

**Vertraulich**

000118

# Zentrale für wissenschaftliches Berichtswesen über Luftfahrtforschung

Anschrift: Zentrale für wissenschaftliches Berichtswesen bei der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, E.V., Berlin-Adlershof / Fernruf F 3, Adlershof 8011

## Prüfbericht PB 384

*Untersuchung neuentwickelter Dieselkraftstoffe im Flugmotor*

*Heidrich*

**000119**

**Dieser Bericht ist vertraulich zu behandeln.  
Wer diese Geheimhaltungspflicht verletzt,  
setzt sich der Gefahr strafrechtlicher Ver-  
folgung und schwerer Bestrafung aus.  
Panzerschluß erforderlich!**

Die Berichte über mit Reichsmitteln unterstützte Forschungen folgender Institute:

1. Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt B.V. Berlin-Adlershof,
2. Aerodynamische Versuchsanstalt beim Kaiser Wilhelm-Institut für Strömungsforschung, Göttingen,
3. Aerodynamisches Institut der Technischen Hochschule Aachen,
4. Flugtechnisches Institut an der Technischen Hochschule Stuttgart,
5. Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren an der Techn.Hochschule Stuttgart,
6. Deutsches Forschungsinstitut für Segelflug, Flugplatz Griesheim bei Darmstadt,
7. Flugtechnisches Institut an der Technischen Hochschule Berlin,
8. Aerodynamisches Institut an der Technischen Hochschule Darmstadt,
9. Institut für Aerodynamik und Flugtechnik der Technischen Hochschule Hannover,
10. Drahtlostelegrafische und luftelektrische Versuchstation Gräfelfing bei München,
11. Institut für Luftfahrtmeßtechnik und Flugmeteorologie an der Technischen Hochschule Braunschweig,
12. Prof.Dr.-Ing.Flügel, Danzig

werden von der "Zentrale für technisch-wissenschaftliches Berichtswesen über Luftfahrtforschung (ZWB)", Berlin-Adlershof herausgegeben.

### 1. Gruppeneinteilung:

Je nach dem Verwendungszweck sind diese Berichte in folgende Gruppen eingeteilt:

- a) Forschungsberichte (FB)
- b) Industrie-Kurzberichte (KB)
- c) Prüfberichte (PB)
- d) Technische Berichte (TB).

Neben den in sich abgeschlossenen Berichten werden in den Gruppen a) und c) "Zwischenberichte" herausgegeben. Diese haben den Zweck, Teilergebnisse von Forschungsaufgaben schon vor dem endgültigen Abschluß der Untersuchung für die Auswertung zugänglich zu machen. Die Zwischenberichte werden nicht wie die übrigen Berichte mit einem festen Einband versehen, sondern in mitgelieferten Mappen gesammelt.

2. Geheimhaltungsklassen:

000121

Die von der ZNB herausgegebenen und unter a) bis a) genannten Berichte dürfen grundsätzlich nicht zur Kenntnis der Öffentlichkeit kommen. Sie stehen den Empfängern lediglich zum Dienstgebrauch und als Unterlagen für die eigenen Forschungsarbeiten zur Verfügung. Verwendung zur Veröffentlichung (ganz oder teilweise) ist ausgeschlossen. Auch dürfen die Berichte nicht in der Öffentlichkeit zugänglich, Katalogen oder in Literaturaufgeführt werden.

Die Berichte werden in drei Geheimhaltungsklassen eingeteilt:

a) Berichte zum Gebrauch im "Geschäftsbereich des Empfängers"

Diese Berichte sind bestimmt für alle Persönlichkeiten, die auf dem jeweiligen Sachgebiet im Geschäftsbereich des Empfängers zusammenarbeiten.

b) Vertrauliche Berichte

Die vertraulichen Berichte sind zum Gebrauch für den namentlich genannten Empfänger bestimmt. Sie können vom Empfänger innerhalb des Dienstbereiches gegen Quittung verliehen werden.

c) Streng vertrauliche Berichte

In Sonderfällen werden die Berichte als "Streng vertraulich" bezeichnet, wenn ihr Inhalt im Interesse der Wehrmacht oder zum Schutz der nationalen Industrie einer besonders strengen Geheimhaltung unterliegt. Die streng vertraulichen Berichte dürfen nur von dem namentlich genannten Empfänger für den eigenen Dienstgebrauch verwendet werden.

