vorteile ergibt. Die Erprobung der beiden entsprechenden Öle des Typs SS 1160 zeigte in den gefundenen Laufzeiten wohl einen geringen, aber nicht genügend hohen Unterschied, aus dem auf die Überlegenheit des einen oder anderen Raffinations-Verfahrens geschlossen werden könnte. Ganz allgemein bestand der Eindruck, daß bei dem Öl SP 10 (kombiniertes Raffinations-Verfahren) der Lauf des Motors ruhiger und das Ergebnis eindeutig war, während bei SP 9 zwei Läufe mit längerer Laufzeit einem früheren mit bedeutend geringerer Laufzeit gegenüberstehen, wobei sich bei den Läufen mit der längeren Laufzeit zu dem Zeitpunkt des kürzeren Laufes ebenfalls die üblichen Anzeichen (Leistungsabfall und Gasdurchtritt) bemerkbar machten.

Bezüglich des Verschleißes ist zwischen den beiden Ölen SP 9 und SP 10 kein nennenswerter Unterschied feststellbar; beide Öle zeigten aber einen recht günstigen Verschleiß. Nur in der Schlammabildung war bezüglich des Rückstands-Suspensionsvermögens, wobei allerdings die Schlammabildung an sich fast praktisch gleich war - s. Rückstandsbildung im Altöl - ein Unterschied derart vorhanden, daß sich bei dem Öl SP 9 der Schlamm besser als bei SP 10 in Lösung befindet.

- 2 M P -



001983

I. Zweck der Prüfung.

Bei der üblichen Erprobung der Synthese-Mischöle auf Basis 50/50 % Synthesöl/Mineralöl im BMW 132-N-Einzylinder-Motor, um bei den einzelnen Ölen „Ringstecken“ zu ermitteln, sind des öfteren Resultate verzeichnet worden (s. ZMP-Bericht Nr. 56/43), die zu der Annahme berechtigten, daß bei der Herstellung der Syntheseöle neben der normalen Naßaufarbeitung die zusätzliche Kontakt-Raffination Vorteile bezüglich Verschleiss und Laufzeit mit sich bringt. Zu diesem Ergebnis kam insbesondere der Bericht über die Untersuchung der ZEA-Öle Nr. 714 bis 719 - s. unseren Bericht Nr. 109/44 - wobei es sich um Öle des Typs SS 1060 handelte. Es sollten daher diese Versuche an sich wiederholt werden. Bis zur Herstellung dieser Öle sollte aber der Versuch auch auf ein naß-raffiniertes anderes Synthesöl (SS 1106) ausgedehnt werden - s. ZEA-Brief Froitz/M Nr. 142 vom 25.1.44. Die nunmehr in dieser Angelegenheit von ZEA zur Verfügung gestellten Öle SP 8 bis SP 10 stellen ein Öl des Typs SS 1060 normaler Herstellung und zwei Öle des Typs SS 1106 dar, von denen das eine in der Synthesöl-Komponente zusätzlich kontakt-raffiniert ist. Zweck der Prüfung war festzustellen, ob der in dem Bericht Nr. 109/44 festgestellte Effekt der günstigen Laufzeit-Beeinflussung bei einer kombinierten Naß- und Trockenraffination erneut, selbst beim Wechsel der Synthesöl-Komponente, wahrnehmbar ist.

II. Versuchsöle.

Die ZEA-Öle trugen die Bezeichnung SP 8 bis 10, sind alle im Verhältnis 50/50 % mit der gleichen Mineralöl-Komponente SS 607 (E-Raffinat 24970) aufgemischt und enthalten im einzelnen folgende Synthesöl-Komponenten:

SP 8: (SS 1060) Polymerisat aus reinem TTH-Paraffin mit normaler Kontaktaufarbeitung,

SP 9: (SS 1106) SS 1106, durch VOC geliefert,

SP 10: (SS 1106) SS 1106 kontakt nachraffiniert.

Die Frischöl-Analysen dieser 3 Öle befinden sich auf Blatt 7 dieses Berichtes. Obwohl es sich bei den Ölen SP 8 gegenüber SP 9 und 10 um verschiedene Synthesöl-Komponenten handelt, sind zwischen sämtlichen Ölen keine Unterschiede in den Analysendaten festzustellen.

