

Amrat / Mupstein
B-98

I.G.FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT LUDWIGSHAFEN/RHEIN.

Technischer Prüfstand Oppau.

Geheim

K u r s b e r i c h t Nr. 3 8 4

über

einen 10-stündigen Dauerversuch am BMW 132-Einzylinder-
Überlademotor mit verbleitem Isooktan.

Abgeschlossen am 21. Dezember 1943.L.

Bearbeiter: Dipl. Ing. Witschakowski.

Die vorliegende Ausfertigung | enthält

4 Textblätter
3 Schaubilder
1 Tabelle.

27886

Über einen 10-stündigen Dauerversuch am BMW 132-Einzylinder-
Überlademotor mit verbleitem Isooktan.

Zweck der Versuche.

Unsere derzeitigen Flugmotoren werden mit B 4- bzw. C 3-Kraftstoffen, die ausländischen mit C 1-Kraftstoff betrieben. Bei 130° Ladelufttemperatur werden nach dem DVL-Überladeverfahren mit diesen Kraftstoffen Nutzdrücke an der Klopfgrenze von etwa 8,5 bzw. 11,5 ata bei der Luftverhältniszahl $\lambda = 1,1$ erreicht. Verwendet man dagegen verbleites Isooktan als Flugkraftstoff, so ergeben sich erheblich höhere Nutzdrücke von 17 bis 18 at, vergl. Kursbericht Nr. 382. Vor kurzem wurde in der ausländischen Presse auf das noch klopffestere Triptan hingewiesen, mit dem eine weitere Leistungssteigerung möglich sei. (siehe auch Kraftstoff-erprobungs-Bericht Nr. 283).

Es wäre also denkbar, daß die Feindmächte durch Verwendung von reinem Isooktan oder Triptan demnächst mit erheblichen Mehrleistungen ihrer Flugmotoren antreten könnten. Augenblicklich liegen, wie die beiliegende Tabelle zeigt, die erzielten Leistungen etwa auf gleicher Höhe wie die deutschen Flugmotoren bei 13 bis 14 at.

Mit der Leistungszunahme bei Verwendung hochklopffesterer Kraftstoffe ist bekanntlich eine nicht unerhebliche Steigerung der Ladedrücke und damit der Laderleistung verbunden. Dies geht auch aus unseren Versuchen hervor, die wir mit unverbleitem Benzol am BMW 132-Einzylinder bei verschiedenen Ladelufttemperaturen durchgeführt haben. (vergl. TPRS-Blätter 3226 und 27). Danach ist beispielsweise für einen Nutzdruck von 20 at und bei einer Ladelufttemperatur von etwa 130° ein Ladedruck von etwa 2,16 ata erforderlich. Von Wichtigkeit ist nun die Frage, ob für den Fall, daß man auf verbleites Isooktan oder Triptan als Kraftstoff zurückgreift, bei unseren derzeitigen Flugmotoren ein Dauerbetrieb mit diesen Stoffen bei erhöhtem Ladedruck^{x)} möglich ist.

x) entsprechende Lader vorausgesetzt.

Versuchsdurchführung.

Der am BMW 132-Einsylinder durchgeführte Dauerlauf sollte zeigen, ob der Zylinder die mit einer Leistungssteigerung verbundene höhere Beanspruchung im Dauerbetrieb aushält, bzw. sollte festgestellt werden, welche Zylinderteile dabei zu Störungen Anlaß geben könnten.

Die Prüfbedingungen wurden dabei zum Teil abweichend von denen des DVL-Überladeverfahrens, wie folgt festgesetzt:

Verdichtungsverhältnis	1:6,5
Ventilüberschneidung	etwa 50°
Ladelufttemperatur	60°
Eintrittspunkt	20° n.o.t. Saughub
Zündzeitpunkt	30° v.o.t.
Drehzahl	n = 2300/min.

Die Drehzahl wurde gegenüber dem DVL-Überladeverfahren erheblich erhöht, die Ladelufttemperatur dagegen auf 60° gesenkt¹⁾. Die Temperaturerniedrigung war erforderlich, da die elektrische Beheizung für die Ladeluft eine höhere Temperatur nicht zuläßt. Die halbstündlich durchgeführten Aufzeichnungen sind im Schaublatt TPRS Nr. 3236 zusammengestellt. Gemessen und aufgezeichnet wurden:

- 1) die Zylinderleistung
- 2) die Luftverhältniszahl
- 3) der spezifische Kraftstoffverbrauch
- 4) der Abgasunterdruck (Abgasabsaugung)
- 5) die Pleuellagertemperatur (Anlaß)
- 6) die Schmierstofftemperatur.

