

Nur für den Dienstgebrauch

M 2 K 3 G 11

h

945

3996-30/301 et al

68

Deutsche Luftfahrtforschung

Untersuchungen und Mitteilungen Nr. 688/2

Einfluß des Bleigehaltes auf Flugmotoren-Bauteile

Denkmeier/Kerwien

Verfaßt bei

Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E. V.

Institut für Triebwerk-Gestaltung

Berlin-Adlershof

Zentrale für wissenschaftliches Berichtswesen
der Luftfahrtforschung des Generalluftzeugmeisters (ZWB)
Berlin-Adlershof

Zur Beachtung!

Dieser Bericht ist bestimmt für die Arbeiten im Dienstbereich des Empfängers. Der Bericht darf innerhalb dieses Dienstbereichs 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 Dienstbereichs des Empfängers ist ausgeschlossen.

**Der Bericht ist unter Stahlblechverschluß
mit Patentschloß zu halten.**

„Einfluß des Bleigehaltes auf Flugmotoren-Bauteile“
2. Teilbericht.

Übersicht: Ergänzend zu dem unter dem gleichen Titel erstatteten Bericht über Versuche am Jumo 211 H-Motor wird über die Versuchsdurchführung mit einem DB 605 A-Motor berichtet.
Das mit dem Jumo 211 H-Motor erzielte Ergebnis wurde bestätigt; eine Besserung in der Haltbarkeit der Auslaßventile und Kolben durch Herabsetzung des Bleigehaltes von 0,12 vol. % auf 0,09 % wurde auch an diesem Motormuster nicht festgestellt.

Gliederung:

- I. Einleitung
- II. Versuchsaufbau
- III. Versuchsdurchführung
- IV. Zusammenfassung

Der Bericht umfaßt:

7 Seiten mit
5 Abbildungen

Institut für Triebwerk-Gestaltung
der
Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, D.V.
Die Bearbeiter:

H. Denkmeyer

A. Kervien

Ges.: 

I. Einleitung

Die an einem Juno 211 H-Motor erzielten Ergebnisse sollten durch Weiterführung der Versuche mit einem Vergleichskraftstoff von 0,09% Bleizusatz an einem Triebwerk vom Muster DB 605 A seine Bestätigung finden.

II. Versuchsaufbau und Motorendaten.

Ein serienmäßiger Motor DB 605 A, Baureihe 1 wurde mit verstärkten Ringenkolben und verchromten Auslassventilen ausgerüstet.
Die Kraftstoffversorgung des Motors wurde durch Anbau einer zweiten Einspritzpumpe derart abgeändert, daß die vorderen 3 Zylinder jedes Blockes mit Flugkraftstoff B 4, und die hinteren 3 Zylinder jeder Seite mit Vergleichskraftstoff betrieben werden konnten.

Motordaten:

- DB 605 A-Motor Baureihe 1
- Hub x Bohrung 160 x 154
- Verdichtungsverhältnis $\epsilon = 7,3$ bzw. 7,5
- Auslassventile schaftgekühlt: Werkstoff Pl 1441 verchromt.

	Ladedruck	Drehzahl	Leistung	Verbrauch
	ata	U/min	PS	CF/1SH
Startleistung	1,42	2800	1475	240
Kampfleistung	1,30	2600	1310	225
höchstz. Dauerleistg.	1,15	2300	1075	218

Kraftstoff: Der normale Flugkraftstoff B 4 mit 0,12 vol.-% Bleitetraäthylzusatz und der Vergleichskraftstoff mit 0,09 vol.-% BTA-Zusatz hatten dieselbe Zusammensetzung wie unter II. "Kraftstoff" im 1. Teil-Bericht beschrieben.