001984

III. Versuchsdurchführung.

Mit der motorischen Erprobung wurde seinerzeit in Wör am Motor I begonnen, wobei als erstes das Öl SP 9 untersucht wurde. Aus bekannten Gründen konnten die Versuche dort nicht fortgeführt werden, so daß jetzt am Motor II die ganze Versuchsreihe unter Verwendung eines Zylinders (Nr. 23) erledigt wurde. Während die Läufe mit den Ölen SP 8, 10 und Rotring D-Eichöl einwandfrei durchgeführt werden konnten, ergab die als 3. Lauf getätigte Erprobung mit SP 9 kein restlos befriedigendes Ergebnis. Daher hätten die Läufe mit den Ölen SP 9 und 10 gemeinsam wiederholt werden müssen. Dem stand aber gegenüber, daß das Öl SP 9 nach 2 durchgeführten Läufen verbraucht war und außerdem aus Gründen der Benzin-Ersparnis gern darauf verzichtet wurde.

Im übrigen sind bei allen Läufen die gleichen Versuchsbedingungen eingehalten worden, die auch gut mit denen des am Motor I bei Erprobung des Öls SP 9 gefahrenen übereinstimmen. An beiden Motoren lag die in dem entsprechenden Zylinder gefundene Laufzeit für Rotring D-Eichöl bei den verlangten $8 \pm 1/2$ h.

IV. Versuchsergebnisse.

a) Motorische Prüfung.

Diese sind in der Tabelle auf Blatt 6 zusammengefaßt. Der Kolbenringbefund und die graphische Auswertung bezüglich Leistung und Gasdurchtritt befinden sich für Motor II auf Blatt 9 und für Motor I auf Blatt 10.

Im einzelnen sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

1. Kritische Laufzeit.

Diese beträgt für ZEA-Öl SP 8 unter Berücksichtigung der für Rotring D-Eichöl gefundenen Laufzeit von $7\frac{1}{2}$ h, d.h. auf Rotring = 8 h bezogen, 10 h. Bei einer Laufzeit von $9\frac{1}{2}$ h ergab der Kolbenringbefund das übliche Stecken des 1. Ringes. Für SP 10 betrug die Laufzeit an sich 14 h. Während dieser ganzen Zeit lief der Motor, ohne vorübergehend in der Leistung abzufallen oder stärker durchzublasen, einwandfrei ruhig. Bei 14 h war der nötige Leistungsabfall und ein, wenn auch nicht allzu starker, aber immerhin erhöhter Gasdurchtritt vorhanden. Der

001985

Befund der Kolbenringe zeigt jedoch, dass der 1. Ring erst im Anfang des Festbrennens war (er klebte aber bereits). Aus diesem Grunde wurde die Laufzeit um $1/2$ h erhöht, so daß nunmehr für dieses Öl - bezogen auf Rotring = 8 h - die Laufzeit $15 \frac{1}{2}$ h beträgt. Gegenüber SP 8 (SS 1060) bedeutet dieses Ergebnis, dass das Öl SS 1160 in der Laufzeit einwandfrei besser ist. Das Öl SP 9 ist schon einmal untersucht worden, s. ZMP-Bericht Nr. 129/44, wobei es V 47068 bezeichnet war. Damals betrug die Laufzeit $8 \frac{3}{4}$ h bei normalem Ringstecken. Diesmal trat bei der Messung nach $8 \frac{1}{2}$ h Laufzeit der Leistungsabfall - dieser war auch bei 9 h noch vorhanden - wieder zutage, nur war der Gasdurchtritt gegenüber dem bis dahin aufgetretenen Ausschlägen nicht deutlich erhöht. Der Lauf wurde daher nicht abgebrochen, sondern fortgeführt. Die Leistung erholte sich dann wieder und fiel erst bei 13 h wiederum ab. Dies war mit einem deutlichen Ausschlagen der Gasanzeige verbunden. Obwohl die Anzeigen zur Abstellung des Versuches eindeutig waren, zeigte der Kolbenringbefund zwar trockene, aber noch bewegliche Ringe. Daher kann als kritische Laufzeit aufgrund des vorliegenden Versuches der Wert nur auf ca. $13 \frac{1}{2}$ h geschätzt werden, der sich sogar durch das Beziehen auf Rotring auf $14 \frac{1}{2}$ h erhöht. Bestätigt wird dieser Wert durch die Untersuchung des Öles im Motor I, der in der Tabelle auf Seite 6 ebenfalls angeführt ist. Seinerzeit betrug die Laufzeit bei einwandfrei fest-sitzendem Ring 14 h. Allerdings wurde für Rotring $8 \frac{1}{2}$ h gemessen, so daß sich die endgültige kritische Laufzeit auf $13 \frac{1}{4}$ h erniedrigt. Damit ist der Unterschied zwischen SP 9 und SP 10 zu gering ausgefallen, um Rückschlüsse der angestrebten Art ziehen zu können. Berücksichtigt man allerdings den einen mit V 47068 getätigten Lauf, so könnte doch von einem Einfluss der zusätzlichen Kontaktraffination gesprochen werden.