Die Abgastemperatur konnte leider nicht gemessen werden, da das Thermoelement nach kurzer Laufzeit versagte. Die Abgastemperatur betrug etwa 790 bis 800°C. Der unverändert gehaltene Kühltatendruck von 200 mm HS entspricht etwa einer Fluggeschwindigkeit von 210 km/Std., war also verhältnismäßig niedrig. Die Folge davon war eine höhere Pleuellagertemperatur, von 250 bis 270°C. Nach dem Schaublatt TPRS 3236 hat sich der Betriebszu-

¹⁾ Diese verhältnismäßig niedrig angenommene Ladelufttemperatur ist natürlich nur bei Anwendung eines Ladeluftkühlers denkbar.

stand während des Dauerversuchs nur unwesentlich verändert. Die Schmierstofftemperatur wurde nach etwa 5 Stunden Laufzeit durch Einschalten der Kühlung mittels Wasser auf etwa 70° gesenkt. Der Versuch mußte nach etwa $9\frac{1}{2}$ Stunden Laufzeit abgebrochen werden, da der bereitgestellte Kraftstoff verbraucht war.

Der Dauerversuch wurde ohne jede besondere Vorbereitung durchgeführt. Nach Beendigung des Laufes wurde der Motor geöffnet und besichtigt. Dabei wurde folgendes festgestellt:

Ein- und Auslaßventile waren in Ordnung. Lediglich das Auslaßventil wurde bei der Benzinprobe an einer Stelle etwas feucht. Die beiden Zündkerzen wurden geprüft und zündeten noch einwandfrei. Der auf 0,4 mm eingestellte Elektrodenabstand war unverändert. Die Einspritzdüse wurde abgespritzt. Der Einspritzdruck betrug 50 at, die Zerstäubung war noch einwandfrei. Am Kolben klemmte der erste und zweite Kolbenring teilweise am Umfang infolge Ölkohlensatzes, die Ringnuten waren etwas gedrückt. Dabei muß berücksichtigt werden, daß mit dem gleichen Kolben vorher schon eine Anzahl von Klopfgrenzkurven aufgenommen worden war, und es ist bekannt, daß dabei die Kolben erheblich mehr beansprucht werden, als bei klopfreiem Betrieb. Der Ölverbrauch wurde zu etwa 9,2 g/PSch errechnet.

Abschließend kann man sagen, daß es möglich war, den Einzylindermotor mit dem Nutzdruck von etwa 17 at störungsfrei etwa 10 Stunden zu betreiben. Weitere Versuche sind am BMW 801-Einzylinder vorgesehen, wobei das Verdichtungsverhältnis auf 1:7,2 und der Nutzdruck auf etwa 20 at gesteigert werden sollen. Weiter soll im Gegensatz zum vorliegenden Dauerversuch die Ladelufttemperatur erheblich erhöht werden, um den Anforderungen im Betrieb näher zu kommen.

G. *W. H. Schmid*

Table.

Comparison of foreign aircraft engines.

1	2	3	4	5	6	7	8
Hersteller	Motor	Leistung	Bohrung Hub mm	Verdichtungs- grad	Dreh- zahl U/min.	Gewicht in kg	Mittel Hitz- druck at
Alfa Romeo-Brescia	12 V	12 V	150/170	5,8	2400	470	9,7
Armstrong-Rhone	R. 14	14**	146/165	6,1	2400	595	9,8
Rolls Royce	Merlin XI	12 V	137/152,4	6,0	3000	660	14,0
Rolls Royce	Perseus	12 V	127/140	6,0	3000	520	12,7
Rolls Royce	Vulture	24 X	127/140	6,0	3200	1200	13,2
Bristol	Mercury	9*	146/165	6,25	2650	460	10,0
Bristol	VIII	9*	146/190,5	6,5	2475	512	12,8
Bristol	XXVIII	9*	146/190,5	6,5	2475	512	12,8
Bristol	Hercules	24**	146/165	6,8	2900	840	12,8
Bristol	XI	Schieber	127/143	7,2	3225	590	11,25
Bristol	Taurus	14**	127/143	7,2	3225	590	11,25
Pratt Whitney	Twin Wasp	14**	139,5/139,5	6,3	2700	660	13,5
Pratt Whitney	Double	14**	146/152	6,7	2600	1030	14,3
Pratt Whitney	Wasp R-1300	9*	155,6/174,6	6,3	2500	590	14,6
Wright	Cyclone	9*	155,6/174,6	6,3	2500	590	14,6
Wright	R-1820	9*	155,6/174,6	6,3	2500	590	14,6
Wright	Double Row	14**	155,6/174,6	6,3	2400	685	14,2
Wright	Cyclone	9*	155,6/174,6	6,3	2400	685	14,2
Wright	GR 2600	9*	155,6/174,6	6,3	2400	685	14,2
Wright	Duplex	18**	155,6/174,6	6,3	2400	685	14,2
Wright	Cyclone	9*	155,6/174,6	6,3	2400	685	14,2
Allison	1710-2	12 V	140/125	6,65	3000	500	12,5
Allison	3420	24-Dep- pol. V	140/125	6,65	3000	500	12,5
Magier	Daggar VIII	24 H	97/95	7,5	4200	630	12,3
Magier	Sabra	24 H	97/95	7,5	4000?	630	12,3
Port		12 V	97/95	7,5	3600?	630	13,9
Lycoming	O-1230	12 Boxer	133,4/120,7	6,1	3400	500	15,7

