

Inhalt: Prüfstandsmotor mit im Betrieb veränderlichem Verdichtungsverhältnis.
(Vario-Motor)

Technischer Prüfstand.

Nr. 299.
F 5

Bericht von Singer.
vom 5. Dezember 1935.

I-47

Gesehen von der Direktion

Zur Kenntnis an:

Empfänger	Ein-gang	Weiter	Unterschrift

28318/1

Techn. Prüfstand Op 200.

Bericht No. 299.

B e r i c h t

über einen

Prüfstandsmotor mit im Betrieb veränderlichem Verdichtungsverhältnis.

(Vario - Motor)

B e r i c h t

über einen

Prüfmotormotor mit im Betrieb veränderlichem Verdichtungsverhältnis.

(Vario - Motor)

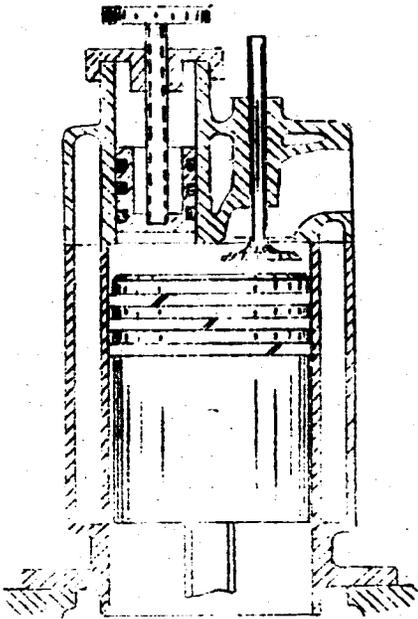
Zusammenfassung:

Die Entwicklung eines Klopfmotors wird beschrieben. Dieser Prüfmotor gestattet es, von Benzinen Klopfwerte zu bestimmen, die sich praktisch mit den Ergebnissen des CFR-Motors decken. Der CFR-Motor, speziell für Klopfwert-Untersuchungen entwickelt, wird hier in Deutschland von amtlicher Stelle zur Bestimmung der Klopfbarkeit von Benzinen vorgeschrieben. Vergleichende Klopfwertmessungen, die mit anderen Stellen der I.C.C., mit dem DVM, der DVI usw. durchgeführt worden sind, zeigen eine gute Übereinstimmung zwischen den in unserem Vario-Motor und in anderen Motoren erhaltenen Messwerten.

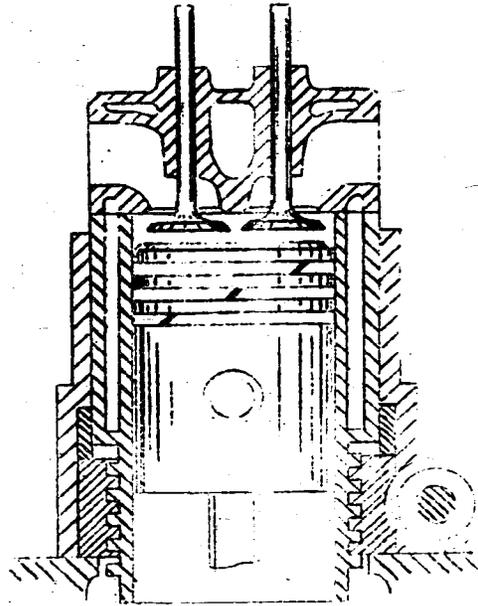
Entwicklung des Vario-Motors.

Zur Unterstützung unseres Delco-Motors wurden seit 1929 eine Reihe Einzylinder-Hanomagmotoren in Klopfmotoren umgebaut. Um das Verdichtungsverhältnis auch während des Betriebes ändern zu können, wurden bereits 1930 2 entsprechend konstruierte Motoren gebaut. Die eine Ausführung sah im Zylinderkopf einen Hilfszylinder mit verstellbarem Kolben vor. Durch Verstellen des Hilfskolbens konnte die Grösse des Verdichtungsraumes und damit das Verdichtungsverhältnis verstellt werden (Abb.1). Die andere Ausführung sah die Bewegung des ganzen Zylinders in der Längsachse vor, wobei durch entsprechende Massnahmen, wie an der Horningmaschine, die Steuerzeiten unverändert gehalten wurden (Abb.2).

