

~~33~~
33

Bericht Nr. 491

**Ergebnis von Vergleichsmessungen
zwischen dem Oppauer-
und dem DVL-Verfahren**

8708



Bericht des Technischen Prüfstandes Oppau Nr. 491

Ergebnis von Vergleichsmessungen zwischen dem
Oppauer- und dem DVL-Verfahren

Zusammenfassung: Zwischen dem IG-Prüfmotor mit dem Oppauer Verfahren und dem BKM-Einzyylinderprüfstand mit dem vereinfachten DVL-Überladeverfahren wurden Vergleichsmessungen durchgeführt. Untersucht wurden handelsübliche Flugbenzine und verschiedenartige Gemische.

Das Ergebnis zeigt eine gute Übereinstimmung zwischen den beiden Verfahren für die handelsüblichen Flugkraftstoffe, sowie für die untersuchten Mischungen mit technischem Octan, Cyclonexan, Flugbenzol und Diisopropyläther. Diese Kraftstoffe enthielten etwa 0,12% TEL. Bei Kraftstoffmischungen mit den für Flugkraftstoffe ungebräuchlichen Mischkomponenten Athylalkohol, Diisopropylketon und Diisobutylen ist die Übereinstimmung wenig befriedigend.

Abgeschlossen am: 24. Oktober 1942 Gr.

Bearbeiter: Ing. E. Singer

Singer

Die vorliegende Ausfertigung enthält

- 7 Textblätter
- 3 Bildblätter

Verteiler

Nr.	am	Empfänger	Nr.	am	Empfänger
1	11.11.42	Ammoniakwerk Merseburg	15	nicht abg.	Ruhrchemie
2		Brabag Böhlen	16		RIM
3		DVL Berlin	17	18.11.42	TH-Wien Kern Benzol
4		E'stelle Travemünde	18		Dir. Dr. Schunck, Me.
5		E'stelle Rechlin	19		Dir. Dr. Sauer, Me.
6		FKFS Stuttgart	20	11.11.42	Dir. Dr. Pier, Lu.
7		Gelsenberg Benzin AG.	21	18.11.42	Dir. Dr. Müller-Cunradi
8		Gewerkschaft M. Stinnes	22	11.11.42	Ing. Singer
9		Hydrierwerk Scholven	23-30		Techn. Prüfstand Op.
10		Hydrierwerk Pölitz	21	28.3.42	W. Makin
11	11.11.42	Hochdruck Lu.			8709
12	11.11.42	Intava Nedel			
13	11.11.42	Lunkers Dessau			
14	nicht abg.	berschl. Hydrierwerke			

Ergebnis von Vergleichsmessungen zwischen dem

Oppauer- und dem DVL-Verfahren

In diesem Bericht wird das Ergebnis von Vergleichsmessungen zwischen dem Oppauer- und dem vereinfachten DVL-Überladeverfahren mitgeteilt. Die Durchführung von Messungen nach dem Oppauer Verfahren wurde in Bericht Nr.489, die Auswertung der Klopfgrenskurven in Bericht Nr.490 beschrieben. Der nachfolgende Bericht Nr.492 enthält die Ergebnisse von Vergleichsmessungen nach dem Oppauer Verfahren.

Durchführung der Vergleichsmessungen

a) Allgemeines

In der Regel werden die Vergleichsmessungen zwischen dem grossen Einzylinderprüfstand und dem IG-Prüfmotor des Technischen Prüfstandes Oppau in zwangloser Folge durchgeführt, sodass oft mehrere Wochen zwischen den beiderseitigen Untersuchungen vergehen können. Die Kraftstoffe zu Versuchsreihen werden häufig vom beiderseitigen Prüfpersonal gesondert angesetzt. Den Prüfern ist das Ergebnis nach dem anderen Verfahren unbekannt.

b) Motoren

Die Werte nach dem Oppauer Verfahren sind alle an gleichen IG-Prüfmotor (Nr.13) erhalten worden. An diesem wurde zeitweise zu Erprobungszwecken die Ergänzungsanlage und der Druckvergaser ausgewechselt. Hierbei wurde lediglich eine geringfügige Verschiebung der Klopfgrenskurve entlang der λ -Achse beobachtet. Der Grösstwert betrug 0,05 Einheiten. Diese Streuung dürfte auf die unterschiedliche Anzeige der Luftuhren zurückzuführen sein; die zahlenmässige Bewertung des Kraftstoffes wird hierdurch jedoch nicht beeinflusst.

