

Nur zum Dienstgebrauch
im Geschäftsbereich des Empfängers

000193

Deutsche Luftfahrtforschung

Untersuchungen und Mitteilungen Nr. 574

Die Schmierstoffprüfung im BMW-132-F-Einzylinder-Motor

H. Schökel

Verfaßt bei

Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt, E. V.

Institut für Betriebstofforschung

Berlin-Adlershof

Zentrale für wissenschaftliches Berichtswesen bei
der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, E. V.

Berlin-Adlershof

Fernruf 63 82 11

46

000194

Zur Beachtung!

Dieser Bericht ist bestimmt für die Arbeiten im Dienstgebrauch des Empfängers. Der Bericht darf innerhalb dieses Dienstgebrauchs nur an Persönlichkeiten ausgehändigt werden, die aus dem Inhalt Anregungen für ihre Arbeiten zu schöpfen vermögen.

Verwendung zu Veröffentlichungen (ganz oder teilweise), sowie Weiterleitung an Persönlichkeiten außerhalb des Dienstgebrauchs des Empfängers ist ausgeschlossen.

Der Bericht ist unter Verschuß zu halten. Panzer-verschuß nicht erforderlich.

Motor.
=====

Übersicht: In dem vorliegenden Bericht w
stoffuntersuchungen im BMW 132-Ölprüfmoto
eines Zylinders der Baureihe F beschriebe
zeiten denen des Zylinders der Baureihe C
ringtemperatur anzugleichen, mußten die B
verschärft werden. Die Versuche wurden be
peraturen durchgeführt und ergaben parabe
kurven. Auf diese Abhängigkeit der Laufz
ringtemperatur wurde schon in einem frühe
wiesen und ein entsprechendes erweitertes
geschlagen.

Gliederung:

1. Einleitung
2. Versuchsaufbau
3. Versuchsergebnisse
4. Zusammenfassung

Der Bericht
10 Seiten
2 Abbildur
2 Zahlente

Institut für Betriebstofforsch
der
Deutschen Versuchsanstalt für Luft
Der Bearbeiter:
H. Schökel
H. Schökel

Berlin-Adlershof, den 18.4.1939.
BS 135/2 (BSf 271/5)

1. Einleitung.

Die Weiterentwicklung des Plugmotors BMW 132, der als Einzylinder-Motor zur Schmierstoffprüfung verwendet wird, macht es erforderlich, von den bisher verwendeten Zylindern und Kolben der Baureihe C auf die der neueren Baureihe F überzugehen, um irgendwelche Beschaffungsschwierigkeiten nach Möglichkeit zu vermeiden. Weiterhin sollte in diesem Zusammenhange geklärt werden, inwieweit die Schmierstoffprüfung unabhängig von der Baureihe gemacht werden kann.

2. Versuchsaufbau.

=====

Am BMW 132 Ölprüfmotor wurde der bisher benutzte Zylinder 132.004.960.1 (Baur.C) gegen den weiter entwickelten Zylinder 132.340-000.11 (Baur.F) ausgewechselt. Der neue Zylinder unterscheidet sich von dem früheren in einem höheren Verdichtungsverhältnis (1:6,5 anstatt 1:6,0) und einer besseren Wärmeabführung. Mit den für das Prüfverfahren bisher üblichen Betriebsbedingungen lassen sich jedoch die hohen Kolbenringtemperaturen für das Ringstecken in dem neuen Zylinder nicht erreichen. Es wurden daher die Betriebsbedingungen verschärft (Zahlentafel 1). Die Versuche wurden dann in der üblichen Art 1) bis zum Leistungsabfall durchgeführt. Zur Kontrolle des Versuchsendes wurde das in der DVL entwickelte Gasmengenmeßgerät an den Motor angeschlossen. Im Augenblick des Ringsteckens, angezeigt durch den Leistungsabfall, trat auch in der Gasdurchtrittskurve ein deutlicher Gasstoß auf (Abb.1).

Für die hier durchgeführten Versuche wurden von den in dem DVL-Bericht UM 510 3) angeführten Schmierstoffen die mit A 3, B 6, C 2, D 3 bezeichneten Öle ausgewählt.

