

Geheim!

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 88 RStGB.
2. Weitergabe nur verschlossen, bei Postbeförderung als „Einschreiben“.
3. Aufbewahrung unt. Verantwortung des Empfängers unter gesichertem Verschluss.

Blatt 1

00804

A b s c h r i f t .

B M W - Flugmotorenbau G.m.b.H.

Entwicklungswerk Spandau

B e r l i n - S p a n d a u

Am Juliesturm 14-38

Erprobung des Schmierstoffes TZ. 900 der I.G. Farbenindustrie.

100 h-Lauf des Motors 323 R 2 -15281
auf Stand Nord 3 vom 66.40 bis 12.6.40
Abgebrochen nach 36 h.

Verfasser:

Baldauf

Abteilungsleiter:

Schell

Entwicklungsleitung:

Versuchsleitung:

Unterschrift

BAL - Spandau:

gez. Klemmer

Verteiler:

RLM, Cl 5

I.G., H.Dr. Zorn

E-St- Rechlin

EL/1

BAL

VI

M. München

Abteilung VIa 6

Bericht Nr. 224

Datum: 23.7.40

Seifenzahl: 8

Anlagen 4:

00805

Gliederung:

- A) Inhalt des Auftrages
- B) Zusammenfassung der Ergebnisse
- C) Verfügung
- D) Ausrüstung
- E) Versuchsdurchführung

A) Inhalt des Auftrages:

Auf Veranlassung des RLM ist der Schmierstoff TZ 900 in einem 323 R 2 - Motor zu erproben.

B) Zusammenfassung der Ergebnisse:

Während der ersten 21 h des Laufes sank der Oelumlau⁺⁾ von ~ 620 kg/h im Vorlauf auf ~ 460 kg/h. Der Oelverbrauch lag bei Steigleistung bei ~ 7 kg/h und bei Dauerleistung bei ~ 5 kg/h. Die Leistungen blieben ungefähr konstant.

Ein nach 21 h eingeschalteter Vergleichslauf mit Rotring D brachte folgende Werte:

Oelumlau bei Steigleistung	730 kg/h
" " Dauerleistung	700 kg/h
Oelverbrauch bei Dauerleistung	<u>4 kg/h</u>

Da die Fortsetzung des Dauerlaufes mit TZ 900 nach weiteren 15 h wieder abnormale Werte zeigte (der Oelumlau fiel wieder auf 480 kg/h, und der Oelverbrauch stieg bei Steigleistung auf etwa 10 kg/h und bei Dauerleistung auf 7 kg/h) wurde der Versuch abgebrochen, um den Motor nicht zu gefährden.

+) Der Oelumlau-Unterschied zwischen Dauer- und Steigleistung betrug nur ~ 20 kg/h.

Eine Untersuchung nach 21 Laufstunden bestätigte die vermutete starke Eindickung des Öles. Es betrug die Viskosität von 21 h bei 100°C 5,76E° gegenüber der Viskosität des Frischöles bei 100°C 3,18E°. Die Schlammrückstände waren für die kurze Laufzeit jedoch reichlich hoch. Infolge mangelnder Benetzung der Laufbahnen war der Ringverschleiß, insbesondere der Ölabstreifer hoch; darin dürfte der Anstieg des Ölverbrauches begründet sein.

C. Verfügung:

Das Öl TZ 900 ist für das Baumuster 323 nicht verwendbar.

D. Ausrüstung:

a.) Motorzustand:

Motor:	323 R 2 Werk-Nr. 15281 (Umbaumotor)
Lader:	Zweiganglader, Übersetzung 1 : 9,6 und 1 : 12,4
Ölpumpe:	Nr. 127, Type 9-323. 688-000
Getriebe:	Nr. 2457 " 714 Untersetzung 1,61 : 1

b.) Motorausrüstung:

- 1.) Bosch-Einspritzpumpe PZ 9 UM 110/17 Nr. 442350, Förderbeginn 20° v.o.T., mit Askania-Gemischregler 9-2023 D-1 Nr. 241022.
- 2.) Askania-Ladedruckregler 9-2024 F 2 Nr. 243751.
- 3.) Kraftstoff-Förderpumpe Maibak MFP IV Nr. 2232.
- 4.) Bosch-Zwillingszündler ZM 9 BR 2 Nr. 153880, frühesten Zündzeitpunkt 40° v.o.T.
- 5.) Einhebelregulierung.
- 6.) Kerzen: Siemens 35 FU 14.
- 7.) Kraftstoff: B 4, 92 OZ.
- 8.) Entlüftung. Kreiseltopf.
- 9.) Prüfstandshaube, Kopf,- und Schaftleitbleche, Typ P 1.