* Sterilmotor

** Doppelstermotor

Am Luftwissen Bd. 17, Nr. 9, Berlin Sept. 1943.

Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: **BMH 132 N**

Verdichtungsverh.: **6,5**

Motornummer:

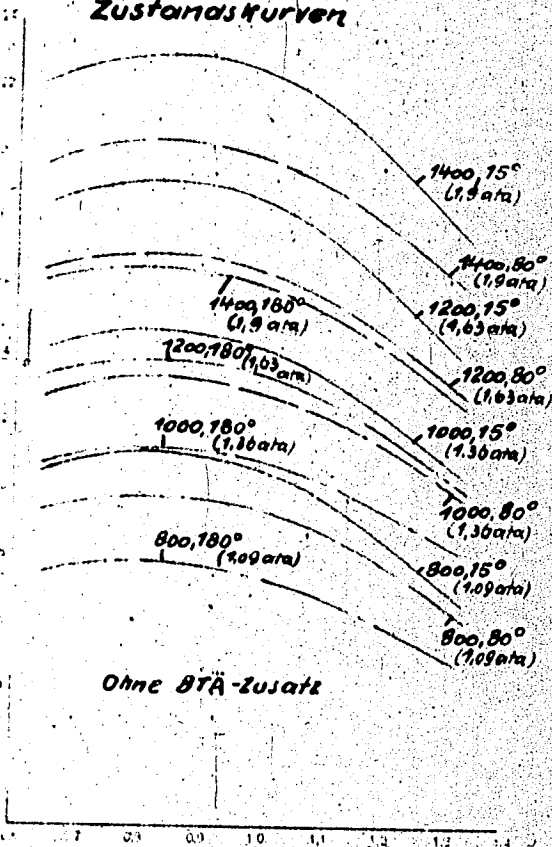
Ladelufttemperatur: **1 ~ °C**

Versuchstag: **4. 11. 43**

Zündzeitpunkt: **30** v. O. T.

Vergaserkraftstoff: **Flugbo, Br. 2662, $t_1 = 180^\circ\text{C}$** Versuch Nr. } **915-918**
 Prüfkraftstoff: **bei 800, 1000, 1200, 1400 mm Hg** Versuch Nr. }
 Prüfkraftstoff: **Flugbo, Br. 2662, $t_1 = 80^\circ\text{C}$** Versuch Nr. } **923-926**
 Prüfkraftstoff: **bei 800, 1000, 1200, 1400 mm Hg** Versuch Nr. }
 Prüfkraftstoff: **Flugbo, Br. 2662, $t_1 = 15^\circ\text{C}$** Versuch Nr. } **919-922**
 Prüfkraftstoff: **bei 800, 1000, 1200, 1400 mm Hg** Versuch Nr. }