2. Zustand der Kolbenringe.

Abweichend von dem üblichen Bild sind lediglich die Läufe mit den Ölen SP 10 und 9 im Motor II (2. und 3. Lauf im Zylinder 23). Bei dem Lauf mit SP 10 ist aber bereits ein klebender 1. Ring festzustellen, d.h. der Lauf ist im Anfang des Festbrennens des Ringes abgestellt worden, so daß eine geringe Erhöhung der Laufzeit durchaus vertretbar ist. Dagegen stellt der Lauf mit SP 9 eine Erscheinung dar, die auch früher gelegentlich beobachtet werden konnte, nämlich das Leistungsabfall und erhöhter Gasdurchtritt auftreten, ohne daß sie durch Ringstecken verursacht sein können. Da aber nicht nur der 1. Ring, sondern auch der 2. Ring - der erste natürlich besonders stark - vollkommen trocken waren, dürfte die Wertung der gefundenen Laufzeit als kritische Laufzeit angebracht sein.

001986

3. Kolbenringverschleiß.

Hier ist eindeutig der für SP 8 (SS 1060) gefundene Wert höher, sicherlich aber dadurch beeinflusst, dass es der 1. Lauf im Zylinder Nr. 23 war. Dagegen zeitigten die mit SP 9 und 10 durchgeführten Läufe recht günstigen Kolbenringverschleiß, wobei der Wert für SP 9 an Motor I und II gut übereinstimmt, ohne dass zwischen den Ölen SP 9 und 10 einwandfrei Unterschiede bestehen. Jedenfalls sind beide Öle im Verschleiß besser als Rotring D.

4. Rückstandsbildung.

Letztere ist bei beiden Ölen, SP 9 und SP 10, besser als bei SP 8, ohne dass zwischen SP 9 und SP 10 ein Unterschied festzustellen ist. Jedoch ist bemerkenswert, daß sich wiederum beide für SP 9 an Motor I und II gefundenen Werte gut decken.

5. Schlammabbildung.

Hier ist die Neigung zur Schlammabbildung bei dem Öl SP 8 eindeutig höher gegenüber den beiden anderen Ölen, während Rotring D den üblichen Wert ergibt. Was das Suspensionsvermögen anbelangt, so ist auch hier der Schlamm bei dem Erprobungslauf mit SP 8 am wenigsten in Lösung. Das Suspensionsvermögen im Vergleich zu Rotring zeigt daher bei allen 3 Ölen ein schlechteres Bild. Dabei ist zwischen SP 9 und SP 10 (bei doch immerhin angenähert gleichen Laufzeiten) ein deutlicher Unterschied festzustellen; bei SP 9 befindet sich mehr Schlamm als bei SP 10 im Altöl in Lösung.

b) Analytische Prüfung.

-.-.-.-.-

Die von dem Altöl angefertigten Analysen sind auf Blatt 8 des Berichtes zusammengestellt. Hierzu ist nichts Besonderes zu bemerken.