III. Versuchsdurchführung.

Der Versuchslauf mit dem DB 605 A-Motor Werk Nr. 77222 wurde in Form eines 10 mal 10 Minuten Dauerlaufes durchgeführt. Das Versuchsprogramm war den Bedingungen einer Musterprüfung angepaßt. Jeder Teillauf setzt sich zusammen aus:

- 100 min Steig- und Kampfleistung = 100 mit 5 x zugesch. Lader
- 45 min erh. Dauerleistung = 20 mit 3 x zugesch. Lader

105 min Steig- und Kampfleistung = 100 % mit 5 x zugesch. Lader
 45 min erh. Dauerleistung = 90 % mit 3 x zugesch. Lader
 110 min Steig- und Kampfleistung = 100 % mit 5 x zugesch. Lader
 45 min erh. Dauerleistung = 90 % mit 3 x zugesch. Lader
 35 min Steig- und Kampfleistung = 100 % mit 3 x zugesch. Lader
 60 min erh. Dauerleistung = 90 % mit 3 x zugesch. Lader
 55 in Drosselleistung Verbrauchsmessg. bei $n = 320 - 430$ U/min
 $n = 1000$

Steig- und Kampfleistung $n = 2600$ U/min Ladedruck = 1,3 ata
 erh. Dauerleistung $n = 2300$ U/min Ladedruck = 1,15 ata
 Ölaustrittstemperatur Eintritt = 80°C Austritt = 110°C
 Kühltstofftemperatur Eintritt = 98°C Austritt = 104°C

Die Startleistung mit 1,42 ata Ladedruck bei 2800 U/min wurde aus Gründen der Betriebssicherheit nicht gefahren!

Im wesentlichen konnte der 100 Stunden-Lauf ohne besondere Schwierigkeiten durchgeführt werden. Nach 3 mal 10 Betriebsstunden wurde die Kühlmittelpumpe ausgewechselt. Ferner fielen nach rund 40 Betriebsstunden je 1 Zündkerze der Zylinder 2, 3 und 9, die mit dem hochvorbereiteten Kraftstoff betrieben wurden, wegen starker Bleiablagerungen aus. Bei den Zylindern 6 und 7 wurden die ersten Kerzen wegen Störungen an der Einspritzdüse gewechselt.

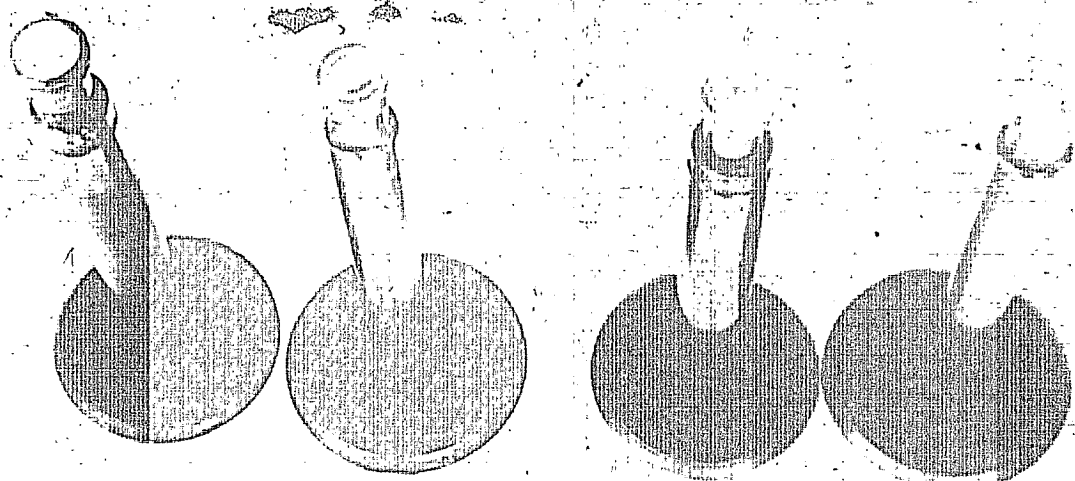
Nach der Zerlegung des Motors ergab die Befundaufnahme von Kolben, Zylinder, Ventilen und Zündkerzen das gleiche Bild, wie beim Juno 211 II-Motor.