Ab. 1



Ab. 2



In der Folge zeigte sich die Ausführung nach Abb. 2 als die brauchbarere und weitere Motoren wurden nach dieser Konstruktion ausgeführt.

Verwendung des Vario-Motors.

In Anlehnung an den Delco-Motor wurde zuerst nach dem Drosselverfahren gearbeitet, wobei nur ganz grosse Unterschiede durch das Verdichtungsverhältnis ausgeglichen wurden. Später wurde das höchstnutzbare Verdichtungsverhältnis des Prüfbenzins als Klopfmaßstab benutzt. Die Ergebnisse der DVL-Vergleichsversuche im Dezember 1930 und später zeigten bereits eine gute Übereinstimmung unseres Vario-Motors mit den anderen Prüfmotoren. Als nach Einführung der Oktanzahl als Klopfmaßstab und des CFR-Motors als Standard-Klopfmotor nach diesen Methoden gearbeitet wurde,

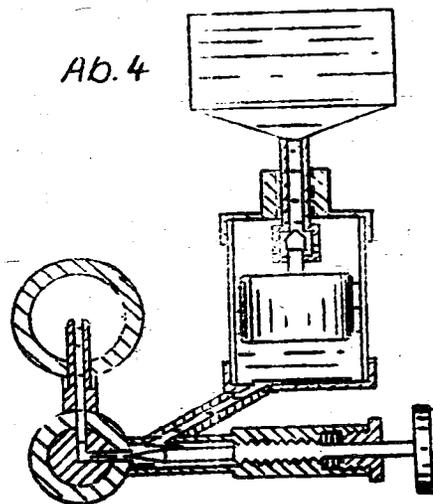
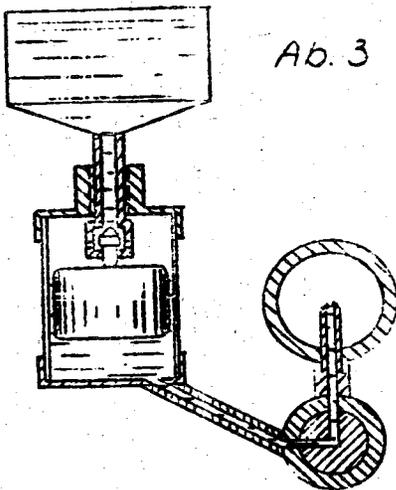
konnte auch der Vario-Motor nach einem CFR-Motor geeicht werden.

Aufbau des Vario-Motors.

Auf das Unterteil eines 2/10 PS Einzylinder-Hanomag-Motors wurde ein Zylinder gesetzt, der durch Schnecke und Schneckenrat in seiner Längsrichtung beweglich ist. Der Zylinder hat eine eingepresste Laubbüchse aus Grauguss mit einer Bohrung von 65 mm. Den Leichtmetallkolben aus Niral trägt die Original-Hanomag-Pleuelstange. Der Zylinderkopf ist abnehmbar und nach dem Vorbild des Delco-Zylinderkopfes aus Grauguss gegossen, trägt also neben den Ventilen noch die Zündkerze und den Klopfapparat.

Mit der Schnecke gekuppelt ist eine Trommel deren Skala das jeweils eingestellte Verdichtungsverhältnis anzeigt.

Als Vergaser werden 2 Typen benutzt, welche sich durch die Düsenanordnung unterscheiden. Bei dem Vergaser mit feststehender Düse wird das Brennstoff-Luftgemisch durch Änderung des Schwimmerstandes gegenüber der Düsenmündung eingestellt (Abb. 3). Beim Vergaser mit veränderlicher Düse wird das Gemisch durch das Drehen der konischen Düsennadel einreguliert (Abb. 4).