Die Ergebnisse nach dem Überladeverfahren wurden teils am Motor II, teils am Motor VI erhalten. In einem Falle wurden Vergleichsmessungen mit dem Motor der deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, Berlin-Adlershof, durchgeführt. Es ist bekannt, dass noch nicht alle Einzelteile der grossen Überladeprüfstände genormt sind, sodass sich aus diesem Grunde von Motor zu Motor geringe Unterschiede in den Messwerten ergeben können.

c) Kraftstoffe

Es wurden Gemische aus einem paraffinischen Grundbenzin mit einem Isoparaffin, Aromat, Naphthen, Äther, Alkohol, Keton und Isocolefin hergestellt und untersucht (Bild 1 bis 7). In ähnlicher Weise wurde ein naphthenreiches Grundbenzin in Mischung mit einem Aromat untersucht (Bild 8 und 9). Da das Oppauer Verfahren zur Bewertung von handelsüblichen Flugbenzinen entwickelt worden ist, wurde auf Vergleichsversuche mit solchen Kraftstoffen der grösste Wert gelegt. Aus der grossen Zahl der durchgeführten Messungen zeigen die Darstellung nach Bild 10, sowie nach Bild 12 bis 16 typische Klopfgrenzkurven von Flugbenzinen. Sämtliche Kraftstoffe, mit Ausnahme der in Bild 9 und 11 dargestellten, enthalten rund 0,12% TEL. Die Gemische nach Bild 9 enthalten nur 0,09% TEL, die Proben 2 (75% Isooktan), 3 (75% Flugbenzol), 4 (47% Äthanol) und 5 (Oktan) sind bleifrei, während die beiden Proben 1 und 6 in der gleichen Darstellung handelsübliche und daher gebleite Flugbenzine darstellen.

Ergebnis der Vergleichsmessungen

Bild 1 Die Messreihe mit Isooktan als Mischkraftstoff zu B 4 zeigt eine gute Übereinstimmung zwischen den beiden Verfahren.

Bild 2 Auch die Messreihe mit Flugbenzol als Mischkraftstoff bringt gute Vergleichswerte.

Bild 3 Beide Verfahren beurteilen die Zumischung von Cyclohexan in gleichem Sinn.

Bild 4 Ebenso werden die Mischungen mit Diisopropyläther durch beide Verfahren, gleich günstig bewertet.

Bild 5 Das Oppauer Verfahren stellt, im Gegensatz zum DVL-Verfahren, eine erhebliche Klopfwertsteigerung durch Alkoholausatz fest.

Bild 6 Auch die Wirkung von Diisopropylketon als Zusatz wird nach dem Oppauer Verfahren weitaus günstiger beurteilt, als es nach dem DVL-Verfahren der Fall ist.

Bild 7 Ebenso werden die Mischungen mit Diisobutylen durch das Oppauer Verfahren fehlbeurteilt.

Bild 8 Das Ergebnis der Mischreihen zwischen dem naphthenischen Grundbenzin und Flugbenzol ist nach beiden Verfahren ähnlich. Das Einstellbenzin 1 liegt beim Oppauer Verfahren etwas höher als beim DVL-Verfahren. Ebenso wurde das Flugverhalten des Einstellbensins 2 nach dem Oppauer Verfahren etwas zu günstig beurteilt. Der Unterschied liegt aber innerhalb der Messgenauigkeit.

Bild 9 Auch hier wurde nach dem Oppauer Verfahren das Einstellbenzin 1 zu hoch gefunden. Die Benzolgemische selbst stehen nach beiden Verfahren in guter Übereinstimmung zu den beiden anderen Einstellbensinen 2 und 3.