Für die Klasseneinteilung der Berichte wendet die ZNB besondere äußere Merkzeichen an:

Berichts-Art	Farbe des Umschlags	Geschäftsbereich	Vertraulich	Streng vertraulich
FB	türkis	rechte obere Ecke des Umschlages schraffiert	blauer Querstreifen	gelber Querstreifen
KB	grün			
PB	weißgrau			
TB	orange			
freigegebene Berichte	steingrau			

000122

E r g ä n z u n g

zum

Merkblatt.



~~Der Absatz 2c~~ auf Seite 2 des Merkblattes ist zu streichen, für ihn ist folgende Fassung gültig:

c) Streng vertrauliche Berichte

In Sonderfällen werden die Berichte als "Streng vertraulich" bezeichnet, wenn ihr Inhalt im Interesse der Wehrmacht oder zum Schutz der nationalen Industrie einer besonders strengen Geheimhaltung unterliegt. Der Berichtsempfänger kann auch die "Streng vertraulichen" Berichte Persönlichkeiten innerhalb des Dienstkreises zur Kenntnis geben. Die Verantwortung für die Einhaltung der Geheimhaltungsvorschriften, bleibt jedoch bei dem Berichtsempfänger.

Zentrale für wissenschaftliches  
Berichtswesen.

*Gefow*

### 3. Aufbewahrung

Alle Berichte der ZWB werden nummeriert und die Empfänger in besonderen Listen geführt. Bei dem Versand der Berichte wird eine Empfangsbescheinigung beigelegt, die umgehend nach Eingang der ZWB unterzeichnet zurückzusenden ist.

Die vertraulichen und ~~streng~~ vertraulichen Berichte sind von den Empfängern im Panzerschrank diebes- und feuersicher aufzubewahren. Auch die Geschäftsbereich-Berichte sind unter Verschluss zu halten, doch ist ein Panzerschrank hier nicht erforderlich.

Der Empfänger gesteht durch die Entgegennahme der Berichte der ZWB das Recht zu, die bestimmungsgemäße Verwendung und Aufbewahrung der Berichte in der ihr geeignet erscheinenden Form nachzuprüfen.

### 4. Sperrfrist

Der Inhalt aller Berichte unterliegt grundsätzlich einer Sperrfrist. Während der Sperrfrist sind die unter Punkt 2 und 3 angegebenen Bestimmungen bezüglich der Verwendung und Aufbewahrung der Berichte streng durchzuführen. Der Reichsminister der Luftfahrt verfügt den Umfang und den Zeitpunkt der Freigabe der Berichte. Die ZWB teilt dem Empfänger der Berichte die Verfügung mit und fordert gleichzeitig die Berichte zurück, um die Umschläge zu ändern. Berichte, die dann von der ZWB steingrau eingebunden worden sind, können innerhalb des Dienstbereiches frei verwendet werden.

### 5. Haftung

Der Empfänger der Berichte haftet für die vorgeschriebene Verwendung der Berichte. Die auf den Umschlägen, Ein-

Bänden usw von der ZWB durch Vermerk festgelegte Form der Aufbewahrung muß gewährleistet werden.