Außerlich ist an diesen Bauteilen Abb. 39 bis 41 kein Unterschied zwischen Betrieb mit Normal 4 und Vergleichskraftstoff festzustellen. Klopferscheinungen wurden auch in den mit schwachgebleiten Kraftstoff betriebenen Zylindern nicht festgestellt. Die Beschaffenheit der Ventile und Kolben aller Zylinder war die gleiche wie die der abgebildeten Teile.

Die Untersuchung der Auslassventile im Institut für Werkstofforschung durch Anfertigung von Radialschnitten Abb. 42 und 43 ergab in beiden Fällen keine auffällige Oberflächenveränderung; d.h. auch bei diesen Motor hat die Verbleibung des Bleiteträthylgehaltes auf 0,09 vol. % kein positives Ergebnis gebracht.

IV. Zusammenfassung

Die Frage, ob eine Herabsetzung des Bleigehaltes im Kraftstoff auf 0,09 vol.-% eine Verbesserung hinsichtlich Korrosion und Zunderbildung bringt, ist auch durch den Versuch am DB 605 A-Motor verneint worden. Nach dem 100 Stunden-Lauf war zwischen Betrieb mit Normal D 4 und Vergleichskraftstoff kein Unterschied an Ventilen und Kolben zu erkennen. Der Abbrand der Zündkerzenelektroden scheint durch den höheren Bleisatz etwas verstärkt zu werden. Dieses Ergebnis stimmt mit den entsprechenden Untersuchungen am 211 M-Motor überein. Eine allgemeine Herabsetzung des Bleigehaltes verspricht somit keine Verlängerung der Haltbarkeit des Motors.