Bild 10 Die Übereinstimmung in der Bewertung dieser Flugbensine durch beide Verfahren ist gut. Die Überlademessungen waren hier von der DVL durchgeführt worden.

Bild 11 Hier ist nur eine Übereinstimmung in der Bewertung der beiden gebleiten Flugbensine 1 und 6 vorhanden. Alle anderen (ungebleiten) Stoffe werden nach dem Oppauer Verfahren zu gut bewertet.

Bild 12 Die CV2b-Kraftstoffe werden ähnlich bewertet. Nach dem Oppauer Verfahren ist der Kraftstoff 3 etwas günstiger als nach dem DVL-Verfahren. Dieser Unterschied liegt jedoch weit innerhalb der Messgenauigkeit.

Bild 13 Beide Prüfverfahren finden übereinstimmend einen geringen Unterschied zwischen den drei K 3 - Kraftstoffen.

Bild 14 Auch die beiden B 4 - Benzine werden an beiden Motoren als praktisch gleichwertig gefunden.

Bild 15 Beide Verfahren stellen übereinstimmend einen merkbaren Qualitätsunterschied zwischen den beiden K 1 - Kraftstoffen fest.

Bild 16 Auch hier wird die Reihenfolge der verschiedenen Kraftstoffe nach beiden Verfahren in gleichen Sians gefunden. Nach dem Oppauer Verfahren ist der Abstand zwischen der oberen und der unteren Kraftstoffgruppe etwas grösser als nach dem DVL-Verfahren.

Bild 17 Für jedes Verfahren wurde das Ergebnis der Messreihe nach Bild 1 bis 7 abhängig vom Mischungsverhältnis aufgetragen und zwar für das Flugverhalten (λ etwa 1,05). Der Vergleich zeigt nochmals die übereinstimmende Bewertung von 1 (Isooktan), 2 (Flugbenzol), 3 (Cyclohexan) und 4 (Diisopropyläther) im Gegensatz zu 5 (Äthylalkohol), 6 (Diisopropylketon) und 7 (Diisobutylen).

Bild 18 In ähnlicher Weise wie für Bild 17, jedoch unter den Bedingungen des Startverhaltens (λ etwa 0,8), wurden die beiden Darstellungen aufgezeichnet. Die Übereinstimmung bzw. Nichtübereinstimmung ist hier die gleiche wie bei Bild 17. Beachtenswert ist die nach beiden Verfahren festgestellte Klopfwertsteigerung von 2 (Flugbenzol) beim Startverhalten gegenüber dem Flugverhalten.

Bild 19 Für das Flugverhalten wurde aus Bild 17 die Beziehung aufgestellt in der Bewertung zwischen den beiden Verfahren. Hierbei waren die Überlademessungen am Motor II durchgeführt worden. Für die gut liegenden Werte ist die Beziehung sehr eindeutig, während nach dieser Darstellung die Fehlbewertung der Mischungen mit Alkohol, Diisopropylketon und Diisobutylen klar ersichtlich ist. (Eingekreiste Werte)

Bild 20 Das Gleiche wurde für die Verhältnisse beim Starten dargestellt. Die Folgerungen aus Bild 20 sind die gleichen wie die nach Bild 19.

Bild 21 Es wurde auch versucht, aus den wenigen Vergleichsmessungen mit dem Motor der DVL (Bild 10) die entsprechenden Beziehungen zu finden. Dies ist hier für das Flugverhalten durchgeführt; die einzelnen Werte streuen nur mässig um die Eichlinie.

Bild 22 Auch für das Startverhalten ist die aus Bild 10 ermittelte Beziehung zwischen dem Motor der DVL und dem Gerät des Techn.Prüfstandes noch befriedigend.