6. Wechsel des Berichtsempfängers:

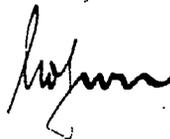
Die Berichte sind für die auf dem Gebiete der Luftfahrt arbeitenden Stellen bestimmt. Innerhalb der einzelnen Stellen werden die Berichte einem bestimmten Empfänger zugesandt. Scheidet der Empfänger von Berichten aus seiner Stelle aus, sind die Berichte einem geeigneten Nachfolger in der Stelle zu übergeben. Der ZWB ist der Zeitpunkt und die Anschrift des neuen Empfängers rechtzeitig mitzuteilen.

7. Eigentum:

Die Berichte sind Eigentum des Reichsministers der Luftfahrt. Sie bleiben es auch nach Aufhebung der Sperrfrist und unterliegen dann in Sonderheit den Verfügungen des Reichsministers der Luftfahrt über Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Luftfahrt, sowie den pressegesetzlichen Bestimmungen.

Zentrale für  
technisch-wissenschaftliches  
Berichtswesen über  
Luftfahrtforschung

Berlin-Adlershof, den 1. Juli 1935



Untersuchung neuentwickelter Dieselkraftstoffe  
im Flugmotor.

Übersicht: Es wurde ein von der Ruhr-Chemie entwickelter Dieselkraftstoff, der sehr gute Zündeigenschaften aufweist, mit handelsüblichem Derop-Gasöl hinsichtlich seiner Brauchbarkeit als Dieselflugmotorenkraftstoff verglichen.

Gliederung:

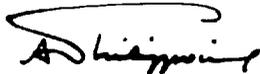
- I. Anlaß
- II. Versuche
  - 1. Physico-chemische Analysendaten
  - 2. Klopffprüfung
  - 3. Prüfung im Flugmotor
- III. Folgerungen aus den Versuchen.

Der Bericht umfaßt:

8 Seiten mit  
4 Zahlentafeln.

DEUTSCHE VERSUCHSANSTALT FÜR LUFTFAHRT, E.V.

Der Leiter der Gruppe Bs



v. Philippovich

Der Bearbeiter der  
Abt. Einspritzmotoren



Heidrich

Berlin-Adlershof, den 20.4.36

Bsf 50C/44

## I. Anlaf.

\*\*\*\*\*

Im Verlauf der Weiterentwicklung von Dieselmotoren wurde von der Ruhr-Chemie A.-G. ein Dieselmotorenstoff geschaffen, der hinsichtlich seiner Zündfähigkeit bessere Zündigenschaften aufweist als der bisher verwendete Standardkraftstoff Ceten. Vergleichsversuche im Dieselmotor sollen Anhaltspunkte dafür geben, ob die Verbesserung der Zündigenschaften das motorische Verhalten wesentlich ändern.

## II. Versuche.

==== \*

1. Physico-chemische Analysendaten.

In Zahlentafel 1 sind die wesentlichen Kennzeichen des zu prüfenden Dieselmotorenstoffes der Ruhr-Chemie und des Vergleichskraftstoffes, handelsübliches Derop-Gasöl, gegenübergestellt.

Zahlentafel 1

Gegenüberstellung der untersuchten Dieselmotorenstoffe.

Bezeichnung:	Dieselmotorenstoff	Dieselmotorenstoff
Lieferer :	Ruhr-Chemie A.-G. Oberhausen/Holten	Derop
Eing.-Nr. :	379/35	94/36
Aussehen	wasserklar	dunkelgelb
Geruch	schwach nach Fettsäuren	angenehm, etwas nach Petroleum
Dichte b. 20°C	0.7596	0.8576
Refraktion	1.4266	1.4760
Anilinpunkt "	84	64
Jodzahl	15.2	24.4
Stockpunkt "	-23	-27
Flammpunkt i. o. T. °C	67	84
Brennpunkt "	76	102
Flammenlänge mm	50	40
Visk. bei 20°C	1.15 <sup>°E</sup>	1.44 <sup>°E</sup>
" " 50 " in Cp.	1.75	4.67

Fortsetzung der Zahlentafel 1.