Letztere Ausführung erwies sich besonders bei Vergleichsversuchen mit Stoffen von sehr verschiedenem Heizwert (Alkoholgemische) als vorteilhaft. Beide Vergaserarten sind mit 2 umschaltbaren Mess- u. Schwimmerbehältern ausgestattet, sodass rasch von einem Brennstoff auf den anderen umgeschaltet werden kann.

Das Gemisch kann in seiner senkrechten Zuleitung vorgeheizt werden; in das Zuleitungsrohr ist ein Heizkopf eingebaut, der 6 Heizspiralen aus Chromnickeldraht trägt. Beim Betrieb ohne Gemischvorheizung wird der Vergaser direkt an den Zylinderkopf angeschraubt.

Als Kühlung wird eine Thermosyphonkühlung verwendet; das Kühlmittel (Wasser oder Glykol - Wassermischung) in einem Kondensator rückgekühlt.

Die Zündung erfolgt über eine Batteriezündung; als Zündkerze wird eine solche von Siemens Nr. 30 verwendet.

Zur Schmierung wurde die Original-Hanomag-Ahlagelampe weiter verwendet, wobei die Ölpumpe entsprechend eingestellt wurde. Das verwendete Öl ist normales Motoren-Schmieröl. Zur Klopfwertbestimmung wird der ebenfalls selbst gebaute Springstift-Indikator nach Midgley verwendet. In den Stromkreis des Indikators haben wir noch ein Milli-Amperemeter gelegt, das zur orientierenden Einstellung der Klopfstärke dient.

Betriebsverhältnisse und Arbeitsweise.

Der Motor ist mit einer selbstgebauten Pendeldynamomaschine fest gekuppelt.

Es beträgt: Bohrung 65 mm
 Hub 100 mm
 Hubvol. 332 cm³

Das Verdichtungsverhältnis kann in den Grenzen von 3,5 : 1 bis 14:1 verstellt werden. Die Drehzahl wird durch Ändern der Belastung geregelt. Bei einer Klopfwertbestimmung werden folgende Betriebsbedingungen eingehalten:

		Methode	
		Research	Motor
Drehzahl	1/min	600	900
Kühltemp.	°C	100	150
Gemischtemp.	°C	-	150
Vorzündung	°	22	22

Die Arbeitsweise ist die gleiche wie bei einem CFR-Motor. Es wird erst der Vario-Motor durch Ändern des Verdichtungsverhältnisses auf den Probefuelstoff eingestellt, wobei das MA-Meter als Hilfsmittel zum Einstellen dient. Dann wird das Brennstoff-Luftgemisch auf stärkstes Klopfen gebracht, und die Probe in bekannter Weise mit Oktan-Heptan oder deren Substandards verglichen. Da am Vario-Motor das Verhältnis Oberfläche:Inhalt grösser ist als am CFR-Motor, er also besser gekühlt ist als dieser, musste, um gleiche Werte wie dort zu erhalten, die Kühltemperatur des Vario-Motors bei Versuchen nach der Motor-Methode von 100° auf 150° erhöht werden.

Als Kühlmittel dient dann eine Mischung Glykol-Wasser. Die Zündstellung bleibt im Gegensatz zum CFR-Motor über den ganzen Bereich des Verdichtungsverhältnisses unverändert, da vergleichende Versuche keinen Einfluss auf die Messergebnisse durch Ändern des Zündzeitpunktes ergeben haben.

Die Versuche wurden zuerst innerhalb der I.G. durchgeführt. Später schlossen sich weitere Vergleichsbestimmungen gemeinsam mit dem Benzol-Verband, der DVM u.ä.^{an} auf den beigelegten Diagrammen sind die Ergebnisse ersichtlich.

TLD 957 vergleicht die Ergebnisse des Vario-Motors mit den Werten, die an mehreren CFR-Motoren nach der Motor-Methode erhalten worden sind. Die Versuche sind mit Stoffen von verschiedener Zusammensetzung und Klopfestigkeit durchgeführt worden. Der Vario-Motor ergab im Mittel gleiche Werte wie die CFR-Motoren; die Streuung übersteigt nicht das bei zwei Motoren gleicher Bauart zulässige Maß von 12 Oktaneinheiten.