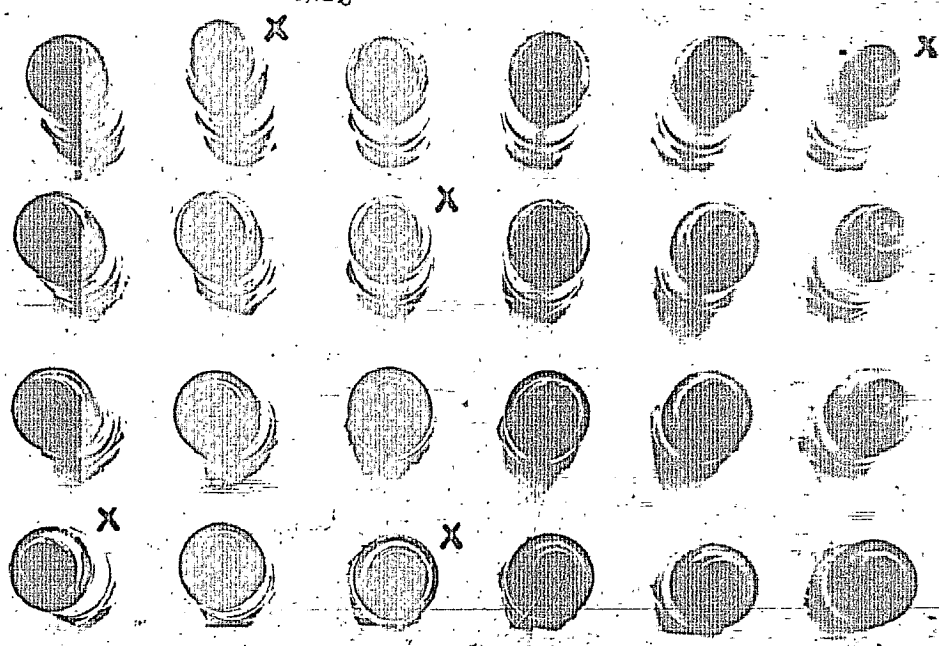
BTA-Gehalt 0,12%

DB 605 A-Motor

Abb. 39 Auslaßventil nach dem 100^h-Lauf

BTA-Gehalt 0,12%

BTA-Gehalt 0,12%



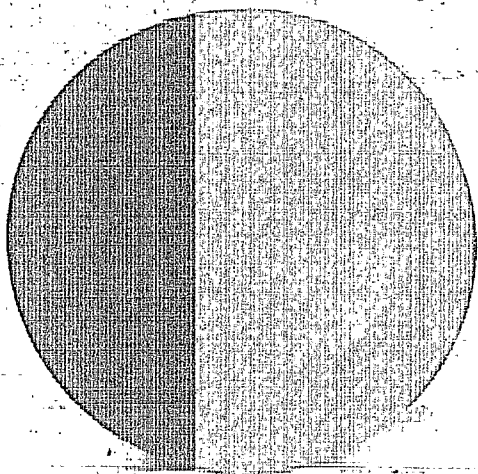
BTA-Gehalt 0,12%

BTA-Gehalt 0,12%

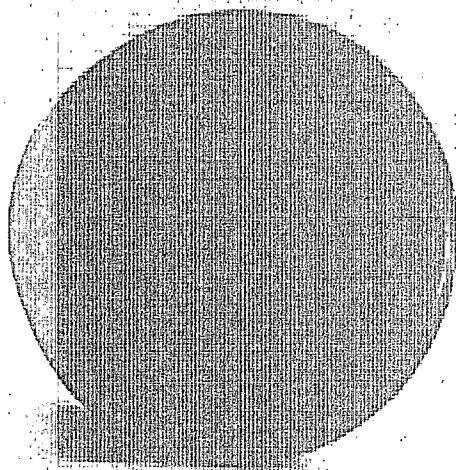
DB 605 A-Motor

Abb. 40 Zündkerzen nach dem 100^h-Lauf

Die mit x gezeichneten Kerzen wurden aussortiert.



BTÄ-Gehalt 0,12%



BTÄ-Gehalt 0,09%

Abb. 41 DB 605 A-Motor. Kolbenboden nach dem 100^h-Lauf.

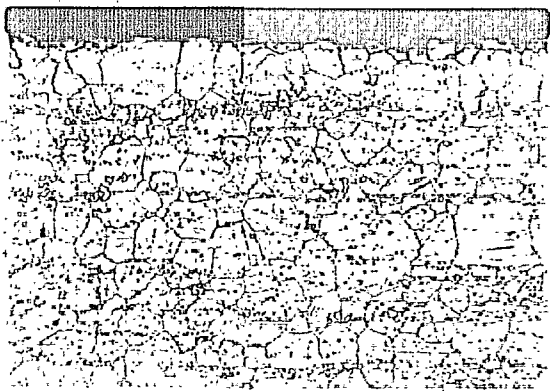


Abb. 42 DB 605 A-Motor
Auslaßventil, Bleizusatz 0,12%
Schnitt durch den oberen Teller-
rand V=200

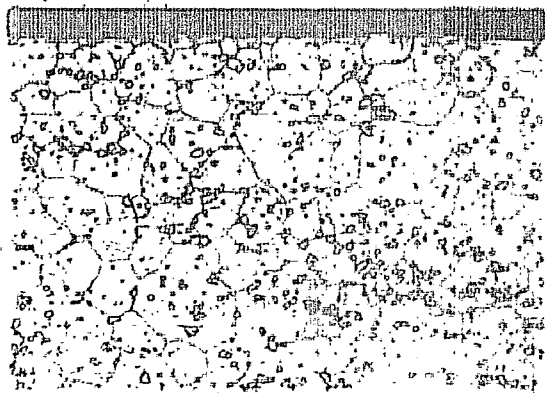


Abb. 43 DB 605 A-Motor
Auslaßventil, Bleizusatz 0,09%
Schnitt durch den oberen Teller-
rand V=200