Aus der Zusammenarbeit beim Untersuchen von Flugbensinen zwischen den beiden Überlademotoren II und VI und dem IG-Motor 13 des Technischen Prüfstandes wurden die Beziehungen nach dem Flug- und nach dem Startverhalten in Bild 23 und 24 dargestellt. Bei diesen Versuchen, die sich über etwa ein Jahr erstreckten, ist natürlich die Reproduzierbarkeit nicht so gut wie bei Messungen, die innerhalb einer kurzen Zeit durchgeführt werden. Als Messgenauigkeit wird für das Überladeverfahren etwa $\pm 0,5$ at, für das Oppauer Verfahren etwa $\pm 0,5$ COZ im Messbereich COZ 100 angegeben. Weiter ist noch bei beiden Verfahren zu beachten, dass wegen der Differenzbildung bei der Bestimmung der Werte für das Startverhalten diese weniger genau sind als die Werte für das Flugverhalten.

Bild 23 Hier ist kein bemerkenswerter Unterschied zwischen den beiden Überlademotoren zu beobachten. Die Streuung um die Mittellinie ist durchaus tragbar.

Bild 24 Im Gegensatz zu Bild 23 findet hier bei der Darstellung der Werte für das Startverhalten ein Unterschied in der Bewertung der beiden Überlademotoren statt, wobei der Motor II im oberen Messbereich etwas höhere Werte (steilere Kurven) ergibt als der Motor VI. Demgemäss werden zwei voneinander abweichende Eichlinien erhalten. Auch hier bewegen sich die Streuungen angesichts des grossen Untersuchungszeitraumes in noch tragbaren Grenzen.

Folgerungen aus den Vergleichsversuchen

- 1.) Das Oppauer-Verfahren darf nur auf gebleite Kraftstoffe angewandt werden.
- 2.) Kraftstoffe vom Charakter der K 1 - K 2 - K 3 - CV2b - und B 4 - Kraftstoffe werden nach beiden Verfahren übereinstimmend bewertet.
- 3.) Bei Kraftstoffmischungen, die für Flugkraftstoffe ungebräuchliche Mischkomponenten enthalten, ist die Brauchbarkeit des Oppauer Verfahrens erst festzustellen. Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann das Verfahren noch benutzt werden für Mischungen mit Isooktan, Flugbensol (bis 60%), Cyclohexan und Diisopropyläther. Fehlbewertungen werden jedoch erhalten mit Athylalkohol, Diisopropylketon und Diisobutylen.

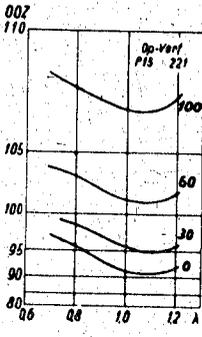


Bild 1 B4 - Isooktan (Q12% TEL)

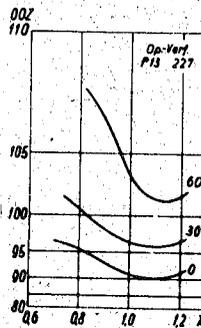
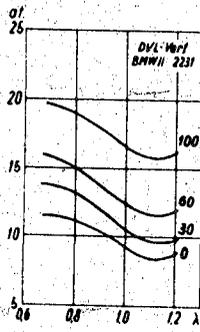


Bild 2 B4 - Flugbenzol (Q12% TEL)

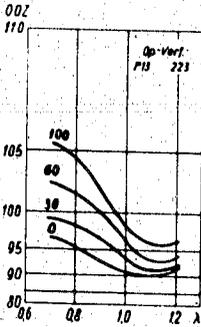
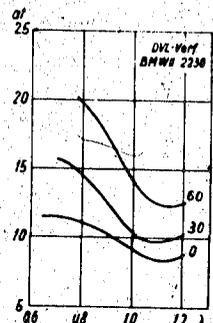


Bild 3 B4 - Cyclohexan (Q12% TEL)

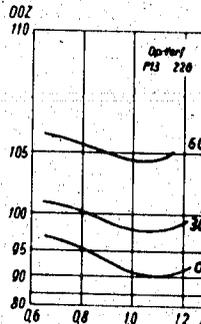
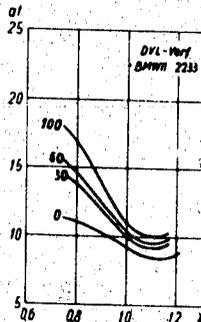