TLD 961 zeigt Werte, die durch Mischung von Benzin mit Benzol an 3 Maschinen nach der Research-Methode erhalten worden sind. Auch hier ist die Streuung sehr gering.

TLD 962 zeigt denselben Versuch wie TLD 961, jedoch nach der Motor-Methode. Die Eichkurve des Vario-Motors liegt sehr eng bei den Kurven der CFR-Motoren, was auf gute Übereinstimmung hinweist.

TLD 983 zeigt Eichkurven von Substandard-Stoffen, welche nach der Motor-Methode untersucht worden sind. Hier decken sich die am Vario-Motor erhaltenen Werte praktisch mit den Werten der beiden CFR-Motoren.

TLD 984 gibt die Werte wieder, die nach der Research-Methode mit Mischungen von Benzin und Benzol erhalten worden sind. Die Kurve der Vario-Werte weicht kaum von den Werten der beiden CFR-Motoren ab.

TLD 985 veranschaulicht die Ergebnisse, welche an acht CFR-Motoren mittels der Motor-Methode von sehr verschiedenen Stoffen erhalten worden sind. Die am Vario-Motor erhaltenen Ergebnisse liegen innerhalb der Werte, die an den einzelnen CFR-Motoren erzielt worden sind.

TLD 986 zeigt Werte, welche nach der Research-Methode an fünf verschiedenen CFR-Motoren erhalten worden sind. Die Ergebnisse eines sechsten Motors wurden vernachlässigt, weil bei diesen offenbar Störungen aufgetreten waren. Auch hier waren die Proben von ganz verschiedener Zusammensetzung und erstreckten^{sich} über einen weiten Bereich der Klopfestigkeit. Die durch den Vario-Motor erhaltenen Werte decken sich gut mit den Werten der CFR-Motoren.

TLD 993 gibt Werte an, welche durch Vergleichsversuche nach der Motor-Methode erhalten worden sind. Zwar liegen die Werte des Vario-Motors in einigen Fällen etwas tiefer als diejenigen der zwei CFR-Motoren, doch übersteigt der Unterschied nirgends die zulässige Abweichung.

TLD 994 enthält die Eichkurven von Benzin-Benzol-Mischungen nach der Motor-Methode. Die am Vario-Motor erhaltenen Werte decken sich vollständig mit den Ergebnissen der beiden CFR-Motoren.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass der Vario-Motor Werte liefert, die sich mit den Ergebnissen am CFR-Motor decken. Dies gilt für Brennstoffe von verschiedenartiger Zusammensetzung und für unterschiedliche Klopfestigkeit, einerlei, ob diese Stoffe nach der Research- oder nach der Motor-Methode untersucht werden.

5. XII. 1935.

Singer
MA

Anlagen:

TLD 957-961-962
983-984-985-986
993-994

1 Foto Nr. 749

1 Anhang

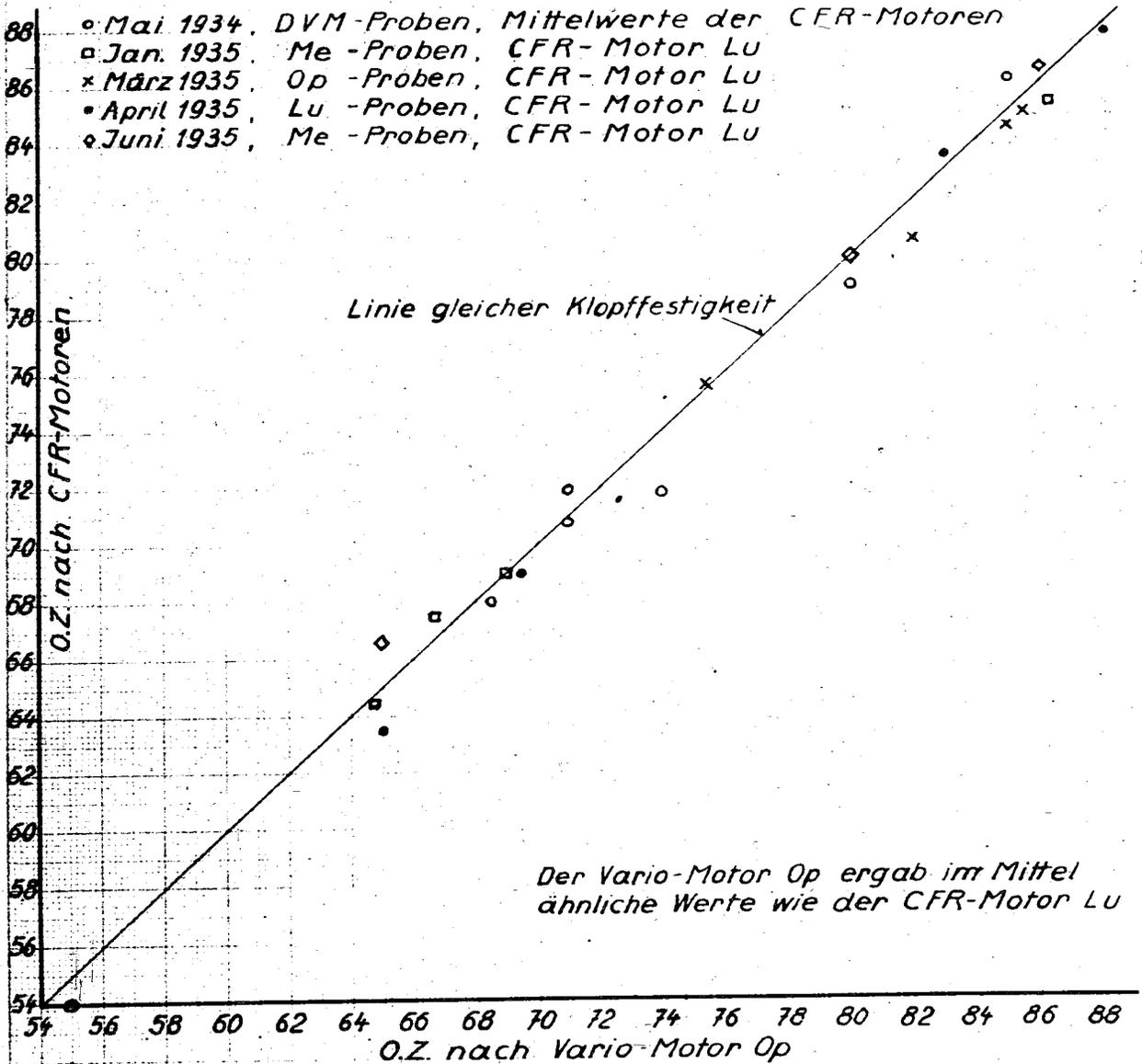


I.G. Vario - Motor Bild Nr.749

28326

Vergleichsversuche der Kopfprüfstände der J.A.

Motor-Methode



28327

TLD 957

TA/v

Techn. Prüfstand
Op. 200

Vergleichsversuche der Klopfprüfstände der J.Ä.

SSO-Benzin der RKS + Reinbenzol.
Research-Methode

- Vario Op
- - - CFR Lu
- - - CFR Me

Oktaanzahl

94
92
90
88
86
84
82
80
78
76
74
72
70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44