Bezeichnung:	Dieselmkraftstoff	Dieselmkraftstoff
Lieferer :	Ruhr-Chemie A.-G. Oberhausen/Molten	Derop
Eing.-Nr.	379/35	94/36
<u>Destillation</u>		
Siedebeginn (°C)	165/182	160/201
Destillat (Vol.%)		
bis 200°C	8.4	-
225 "	45.0	8.0
250 "	76.0	24.0
275 "	93.0	48.4
300 "	99.0	69.0
325 "	-	85.2
350 "	-	94.0
Rückstand (Vol.%)	0.6	5.2
Verlust ( " )	0.4	0.8
Dieselmindex	100.55	49.41

Aus diesen Analysendaten geht hervor, daß der Dieselmkraftstoff der Ruhr-Chemie gegenüber dem Gasöl der Derop bedeutend reicher an Paraffinkohlenwasserstoffen ist, dagegen weniger Naphthene und auch Olefinkohlenwasserstoffe enthält. Ferner besitzt der Ruhr-Chemie-Dieselmkraftstoff eine viel geringere Dichte und ist nicht so viskos als das Derop-Gasöl. Flammenlänge (DVL-Verfahren) und Dieselmindex deuten desgleichen auf bessere Verbrennungseigenschaften des Ruhr-Chemie-Dieselmkraftstoffes hin. Das Siedende liegt bei dem synthetischen Kraftstoff um 50°C tiefer (300°C) als bei dem russischen Gasöl. Beachtenswert ist der hohe Rückstand von 5.2 Vol.% des Derop-Produktes, durch den empfindliche Störungen an der Düse eintreten können.

2. Klopfprüfung.

Die Bestimmung der Cetenzahl beider Kraftstoffe erfolgte in einem Einzylinder-Dieselmotor mit veränderlicher Verdichtung.

Die Prüfung erfolgte nach dem "Aussetzer-Verfahren" d.h. der Motor wird bei gleichbleibenden Bedingungen betrieben und seine Verdichtung soweit herabgesetzt, bis die Zündungen aussetzen. Hierbei wird der zu prüfende Kraftstoff mit zwei verschiedenen Mischungen aus Bezugskraftstoffen verglichen. Es zeigte sich bei dieser Prüfung überraschender Weise, daß die Zündfähigkeit des Ruhr-Chemie-Kraftstoffes bedeutend besser als die des Standardkraftstoffes Ceten selbst war.

Die Ergebnisse sind in nachstehender Zahlentafel 2 zusammengestellt.

### Zahlentafel 2

Cetenzahlen der Untersuchungskraftstoffe, bestimmt nach dem "Aussetzer-Verfahren".

Kraftstoffbezeichnung	Zündungs- aussetzung b. Verdichtung	Cetenzahl
Ruhr-Chemie-Diesel- Treibstoff	6.6:1	140-150 +)
Ceten, Standard- kraftstoff	7.1:1	100
Derop-Gasöl	8.0:1	65

+ ) Cetenzahl wurde durch Extrapolation errechnet.

Da die bessere Zündeigenschaft des Ruhr-Chemie-Dieselskraftstoffes gegenüber handelsüblichen Dieselskraftstoffen auch eine bessere Leistungsausbeute erwarten ließ, wurde ein Vergleichslauf im Dieselflugmotor Jumo 205 C auf dem Prüfstande durchgeführt.

### 3. Prüfung im Flugmotor.

Die Ergebnisse der Versuchsläufe, die mit beiden Prüfkraftstoffen im Jumo 205 C erzielt wurden, sind in Zahlentafel 3 und 4 zusammengestellt.

Bei dem Vergleichsversuch wurden für beide Kraftstoffe Verbrauchszahlen und Diagrammformen ermittelt. Die

ersten drei Zylinder des Motors wurden indiziert, die Auspufftemperaturen und der Auspuff beobachtet. Die Auspufftemperaturen waren mit beiden Kraftstoffen bei gleicher Belastung annähernd gleich, der Kraftstoffverbrauch mit dem Dieselöl der Ruhr-Chemie um 4-6 g größer.