Bild 4 B4 - Isopropyläther (Q12% TEL)

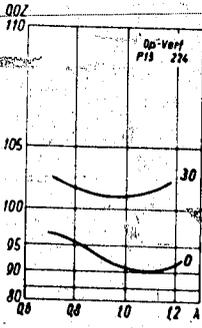
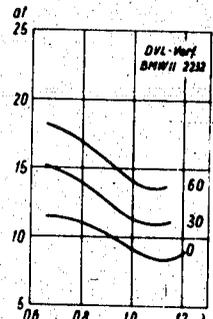


Bild 5 B4 - Athylalkohol (Q12% TEL)

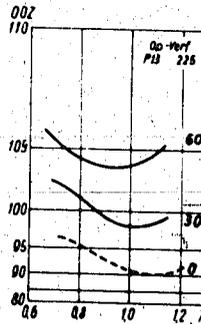
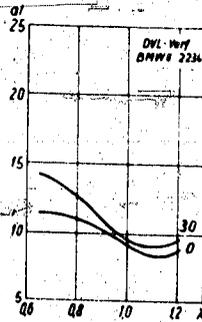


Bild 6 B4 - Isopropylketon (Q12% TEL)

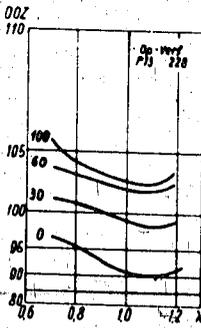
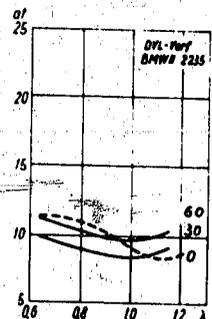


Bild 7 B4 - Di-Isobutylen (Q12% TEL)

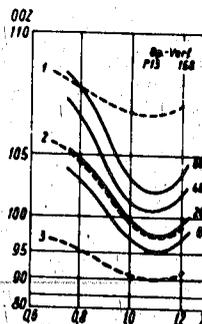
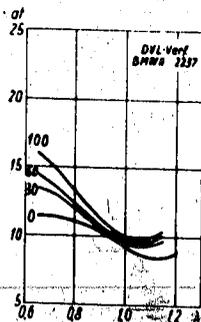
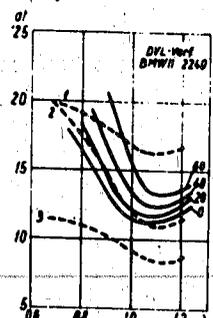


Bild 8 B4 - Flugbenzol - Q12% TEL



8716

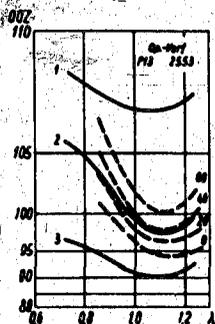


Bild 9. „B“-Flugbenzol - 0,09% TEL

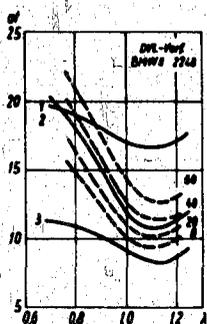


Bild 10: Flugkraftstoffe, gebieft

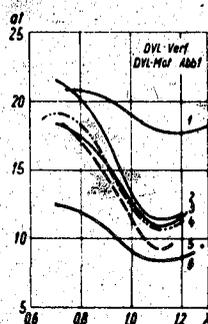
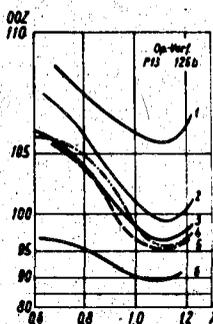


Bild 11. Kraftstoffmischungen z1 ungebieft

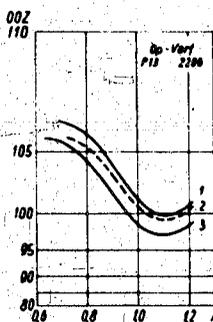
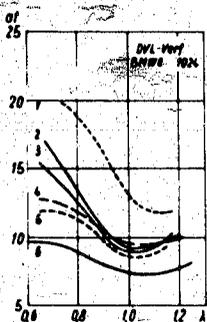