Me
Lu
Op

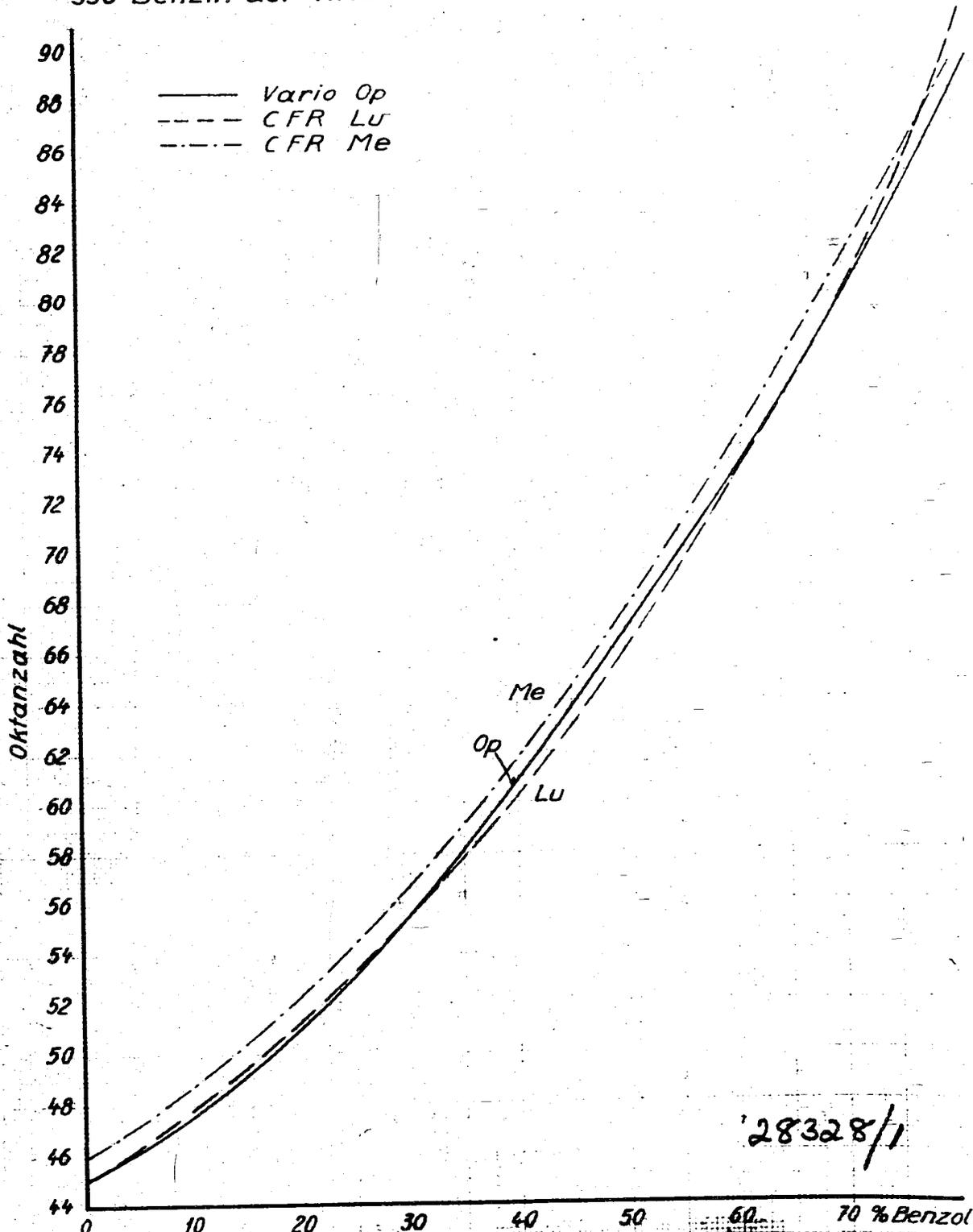
28328

TLD 961



Vergleichsversuche der Klopfprüfstände der J.A.

SSO-Benzin der RKS + Reinbenzol. — Motor-Methode.