00807

Abteilung VI a - Bericht Nr. 224.

c) Sonderausrüstung:

- 1.) Kolbenringe Goetze F 11 für Kolben 2,4,6 und 8
" " F 11 mit Mola-Auflage für Kolben
1,3,5,7 und 9.
- 2.) Auslaßventile: Fabrikat Bramo mit poröser Druckplatte.
- 3.) Füllstück in der Kurbelwelle n.Z. 9-323/SK. 2823.
- 4.) Verkupferte Unterlegscheibe für Klemmbolzen
n.Abt.VI/Sk 862.
- 5.) Getrieberäder aus Cr-Mo-Stahl 1408.4.
- 6.) Hubzapfenbuchse n.Abt.VI/Sk 1015 ohne Schlitz
(vergrößerter Ölüberströmquerschnitt).
- 7.) Stabeinfilter für Regulierungsöl, Muster 2.
- 8.) Magnetzündler mit Teilen aus Austauschstoffen.
- 9.) Kerzen: Siemens 35 FU 14.
- 10.) Kurbelwelle mit Sonderölspritzdüse im K.-W.-Vorder-
- 11.) Kurzschlußbrücke in Regulierung (Gemischregler).
- 12.) Verkleinerte Düse in vorderen Kurbelwellenstummel
zur Steuerungsschmierung (1,5 mm statt 2 mm ϕ).
- 13.) Exzentrisch gelagerte Kipphebel (1mm aus Ventilmitte) zwecks
Drehung der Ventile. Einlaß und Auslaß.
- 14.) Schwächere Feder hinter dem Arbeitskolben des
Gemischreglers 5,5 + 4 kg-. Vermeidung von Leerlaufüberfettung.

E) Versuchsdurchführung:

Die Erprobung des Oeles erfolgte nach den Prüfvorschriften
für Flugmotoren-Schmieröle zur Verwendung in Otto-Motoren,
Ausgabe März 1938.

1.) Motorbelastung während des Versuches:

Die Einstellung der Drosselleistungen erfolgte im ersten Gang mit Heine-Bremsschraube 69170 nach Ladedruck und zwar:

Lade-druck	1,1 ata	810 mm Hg	als höchste Dauerleistung
"	1,25 "	920 mm Hg	" Steigleistung
"	1,5 "	1103 mm Hg	" ^t Sartleistung.

Belastungsaufteilung im 1. Gang:

	3' Startleistung	1,5 ata	(n = 2500 U/min)
3 ^h	Steigleistung	1,25 "	(n = 2250 ")
	3' Startleistung	1,5 "	(n = 2500 ")
1 ^h	54' höchstzul.	1,1 "	(n = 2100 ")
	Dauerleistung		

Die Öleintrittstemperatur betrug 60°C,

Ölverbrauchsmessungen alle 15 min bei 1,1 und 1,25 ata, Ölumlafmessungen jede Stunde bei 1,1 und 1,25 ata. Ein Ölwechsel wurde nach der 21. Stunde vorgenommen zum Fahren eines Vergleichslaufes mit Rotring D.

Um eine gleichmäßige Beanspruchung des Öles zu gewährleisten, wurde der Tankinhalt von 50 kg ungefähr alle 3 Std. wieder ergänzt. Das Nachfüllen laut Prüfplan alle 5. Stunde konnte wegen der Beschaffenheit unserer Ölbehälter (Tauchsieder liegen bei zu geringem Ölstand teilweise frei) und des hohen Ölverbrauches nicht durchgeführt werden. Zu Beginn des Laufes sowie nach der 1., 3. 5. und 15. Stunde wurden Ölproben je 1 Liter aus der Rückölleitung entnommen. Die Entnahme der Ölproben erfolgte jeweils vor Ergänzung des Schmierölvorrats.

2.) Befundbericht nach dem Lauf.

a.) Kolben:

Das Laufbild der Kolben war einwandfrei. Die Ölrückstände innen und in den Ringnuten waren gering; am Kolbenboden zeigten sich stärkere etwas schmierige Ablagerungen. Alle Ringe waren lose. Die Ölabbstreifer zeigten einen höheren Verschleiß als die Kompressionsringe. Die 20° Fase von 0,35 Stärke war fast gänzlich abgelaufen. Hierauf dürfte ein Teil des erhöhten Ölverbrauches zurückzuführen sein. Die Kolbenbolzen waren glatt und riefenfrei, jedoch stellenweise blau angelauten. Dieselbe Überhitzungserscheinung zeigte auch die Hubzapfenbuchse durch poröse Stellen

in der unteren Lastzone. Beides dürfte auf Ölknappheit: (Umlaufsenkung) zurückzuführen sein.

b.) Zylinder:

Die Laufbahnen waren glatt und riefen-frei. Die Umkehrpunkte der Kolbenringe waren nicht fühlbar. Infolge geringer Ölbenetzung zeigten die Laufbahnen nach 2 Tagen Lagerzeit einen erheblichen Rostansatz. Auch die Kolbenböden waren beim Abziehen fast trocken, was ebenfalls auf geringe Ölbenetzung schließen läßt.

c.) Ventile:

Von den A-Ventilen waren 6 in sehr gutem Zustand, 3 zeigten leichte vom Tellerrand ausgehende Brandstellen. Die E-Ventile waren alle gut mit geringen Ölablagerungen am Schaft. Die Ventildichtigkeitsprobe ergab:

A-Ventile alle undicht, E-Ventile alle dicht. Kurbelwellenlager Hubzapfen, Antriebsrad, Getriebestern, und Laderollenlager zeigten verhältnismäßig starke Ölschlammabscheidung. Eine Probe dieser Schlammablagerungen ist der Öl-Lieferfirma - I.G. Farben, Ludwigshafen, zur Untersuchung eingesandt worden.

d.) Sondererprobungsteile:

1.) Kolbenringe Goetze F 11 für Kolben 2,4,6 und 8

" " F 11 mit Molaauflage

für Kolben 1,3,5,7 und 9.

