

**Nur zum Dienstgebrauch  
im Geschäftsbereich des Empfängers**

G 37  
K 31-3

000209

**Deutsche Luftfahrtforschung**

**Untersuchungen und Mitteilungen Nr. 552**

*Untersuchungen über das Kolbenringverkleben im Siemens-Ölprüfmotor  
bei Verwendung von Leichtmetallkolben*

*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

000210

### 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.

Untersuchungen über das Kolbenringverkleben  
im Siemens-Ölprüfmotor bei Verwendung von Leichtmetallkolben

Übersicht: Es werden in diesem Bericht die vertriebsbedingungen des Siemens-Ölprüfmotors mit Leichtmetallkolben und des BMW 132-Flugmotoren bei gleicher Laufzeit bis zum Kolbenringverkleben gestellt. Im Anschluß an diese Versuche werden Kolbenringträger auftretenden Temperaturen gemessen. Bei gleicher thermischer Belastung der Kolbenringe werden drei verschiedenen Prüfverfahren abschließend gestellt, daß das Verfahren im Siemens-Ölprüfmotor für die Prüfung der Schmierstoffe geeignet ist.

- Gliederung:
1. Einleitung
  2. Versuchsdurchführung
  3. Versuchsergebnisse
  4. Zusammenfassung

Der Bericht umfaßt  
5 Seiten mit  
1 Zahlentafel

Institut für Betriebstofforschung  
der  
Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt  
Der Bearbeiter

*H. Schöke*  
H. Schöke

Berlin-Adlershof, den 28.9.1938.  
BSf 501/48

000211

Untersuchungen über das Kolbenringverkleben  
.....  
im Siemens-Ölprüfmotor bei Verwendung von Leichtmetallkolben.  
.....

Übersicht: Es werden in diesem Bericht die verschiedenen Betriebsbedingungen des Siemens-Ölprüfmotors mit Grauguß- und Leichtmetallkolben und des BMW 132-Flugmotoren-Einzyinders bei gleicher Laufzeit bis zum Kolbenringverkleben gegenübergestellt. Im Anschluß an diese Versuche werden die dabei am Kolbenringträger auftretenden Temperaturen gemessen. Infolge der gleichen thermischen Belastung der Kolbenringpartie bei den drei verschiedenen Prüfverfahren wird abschließend festgestellt, daß das Verfahren im Siemens-Ölprüfmotor mit Graugußkolben für die Prüfung der Schmierstoffe genügt.

- Gliederung:
1. Einleitung
  2. Versuchsdurchführung
  3. Versuchsergebnisse
  4. Zusammenfassung

Der Bericht umfaßt:

5 Seiten mit  
1 Zahlentafel

Institut für Betriebstofforschung  
der  
Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, E.V. **S**

Der Bearbeiter

*H. Schökel*

H. Schökel

Berlin-Adlershof, den 28.9.1938.

BSF 501/48

## 1. Einleitung. \*\*\*\*\*

Die Schmierstoffuntersuchungen im Siemens-Ölprüfmotor wurden bisher, entsprechend der Bauart der Maschine, mit Graugußkolben durchgeführt. Da aber heute die Flugmotoren mit Leichtmetallkolben ausgerüstet sind, ist es erforderlich, den Einfluß des Kolbenwerkstoffes auf die Veränderung des Schmierstoffes am Kolbenring festzustellen. Zu diesem Zweck wurden die folgenden Untersuchungen angestellt.

## 2. Versuchsdurchführung. =====

Das Prüfverfahren im Siemens-Ölprüfmotor bei Verwendung von Graugußkolben kann als bekannt vorausgesetzt werden. 1) 2)

Für die hier vorgenommenen Versuche wurde der gewöhnlich verwendete Ge-Kolben gegen einen Leichtmetallkolben gleicher Form und Abmessung (Bezeichnung KS 7211) ausgewechselt. Dieser Kolben besteht aus einer Aluminium-Silicium-Legierung (KS 245) mit 14% Si und geringen Mengen Cu, Ni, Mn.

Die Al-Kolben wurden mit den gleichen Spielen wie die Ge-Kolben in den Motor eingebaut.

Die Versuche wurden mit Ausnahme der thermischen Belastung des Motors unter den Bedingungen durchgeführt, die in den unten angeführten Berichten festgelegt sind. Der Kraftstoff war ein Benzin-Benzolgemisch mit 50 Vol.-% Benzol, als Schmiermittel wurden die Öle B 6 und C 1 verwendet.

- 1) H. Wenzel, Einfluß der Betriebsbedingungen eines Einzylindermotors auf das Verhalten der Schmieröle. DVL-Forschungsbericht FB 518, 1935
- 2) H. Wenzel, Untersuchung verschiedener Schmieröle bestimmter Herkunft in Einzylinder-Motoren. DVL-Forschungsbericht FB 734, 1936

### 3. Versuchsergebnisse.

Infolge der besseren Wärmeableitung des Leichtmetalles mußte das Temperaturniveau des Motors erhöht werden, wenn für die einzelnen Schmierstoffe eine dem Ge-Kolben entsprechende Laufzeit erreicht werden sollte. Ein Vergleichslauf mit den Temperaturen des Graugußkolbens ergab für das Öl B 6 eine Laufzeit von 8 Std. anstatt 4 Std. Aus diesem Grunde wurden die Betriebsbedingungen schrittweise verschärft, sodaß bei einer Kerzenringtemperatur von 408°C und 32° Vorzündung für den Leichtmetallkolben die gleichen Laufzeiten gefunden wurden wie für den Graugußkolben bei 400°C und 30° Vorzündung. Diese Betriebsbedingungen sind in der Zahlentafel zusammengestellt.