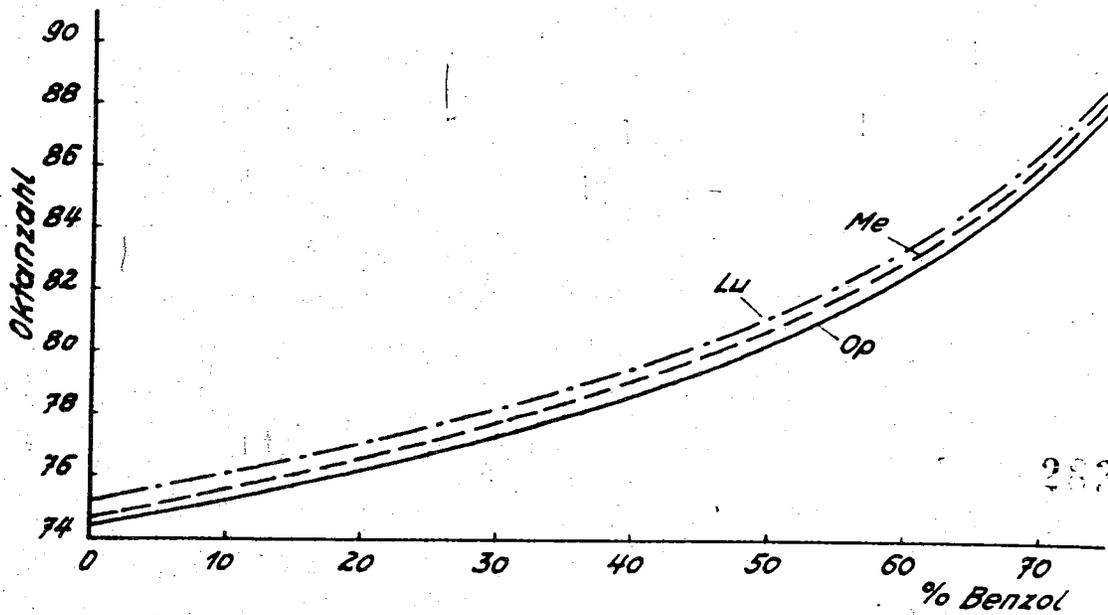
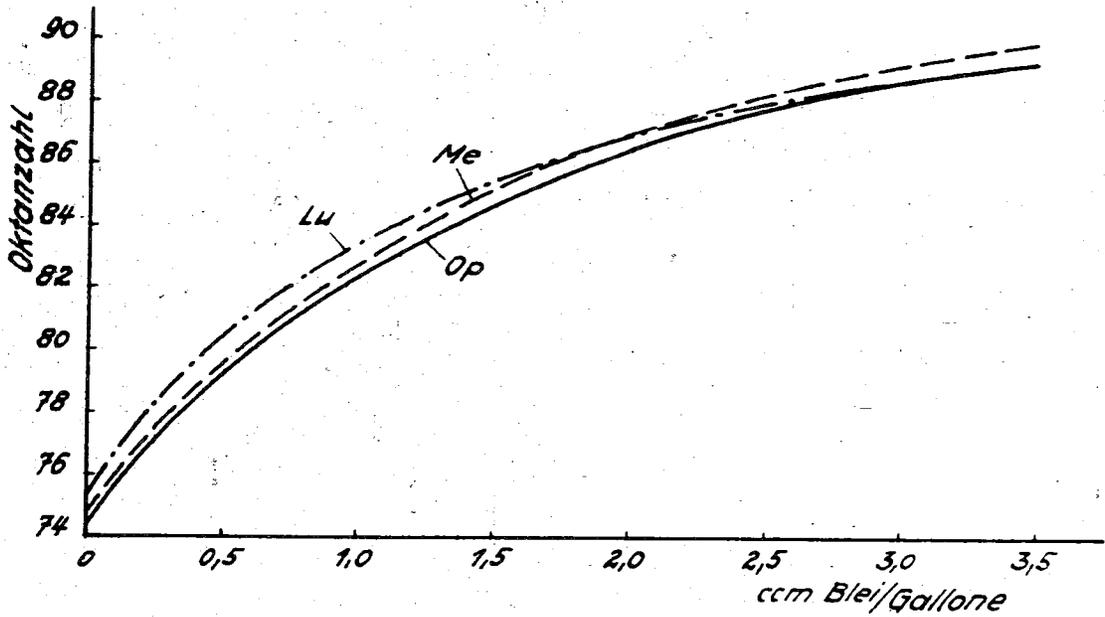


28328/1

Vergleichsversuche der Klopfprüfstände der J. G.