RHENANIA-OSAG Mineralölwerke Akt.-Ges. Motoren-Prüfstand			Prüfung im BMW 132-N-Einzylinder-Motor II.			Bericht-Nr. 131/44 Auftrag-Nr. Blatt 6	
Motor: 001987			ZEA SP. 8	ZEA SP. 10	ZEA SP. 9	Rot- ring D	ZEA SP. 9a
Laufdatum 1944			12. 9.	15. 9.	19. 9.	21. 9.	13. 6.
Zylinder-Nr.			23	23	23	23	9
Lauf-Nr.			1	2	3	4	3
Leistung PS			60.1	60.2	60.1	60.0	60.1
Kraftstoffverbrauch g/PS h			227	226	226	226	225
Ölverbrauch g/PS h			6.6	4.4	3.5	6.8	6.2
Tempera- turen	Richttemp. DVL-Element °C		267	267	267	267	267
	Kerzenring- Auspuffseite °C		241	241	245	243	238
	Kerzenring- Ansaugseite °C		235	226	227	230	222
	Claustritt °C		119	119	120	118	120
Zustand d. Kolbenringe	Ring 1 fest klebt		0.20 -	- 0.25	lose	0.10 0.45	0.33 -
	Ring 2 klebt		0.08	lose	lose	lose	lose
	Ring 4 und 5 -		lose	lose	lose	lose	lose
Kolbenring- verschleiß	Ring 1 g		5.29	2.32	0.94	2.19	2.57
	Summe g		3.63	1.03	0.28	1.22	0.71
	aus Rg /h Ges. 2+4+5 Laufz. mg/h		387	74	21	165	51
Rückstände	Kolbenring- Nut I g		2.13	2.12	1.66	2.09	2.23
	Kolbenring- Nut II g		0.74	0.56	1.17	0.23	0.56
	Kolbensteg I + II g		0.09	0.06	0.05	0.18	0.14
	Summe g		2.96	2.74	2.88	2.50	2.93
	/h Ges. Laufz. g/h		0.31	0.19	0.22	0.34	0.21
Ölfreie Rückstände aus dem Altlöl /h Ges. Laufz. E/kg mg/kg		4.02	3.87	3.04	2.86	3.00	
Ölfreie Rückstände aus dem Zentrifugenschlamm g/kg		2.04	1.85	1.24	1.04	1.45	
in Zentrifuge aus Altlöl ausgeschleuderter Ölfr. Rückstand, bezogen auf Gesamtrückstand im Altlöl %		50.8	47.8	40.8	36.4	48.3	
Rückstands-Suspensions- Vermögen im Vergleich zu Rotring D-Eichöl %		-39.6	-31.4	-12.1	-	-	
Gesamtlaufzeit h		9 h 25'	14	13	7 h 25'	14	
Leistungsabfall von über 2 % nach h		ato.	14	13	7 1/2	14	
Betriebszeit bis zum erhöhten Abblasen h		"	14	13	7 1/2	14	
Kritische Versuchszeit h		9 1/2	14 1/2	13	7 1/2	14	
etc., bezogen auf Rotring = 8 h		10	15 1/2	14	-	13 1/4	
Datum: 7. 10. 44.		ZMP-Zolchg. Nr.			Bearbeiter: Dr. Reichel.		

RHENANIA-OSSAG

Mineralölwerke Akt.-Ges.

Motoren-Prüfstand

 Ölprüfung
im BMW 132-N-Einzylinder-Motor II.

- Frischöl - 001988

Bericht-Nr. 131/44

Auftrag-Nr.

Blatt 7

PLUGMOTOREN-SCHMIERSTOFF-VOLLANALYSE

ÖELMARKE UND HERKUNFT		Z E A SP 8		Z E A SP 9		Z E A SP 10	
Farbe:	UNION:	normal		normal		normal	
Geruch:							
Brechungsvormögen n _D ²⁰ :		0.885		0.883		0.883	
Spezifisches Gewicht bei 20°C K ₂₀ :							
Zähigkeit in E° u. Cp bei:		E°	Cp	E°	Cp	E°	Cp
- 10° C							
+ 0° C							
+ 10° C							
+ 20° C							
+ 30° C		16.9		17.1		16.6	
+ 100° C		2.95		2.88		2.85	
+ 150° C							
Zähigkeit-Polhöhe:		1.69		1.80		1.76	
Reibungsfaktor m:		3.20		3.29		3.27	
Zähigkeit ASTM bei 100° F:		1120		1150		1120	
Zähigkeit ASTM bei 210° F:		107		103		102	
Zähigkeitsindex:		109		110		107	
Stoßpunkt:	ASTM °C	- 21		- 25		- 23	
Fließbeginn:	°C						
Flammpunkt o. T. n. Marc.	°C	241		251		246	
Brönnpunkt o. T. n. Marc.	°C						
Schwefelgehalt	Gew. %	0.10		0.09		0.08	
Verseifungszahl, mg KOH/g Öl:		0.07		0.10		0.10	
Neutralisationszahl	org. u. anorg. Säuren, mg KOH/g Öl:	0.02		0.02		0.02	
Verdampfungstest n. Dr. Noack:							
	bei 225° %						
	bei 250° %						
	bei 275° %						
ANILINPUNKT °C		129		126		127	
BROMZAHL:	Gew. %			2.04			
Mini. Mol.-Gewicht:							
Verkehrungsneigung (Conradson) %:		0.22		0.25		0.22	
Wassergehalt:	Gew. %	0		0		0	
Feste Verunreinigungen:	no. Unf. Gew. %	0		0		0	
Harzasphalt:	Unlösliches in 40 T. Normalbenzol Gew. %	0		0		0	
Aschgehalt:		Spuren		Spuren		Spuren	
Alterungsprobe nach Dr. Noack:		vor nach Alterung	Δ%	vor nach Alterung	Δ%	vor nach Alterung	Δ%

Datum: 7.10.44.