3. Versuchsergebnisse.

Die Prüfung der Schmierstoffe wurde diesmal nach dem im DVL-Bericht FB 1022 vorgeschlagenen Verfahren vorgenommen. 4) Mit jedem Öl wurden mehrere Versuche bei verschiedenen Kerzenringtemperaturen und damit verschiedenen Kolbenringtemperaturen durchgeführt 5) (Zahlent. 2). Steigert man die Kerzenringtemperatur von Versuch zu Versuch, so verkürzt sich die Laufzeit bis zu einem kritischen Punkt, von dem an bei weiterer Temperaturerhöhung die Laufzeit wieder länger wird. Die so entstehenden Kurven haben Ähnlichkeit mit einer Parabel (Abb.2). Zeichnet man in die Abbildung bei 265°C eine Senkrechte, so schneidet diese Gerade alle Kurven in den Punkten, die in dem Bericht UM 510 als Laufzeiten für die einzelnen Öle angegeben wurden. Ausserdem erklärt die Steilheit der Kurvenäste und damit die verschieden große Temperaturabhängigkeit der Öle die bei den früheren Versuchen aufgetretenen Streuwerte. Die Kurven zeigen ferner, daß die Temperaturmessungen bei den Versuchen sehr genau durchgeführt werden müssen.

Wird nun bei einem Öl die Temperatur im wieder aufsteigenden Kurvenast noch weiter erhöht, so muß einmal der Punkt erreicht sein, bei dem eine Schmierung und Dichtung durch das Öl am obersten Kolbenring nicht mehr möglich ist und die Laufzeiten deshalb wieder kürzer werden: Wie Abb.2 zeigt, wird die Laufzeit des Öles C 2 bei einer Kerzenringtemperatur von 299°C wieder sehr kurz.

Die parabelähnliche Abhängigkeit der Laufzeit von der Temperatur hat sich nicht nur am BMW 132-Ölprüfmotor, sondern auch an anderen Motoren ergeben. 4,6) Um die bei den einzelnen Motoren erhaltenen Versuchsergebnisse in Einklang zu bringen, ist es erforderlich, die Laufzeiten in Abhängigkeit von den Kolbenringtemperaturen zu bestimmen.

Sind bei einem Motorenmuster die in der Ringpartie auftretenden Temperaturen bekannt, so läßt sich dann für diesen Motor auf Grund der hier beschriebenen Kurven

das richtige Öl auswählen. Auf dieser Erkenntnis beruht das von der DVL vorgeschlagene erweiterte Schmierstoffprüfverfahren. 4)

4. Zusammenfassung.

In dem Bericht werden Schmierstoffdauerläufe beschrieben, die am BMW 132-Einzylindermotor mit einem thermisch höher belastbaren Zylinder durchgeführt wurden. Um dieselben Laufzeiten bei 265°C Kerzenringtemperatur wie mit dem alten Zylinder zu erreichen, mußten die Betriebsbedingungen verschärft werden. Die bei verschiedenen Temperaturen erzielten Laufzeiten ergeben parabelähnliche Kurven. Das Ergebnis der Versuche beweist die Notwendigkeit der von der DVL vorgeschlagenen Erweiterung der motorischen Schmierstoffprüfung.

Schrifttum

- 1) H.Schökel, Verbesserung und Vereinfachung der Schmierstoffprüfung im BMW 132-Flugmotoren-Einzyylinder, DVL-Bericht UM 546, 1938
- 2) W.Glaser, Ein neues Gasmengenmeßgerät zur Beobachtung des Gasdurchtritts in das Kurbelgehäuse, ATZ 1938, Heft 23, S.616/623
- 3) H.Schökel, Untersuchungen von 10 Schmierölen im BMW 132- und Siemens-Ölprüfmotor, DVL-Bericht UM 510, 1930
- 4) W.Glaser, Der Einfluß der Betriebsbedingungen auf die Laufzeit bis zum Kolbenringfestgehen, DVL-Bericht FB 1022, 1939
- 5) H.Schökel, Untersuchungen über das Kolbenringverkleben im Siemens-Ölprüfmotor bei Verwendung von Leichtmetallkolben, DVL-Bericht UM 552, 1938
- 6) H.Schökel, Entwicklung eines Betriebstoff-Dauerprüf-Verfahrens im NSU-Motor, DVL-Bericht(BSf 271/5) 1939

Zahlentafel 1

Betriebsbedingungen bei Verwendung des Zylinders
BMW 132-340-000.11

Verdichtung	-	1:6,5
Drehzahl	U/Min	2050
Leistung	PS _e	60 + 1
Zündung	°v.o.T.	40
Zündkerze	Bosch	DW 200 G 1 oder W 225 T 6
Kraftstoff		Bleibenzin OZ 87
Kraftstoffverbrauch	kcal/PS _e h	2200
Schmierstoffmenge	kg	15
Temperaturen:		
Kerzenring	°C	verschieden
Ölzulauf	°C	110
Ölablauf	°C	112
Laufzeit	h	bis zum Leistungsabfall