Zustandskurven



27891/1

Dr. F. F. Industrie-Unternehmens-
Ludwigshafen am Rhein

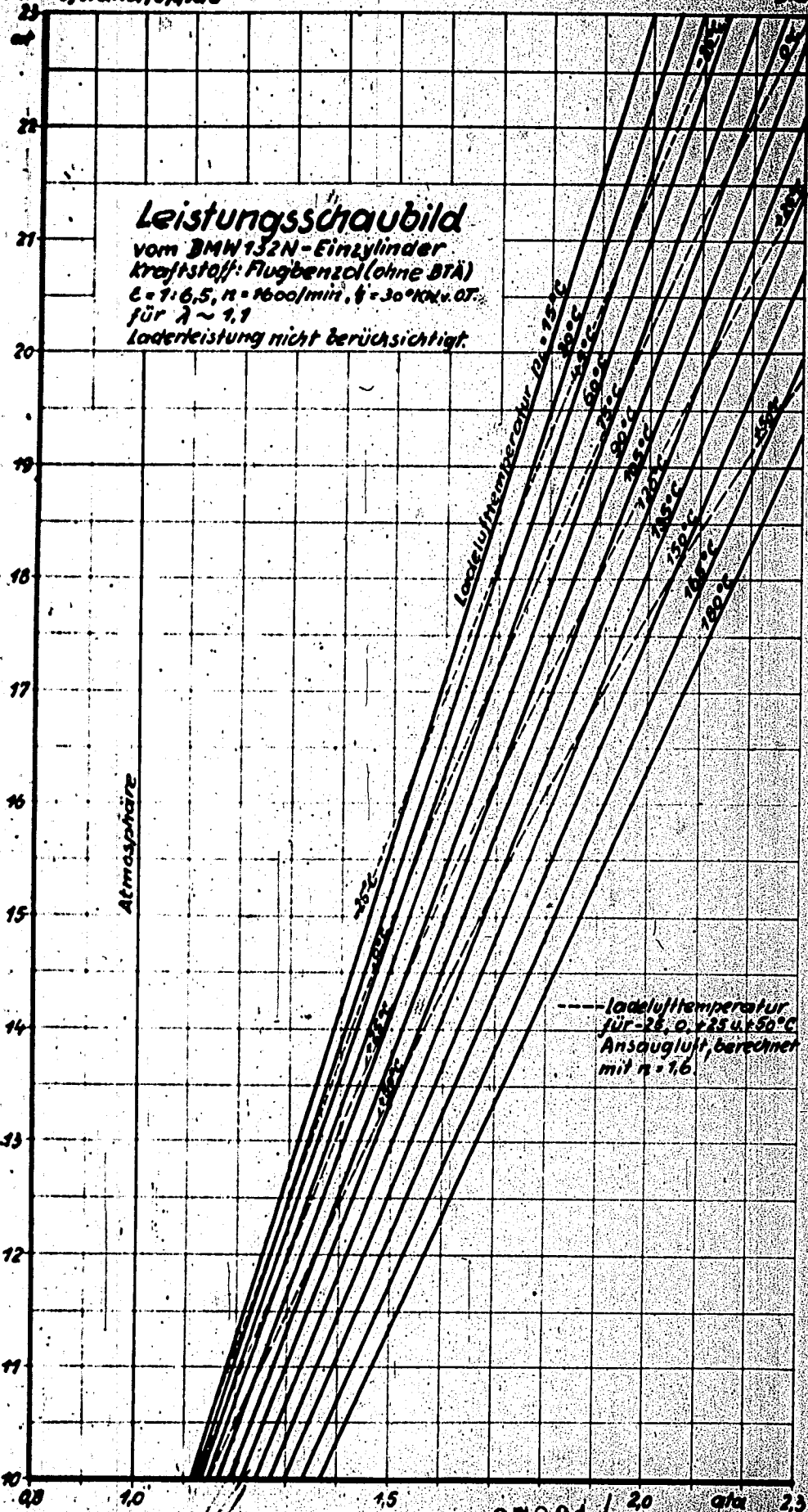
Zur Kraftstoffprüfung Nr.
Zum Kurzbewertung Nr. 218643
Urheberrechtsschutz n. DIN 34

T.Pr.S.3226

Nutzdruck p_{me}

Leistungsschaubild

vom BMW 132N-Einzylinder
Kraftstoff: Flugbenzol (ohne BTA)
 $\epsilon = 1.6, \eta = 16.00/\text{min}, \phi = 30^\circ \text{KW} \times 0.7$
für $\lambda \sim 1.1$
Ladeneistung nicht berücksichtigt.