		Goetze F 11	Goetze F 11 m. Mola
Stoßspiel- vergrößerung im mm	im Mittel	0,14	0,21
	Maximum	0,70	0,70
	im Mittel	2,9%	5,1%
Spannungs- verlust	Maximum	15%	18 %

Ein Unterschied im Laufbild zwischen F 11 mit und ohne Mola-Auflage war nicht festzustellen. Der 6. Ring hatte bei allen Kolben nur auf der halben Breite getragen, obwohl der Ring zeichnungsgemäß zylindrisch ist. Untersuchungen darüber sind noch im Gange. Die Ölabbstreifringe hatten alle einen höheren Verschleiß als die

Kompressionsringe (siehe auch Abschn. E. 2.)).
Sonst waren alle Ringe glatt und riefenfrei mit geringen Grat.

- 2.) Auslaßventile: Fabrikat Brama mit poröser Druckplatte.

Es zeigte sich, daß diese Ventile ohne weiteres eingebaut werden können. Die porösen Stellen machten sich in keiner Weise nachteilig bemerkbar. Bei 2 Ventilen waren die porösen Stellen nach dem Lauf unwesentlich erweitert.

- 3.) Das Füllstück mit Buna-Dichtung in der Kurbelwelle sonderte Ölschlamm in Stärke von etwa 1 mm im Hubzapfen ab. Auch die Hubzapfenbuchse zeigte keine Beschädigungen, die auf Eindringen von Schmutzteilchen in den Ölfilm schließen lassen.

- 4.) Die verkupferte Unterlegscheibe war einwandfrei.

- 5.) Die Getrieberäder aus Cr.Mo-Stahl 1408.4 zeigten an den Zahnflanken nur geringe Lebstellen.

- 6.) Die Hubzapfenbuchse n.Abt.VI Sk 1015 war für diesen Lauf ohne Schlitz ausgeführt. Das Tragbild war gut; nur in der unteren Lastzone war eine Beurteilung nicht mehr möglich, da infolge Bleiaustritts durch Überhitzung die Bleibronze porös geworden war. Auch bei dieser Buchse waren wieder im Auslauf der Ölträne beiderseits leichte Ausbröckelungen festzustellen. Untersuchungen hierüber sind noch in Gange.

- 7.) Das Stabfilter für Regulierungsöl (Muster2), bei dem die Lötnaht der Gaze durch Überlappen und Halten mittels Drahtklammern ersetzt war, bewährte sich in dieser Form wie bei den bisherigen Läufen gut. Die Gaze war weder eingedrückt noch eingerissen.

- 8.) Der Magnetzündler mit Teilen aus Austauschstoffen arbeitete einwandfrei und gab zu keinen Störungen Anlaß; er wird in späteren Läufen weiter erprobt.

- 9.) Die vollentstörten Siemens-Kerzen 35 PU 14 liefen bis zur 20. Stunde ohne Beanstandung und aussetzerfrei. Nach der 20. Stunde setzten 1 Kerze und nach 31 Stunden 2 Kerzen infolge Verölen aus. Der mittlere Abbrand betrug bei den vorderen Kerzen 0,20 mm, bei den hinteren Kerzen 0,15 mm.

- 10.) Die Sonderölspritzdüse im Kurbelwellenvorderteil bewährte sich wie bei den bisherigen Läufen. Die Kolben

3. Lauf

00811

Abteilung VI a - Bericht Nr. 224.

waren nach den 36 Laufstunden in einwandfreiem Zustand, riefenfrei und ohne Druckstellen.

- 11.) Im Arbeiten der Regulierung mit Kurzschlußbrücke ließen sich wegen der warmen Witterung Unterschiede nicht feststellen.
- 12.) Ein Teil des geringen Ölumlafes ist auf die verkleinerte D-üse (1,5 mm ϕ statt 2 mm ϕ) in vorderen Kurbelwellenstummel zurückzuführen. Irgendwelche auf den geringen Ölumlaf zurückzuführende nachteilige Ergebnisse ließen sich nicht feststellen. Die Laufflächen sämtlicher Steuerungsteile waren in einwandfreiem Zustand.
- 13.) Die durch die exzentrische Anordnung der Kipphebel bedingte Ventildrehung wirkte sich in keiner Weise ungünstig aus. Die Tragbilder der Ventil-Sitzflächen waren gut; Schaft glatt.
- 14.) Die schwächere Feder hinter dem Arbeitskolben des Gemischreglers wurde bei einem Öldruck von ungefähr 2 atü überwunden, so daß die für das Anspringen erwünschte Überfettung nach wenigen Sekunden aufgehoben war und der Motor rußfrei in Leerlauf lief.

Bf/Gi.