Zahlenkafel 2
Zusammenstellung der Versuchswerte

Versuchs-Nr.	27	28	29	54	55	59	60	71	72
Schmierstoff	D3	D3	D3	D3	D3	B6	B6	B6	B6
Zylinder							132.340 -	000.11	
Leistung			132.004.960.1				62,0	60,0	60,1
Drehzahl	53,0	53,2	53,3	53,1	53,0	61,2	2092	2042	2044
Zündung	1900	1900	1903	1900	1899	2149	40	40	40
Kraftstoffverbrauch	32	32	32	32	32	40	205	209	207
Öldruck	234	233	234	235	237	4,7	4,9	5,0	5,2
Ölverbrauch	5,2	5,2	5,4	6,7	5,8	3,2	4,3		
Öltemperatur:	10,8	6,8	7,5	8,5	7,0				
Eintritt									
Austritt	99	99	99	97	97	120	118	111	107
Kerzenringtemperatur	100	100	100	100	100	122	120	113	109
Zyl.-Klopf-Schrittel	265	260	270	276	290	265	275	275	256
Zyl.-Flansch	253		269			219		221	210
Verbrennungsraum	130	127	135			171	165	169	168
Abgas						686	711	730	718
Leistungsabfall	755	750	790	705		740	720	750	750
Laufzeit	1,3	1,9		1,7		1		3	2
l. Ring fest	13,0	20,5	-9,0	7,0	15,0	4,0	7,2	7,5	3,7
	100	15		16			8	5	

+) Der Versuch wurde nach 12 h abgebrochen; auf Grund des Befundes wurden 15 h gewertet.

Fortsetzung folgende Seite

000198

7

000199

- 9 -

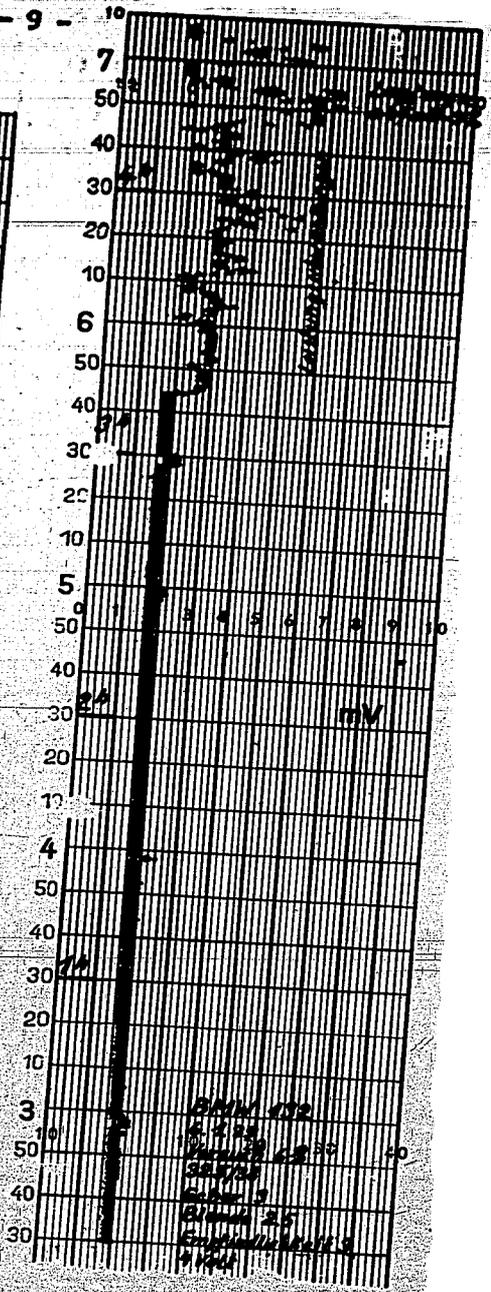
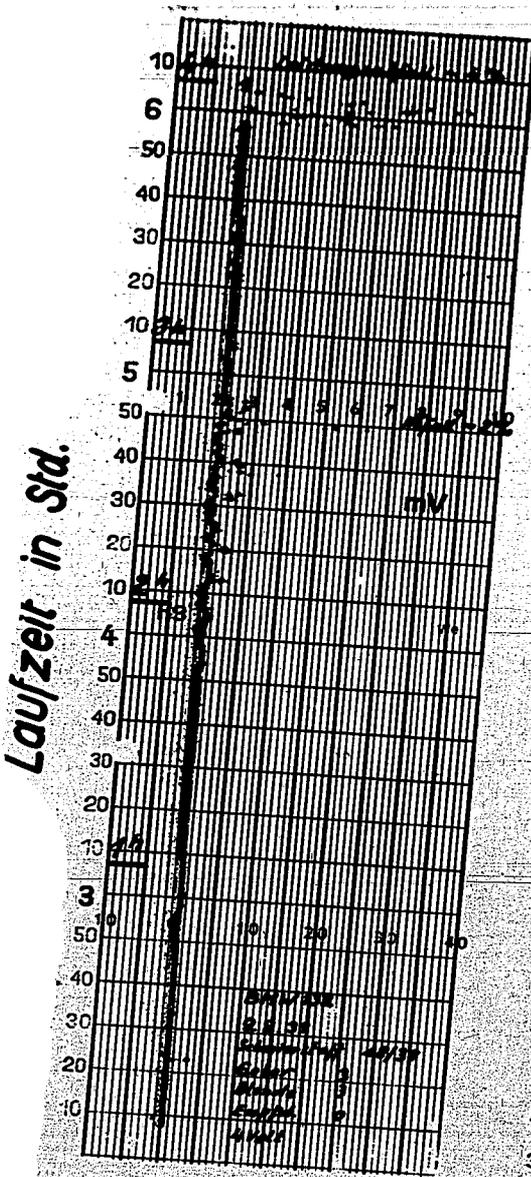