Es mußte nun, da die Temperaturen für die Versuchsdurchführung festlagen, die Frage geklärt werden, ob das Kolbenmaterial auf das Kolbenringverkleben einen Einfluß hat.

Zu dem Zweck wurden die Kolbentemperaturen an der Stelle festgestellt, an der die Kolbenringe festgehen. Es wurden am Ringträger zwischen Kolbenboden und erstem Kolbenring und zwischen erstem und zweiten Kolbenring an verschiedenen Stellen des Umfanges Schmelzstifte mit 1 mm Durchmesser eingesetzt. Dann wurde der Motor langsam auf seine vorgeesehenen Betriebswerte gebracht und etwa 30 Minuten unter diesen Bedingungen gefahren. Eine Besichtigung des Kolbens nach dem Versuch ergab dann die erreichten Temperaturen (s. Zahlentafel).

Da der BMW 132 Einzylinder-Motor unter vollkommen abweichenden Bedingungen dieselben Laufzeiten für die einzelnen Öle ergab, 1) wurden an diesem Motor in der gleichen Art Temperaturmessungen durchgeführt und zum Vergleich herangezogen.

1) H. Schökel, Laufzeiten von 10 Schmierölen im BMW 132 und Siemens-Ölprüfmotor. DVL-Bericht UM 510, 1938  
Anm.: Die gleichen Laufzeiten in beiden Motoren wurden trotz verschiedener Kraftstoffe, Bleibenzin OZ 87 u. Benzin-Benzolgemisch, erreicht.

Eine Gegenüberstellung der Temperaturen am Ringträger des Siemens-Ölprüfmotors mit Al- und Ge-Kolben und des BMW 132-Einzylindermotors ergab trotz verschiedener Versuchsbedingungen den gleichen Wert von etwa 345°C. Die Temperatur wurde am Ringträger als Höchstwert festgestellt und zwar in der Zone, in der die Kolbenringe festgehen.

Diese Beobachtungen zeigen, daß das Kolbenmaterial nur infolge seiner verschiedenen Wärmeableitung einen Einfluß auf das Ringverkleben hat. Damit ist gleichzeitig ein weiterer Beweis dafür erbracht, daß die Schmierstoffprüfung im BMW 132-Einzylindermotor durch die im Siemens-Motor ersetzt werden kann (s. Anm. Bl. 3), da in beiden Fällen gleiche thermische Beanspruchung der Ringpartie vorliegt.

#### 4. Zusammenfassung.

=====

In dem vorliegenden Bericht wird der Einfluß des Kolbenmaterials, Gußeisen und Aluminium, auf die Laufzeit verschiedener Schmierstoffe untersucht. Bei Veränderung der Versuchsbedingungen wird im Siemens-Ölprüfmotor mit Aluminium-Kolben die gleiche Laufzeit für ein bestimmtes Öl erreicht wie mit einem Graugußkolben. Da der BMW 132-Einzylinder als Prüfmotor bei gänzlich verschiedenen Betriebsbedingungen die gleiche Laufzeit für ein Öl ergab wie der Siemens-Ölprüfmotor, wurden an den drei verschiedenen Kolben Temperaturmessungen vorgenommen. Es zeigte sich, daß trotz der Verschiedenheit der Versuchsdurchführung an allen drei Kolben die gleiche Temperatur auftrat. Daraus ergibt sich, daß das Kolbenringverkleben nur von der Temperatur in der Nähe des Kolbenringes abhängt und nicht vom Kolbenmaterial. Damit dürfte wohl ein weiterer Beweis erbracht sein, daß die Schmierstoffprüfung im BMW 132-Einzylinder durch die Prüfung im Siemens-Ölprüfmotor mit Ge-Kolben ersetzt werden kann. Die hier besprochenen Versuche wurden im BMW 132-Einzylinder-Motor mit einem Bleibenzin OZ 87 und im Siemens-Motor mit einem Benzin-Benzolgemisch mit 40 Vol.% Benzol durchgeführt.

Zahlentafel  
Gegenüberstellung der Versuchsergebnisse.

		Siemens-Ölprüfmotor	BMW 132
Motor		1 Zyl. 4-takt	1 Zyl.- 4-takt
Zylindermaterial		Grauguß	Stahl
Kolben		"	Aluminium
Kühlung		Luft	Luft
Verdichtung		Luft	Luft
Hubraum	ccm	1:4,5	1:6
Drehzahl	U/Min.	392	3076
Leistung	PS <sub>e</sub>	1570	1900
Zündung	o.v.o.T.	3,2	53
Zündkerze (Bosch)		30	32
Kraftstoff		DM 175/1	DM 200/G 1
Kraftstoff- verbrauch	kcal/PS <sub>e</sub> h	Bi-Bo 60/10	Bleibenzin OZ 87
Schmierstoff		3750	2450
" -Menge	kg	versch.	versch.
Temperaturen		1,5	10
Kerzenring	°C	400	408
Zylinderfuß	"	190	192
Ölablauf	"	70	70
Kolben	"	348	344
Laufzeit für Öl B 6 (in Std)		4	4
" " Öl C 1 (" ")		5	4 3/4
			5