Mit Derop-Gasöl qualmte der Auspuff stark, war aber auch bei der größten eingestellten Belastung von 527 PS, auf die die Regelstange der Drehtopfmaschine bei diesem Versuch begrenzt war, noch nicht rußend. Bei Verwendung von Ruhr-Chemie-Kraftstoff war die Menge des weißlichen Auspuffqualmes merklich geringer.

Infolge des geringen spezifischen Gewichtes des Ruhr-Chemie-Kraftstoffes entwickelte der Motor bei der gleichen Regelstangenstellung nur 460 PS. Aus den Indikatordiagrammen geht hervor, daß bei Leerlauf die Höchstdrucke geringer waren. Aus den Leerlauf-Diagrammen ist ersichtlich, daß der Zündverzug bei dem Ruhr-Chemie-Kraftstoff merklich kleiner ist. Bei den größeren Belastungen wurden keine besonderen Unterschiede in den Höchstdrücken beobachtet. Sie betragen ca. 95 at.

Der Motor war über 1½ Stunden mit dem neuen Kraftstoff gelaufen, ein längerer Versuch konnte nicht durchgeführt werden, da nur ca. 80 kg zur Verfügung standen. Im Gang des Motors zeigten sich keine merkbaren Unterschiede.

### III. Folgerungen aus den Versuchen.

=====

Die chemischen Analysendaten, sowie die Bestimmung der Cetenzahl lassen erkennen, daß der Dieselkraftstoff der Ruhr-Chemie bessere motorische Eigenschaften aufweist als der verglichene Dieselkraftstoff der Derop.

In Anbetracht der geringen zur Verfügung stehenden Kraftstoffmenge konnten nur kurze Versuche im Jumo 2050 durchgeführt werden, die kein abschließendes Urteil erlauben. Die Versuche zeigten einen einwandfreien Lauf des Motors bei besserem Auspuff. Bei Leerlauf waren die Verbrennungsdrucke niedriger, bei den höheren Belastun-

000130

- 6 -

gen annähernd gleich, der Verbrauch lag um einige Gramm höher. Der Zündvorzug war im Leerlauf deutlich geringer.

Es ist vorgesehen, mit einer größeren Kraftstoffmenge die Versuche in größerem Umfang zu wiederholen. Dabei sollen u.a.

1. die Einspritzzeiten geändert,
2. Vergleichsversuche bei genau gleicher Leistung gemacht,
3. die maximale Leistung ohne Blockierung der Pumpen festgestellt,
4. Diagramme von allen Zylindern ausgewertet werden.

Zahlentafel 3  
 Versuchswerte beim Betrieb mit Dieselmotortreibstoff der Ruhr-Chemie A.-G.

n	PS e	Regelstg.- stellung	Höchst- drucke at	Auspuff- temp. °C	Brennstoff- verbrauch g/PS h e	Auspuff- Farbe
592	-	26	44	75	-	Klar
1796	389	66	95	320	174.5	merklich weniger Qualmend als bei Derop-Gasöl
2006	456,5	74.5	95	375	181.5	"
2080	460	74.5	95	375	184	"

000132

Zahlentafel 4

Versuchswerte beim Betrieb mit Derop-Gasöl.

n	PS <sub>e</sub>	Regelstg. stellung	Höchst- drucke at	Auspuff- temp. °C	Brennst.- verbrauch g/PS <sub>h</sub>	Auspufffarbe
624	-	26	49	75	-	
1808	377.5	61	95	335	171.5	klar
2020	485	67	95	390	178	weillich qualmend, nicht rufend
2088	527	74.5	95	425	177.5	mehr Qualm, nicht rufend Qualm etwas dunkler, aber noch nicht rufend

i  
c  
i