Hadler.

001080

RHENANIA-OSSAG

Mineralölwerte Akt.-Ges.

Motor-Prüfstand

Überprüfung

im BMW 132-N-Einzylinder-Motor II

-Alteole-

Bericht-Nr. 131/44

Auftrag-Nr.

Blatt 8

FLUGMOTOREN-SCHMIERSTOFF-VOLLANALYSE

Z E A - 0 0 1 0 0

OELMARKE UND HERKUNFT

SP 8

SP 9

SP 10

50 % Synthesöl SS 1006 1106 normal SS 1106 kont. ra

50 % Mineralöl SS 607 607 607

Durchmischungsverhältnis Zyl./Lauf 23/1 23/3 23/2

Spezifisches Gewicht bei 20°C γ_{20} 0.892 0.887 0.886

Zähigkeit in E° u. Cp bei:

- 10° C

+ 0° C

+ 10° C

+ 20° C

+ 50° C

+ 100° C

+ 150° C

19.6

20.7

19.2

2.98

3.02

2.94

Zähigkeits-Polhöhe:

Richtungsfaktor m:

Zähigkeit ASTM bei 100° F:

Zähigkeit ASTM bei 210° F:

Zähigkeitsindex:

Stockpunkt: ASTM °C

Fließbeginn: °C

Flammpunkt o. T. n. Marc. °C

Brennpunkt o. T. n. Marc. °C

Schwefelgehalt Gew. %

Verseifungszahl, mg KOH/g Öl:

Neutralisationszahl org. u. anorg. Säuren, mg KOH/g Öl:

Verdampfungstest n. Dr. Noack:

bei 225° %

bei 250° %

bei 275° %

ANILINPUNKT °C

BROMZAHL: Gew. %

Mittl. Mol.-Gewicht:

Verkokungsneigung (Conradson) %:

Wassergehalt: Gew. %

Feste Verunreinigungen: De-Untsch. Gew. %

Hartasphalt: Unlösliches in 40 T. Normalbenzol Gew. %

Aschengehalt: 0.15 0.10 0.12

Alterungsprobe nach Dr. Noack vor | nach Alterung % vor | nach Alterung % vor | nach Alterung %

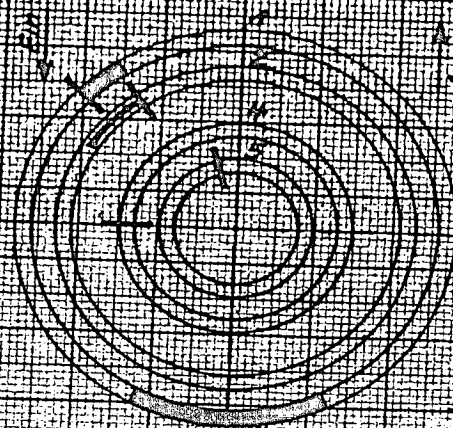
Datum: 7.10.44.

Bearbeiter: Hadler.

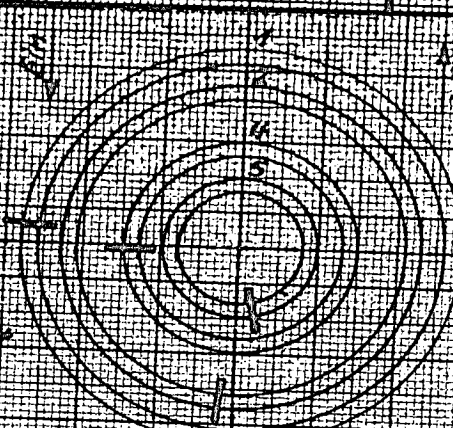
RENAN A. OSSAC
 Altona-Schwarke Altona
 Motoren-Profession