Bild 12 CV2b-Kraftstoffe, gebieft

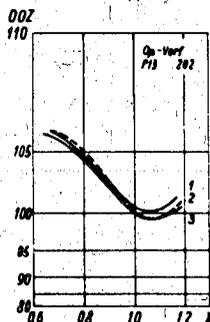
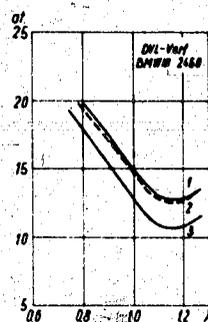


Bild 13 K3-Kraftstoffe, gebieft

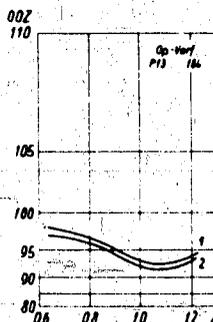
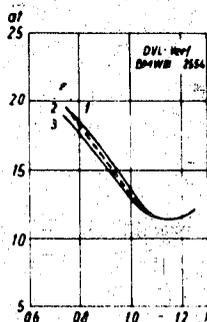


Bild 14 B-Kraftstoffe, gebieft

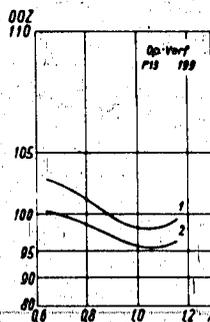
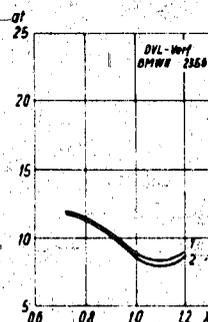


Bild 15 K1-Kraftstoffe, gebieft

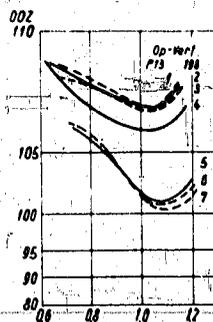
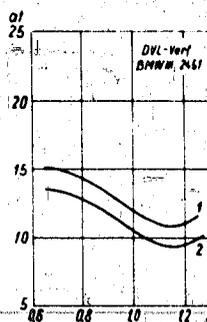
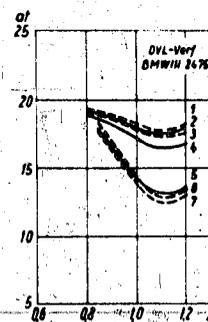


Bild 16 Kraftstoffe, gebieft



8717

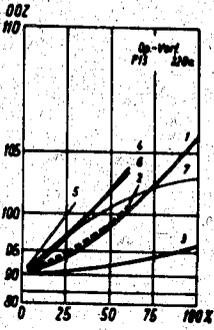


Bild 17. Flugverhalten von B4 mit Zusätzen

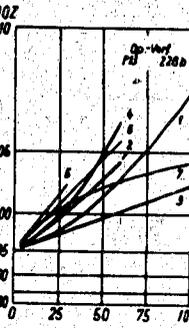
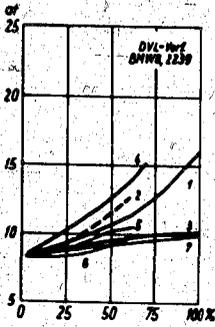
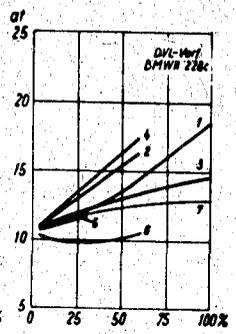


Bild 19. Beziehung zwischen dem Op-u dem DVL-Verfahren aus Bild 1-8 nach dem Flugverhalten



1- Iso-Ölben, 2- Flugbenzol, 3- Cyclohexan, 4- Di-Isopropyläther, 5- Äthylalkohol, 6- Isopropylalkohol, 7- Di-Isobutylben