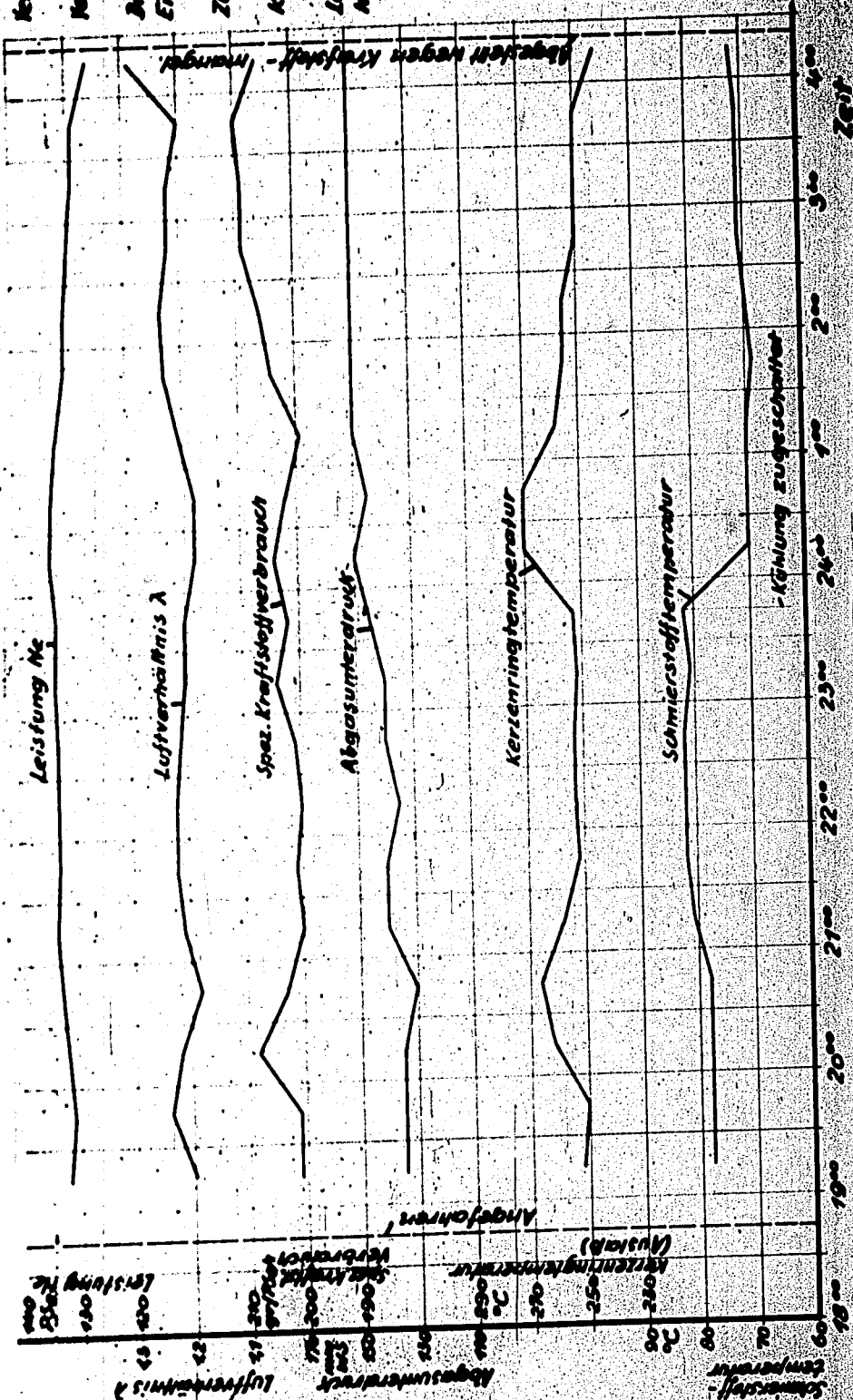


--- Ladelufttemperatur
für $-25, 0, +25$ u. $+50^\circ \text{C}$
Ansaugluft, berechnet
mit $\eta = 1.6$

27891/2 20 ata 23
Ladendruck p_L

Meßwerte zum Dauerlauf am BMW 132 N - Einzylinder

Drehmoment: $M = 2,800 \text{ kgm}$
 Einspritzpumpe:
 Saughub: $28^\circ \text{ bei } 100 \text{ U/min}$
 Zündzeitpunkt:
 $\phi = 30^\circ \text{ vor T.O.T.}$
 Kühlung: Wasserpumpe:
 $\sim 300 \text{ mm Hg}$
 Lastdruck: $p_2 = 1,05 \text{ at}$
 Nutzdruck: $p_{\text{Nutz}} = \sim 17 \text{ at}$



27892