132-11512711-1000-211
 001980

Arbeits-Nr.
 Blatt 1



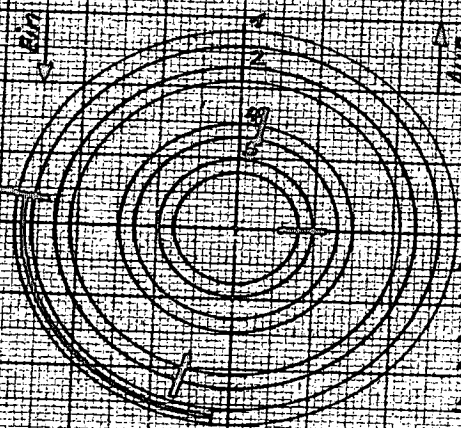
Ring:
 1 0.2 fest
 2 0.02 klebt
 4 lose
 5 "



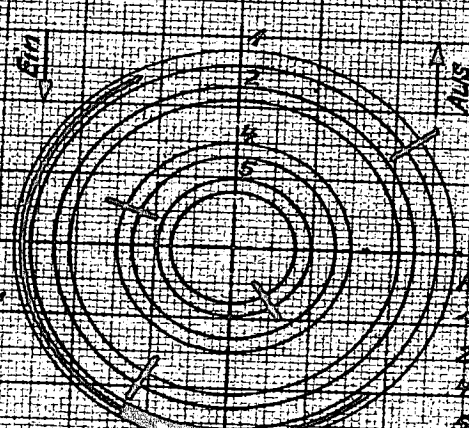
Ring:
 1 lose
 2 "
 4 "
 5 "

Zyl. 23 Lauf 1 : ZFA SP 8

Zyl. 23 Lauf 3 : ZFA SP 9



Ring:
 1 0.2 klebt
 2 lose
 4 "
 5 "



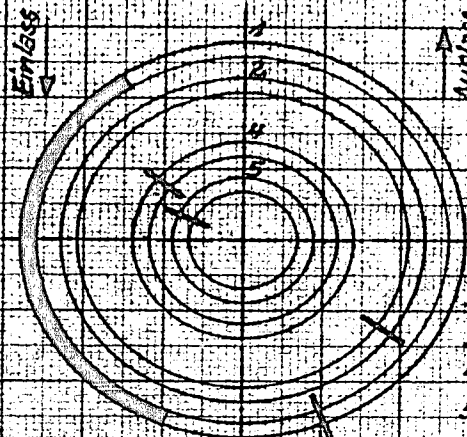
Ring:
 1 0.2 fest
 2 0.02 klebt
 2 lose
 4 "
 5 "

Zyl. 23 Lauf 2 : ZFA SP 10

Zyl. 23 Lauf 4 : Rotring-D

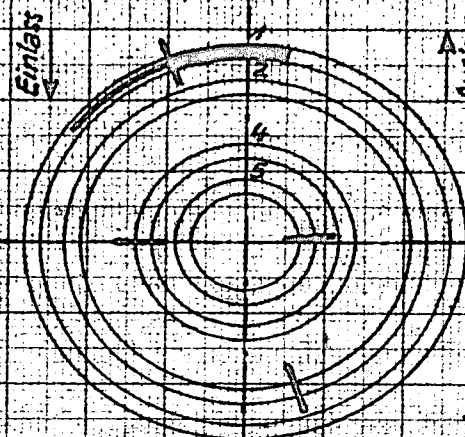


001991



Ring:
1 0.33 fest
2 lose
4 "
5 "

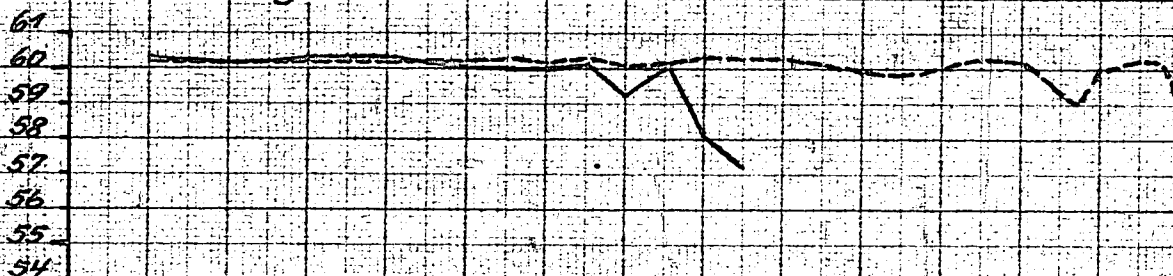
Zyl. 9 Lauf 3: ZEA SP 9



Ring:
1 0.1 fest
2 0.1 klebt
2 lose
4 "
5 "

Zyl. 9 Lauf 2: Rotring-D

PS Leistung



$\frac{m^3}{min}$ Gasdurchtritt