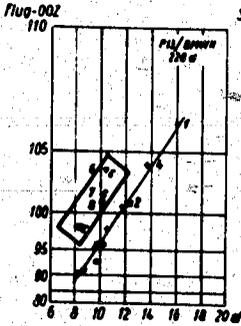


Bild 18. Beziehung zwischen dem Op-u dem DVL-Verfahren aus Bild 1-8 nach dem Flugverhalten

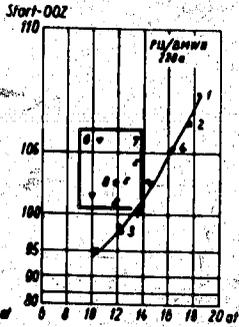


Bild 20. Beziehung zwischen dem Op-u dem DVL-Verfahren aus Bild 1-8 nach dem Startverhalten

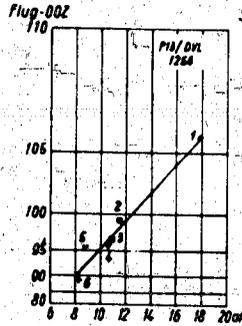


Bild 21. Beziehung zwischen dem Op-u dem DVL-Verfahren aus Bild 10 nach dem Flugverhalten

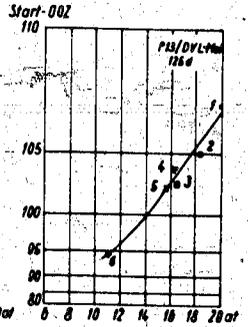


Bild 22. Beziehung zwischen dem Op-u dem DVL-Verfahren aus Bild 10 nach dem Startverhalten

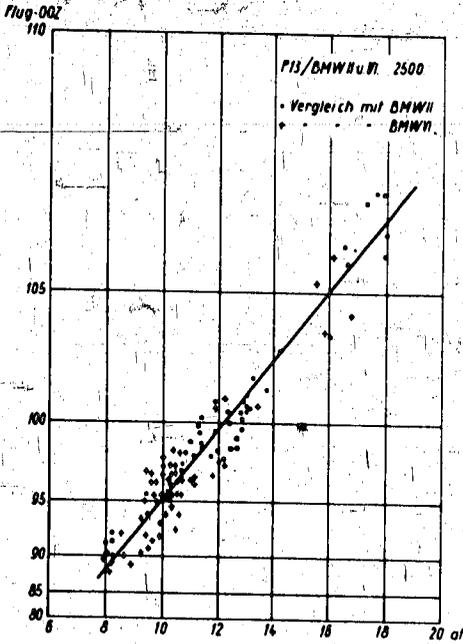


Bild 23. Beziehung zwischen dem Op-u dem DVL-Verfahren nach dem Flugverhalten. (Aus Betriebsuntersuchungen)

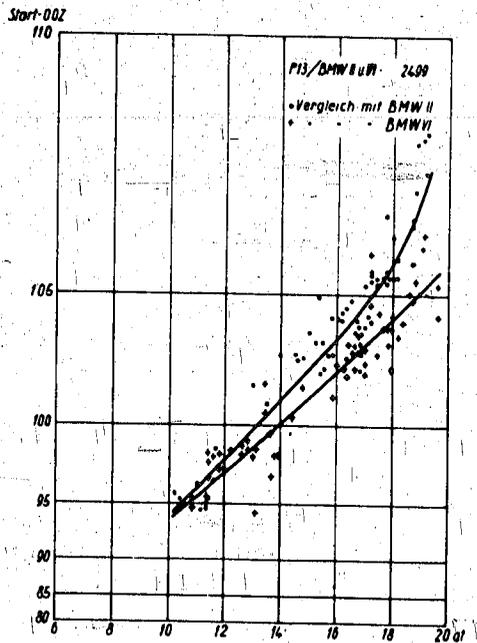


Bild 24. Beziehung zwischen dem Op-u dem DVL-Verfahren nach dem Startverhalten. (Aus Betriebsuntersuchungen)

8718