Abb. 1
Gasdurchtrittskurven verschiedener Öle

000200

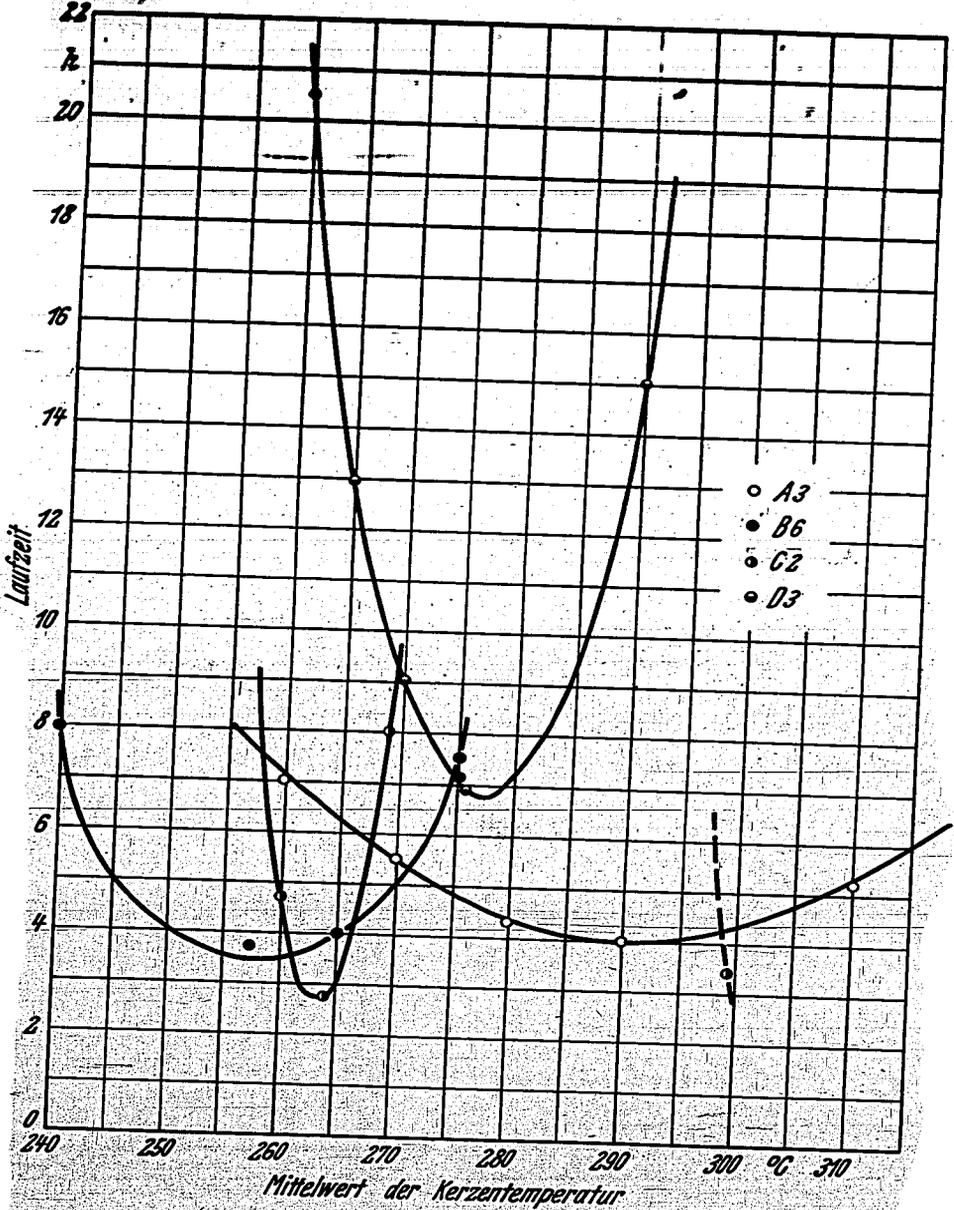


Abb. 2 Abhängigkeit der Laufzeit verschiedener Öle von der Kerzenringtemperatur