Versuche vom Juni 1935 mit C₈-Benzin

Motor - Methode



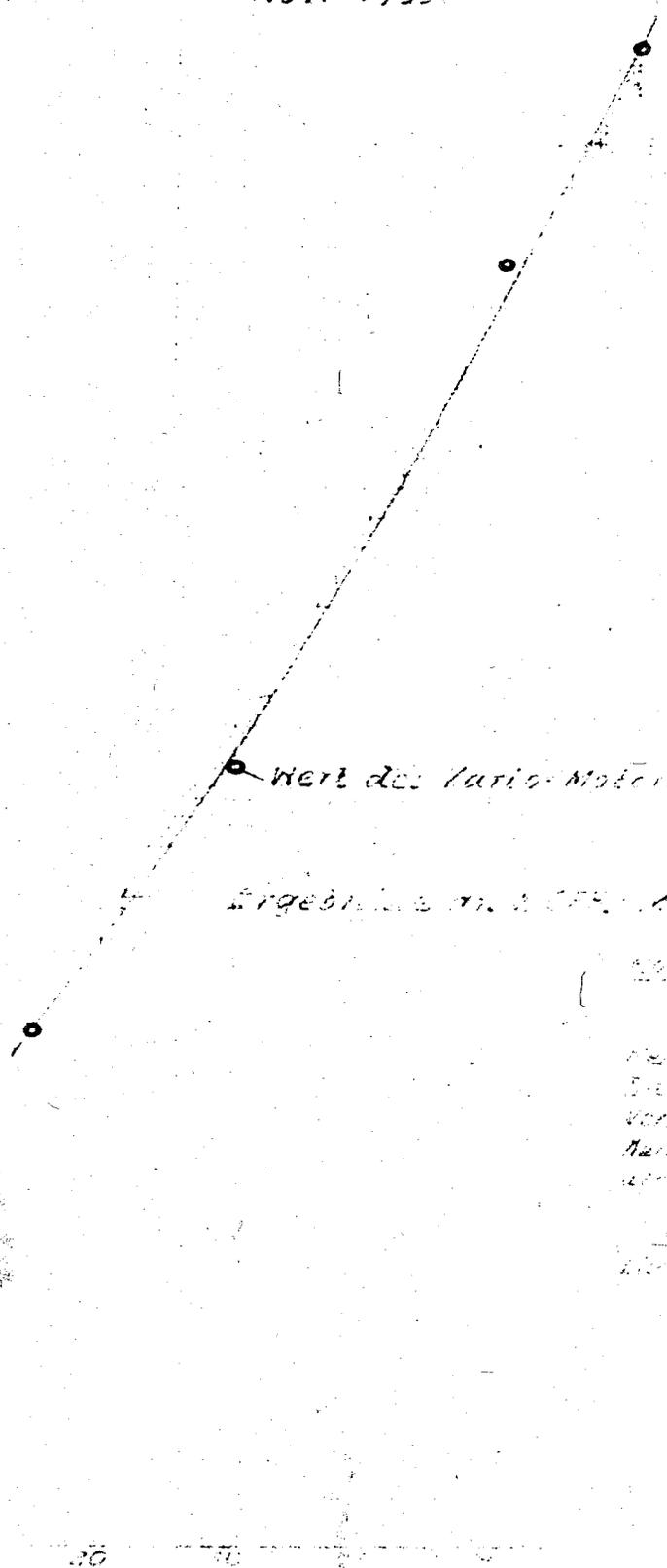
28229

Vergleichsversuche mit der d.V.L.

Nov. 1933

Ordnungszahl

94
92
90
88
86
84
82
80
78
76
74
72
70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40



Wert des Variationsmaßes

Ergebnisse an d. C.F.H. - Apparatur

Wert	Res.
50	600
64	25
81	70
88	20

28339

T.A./V

Vergleich

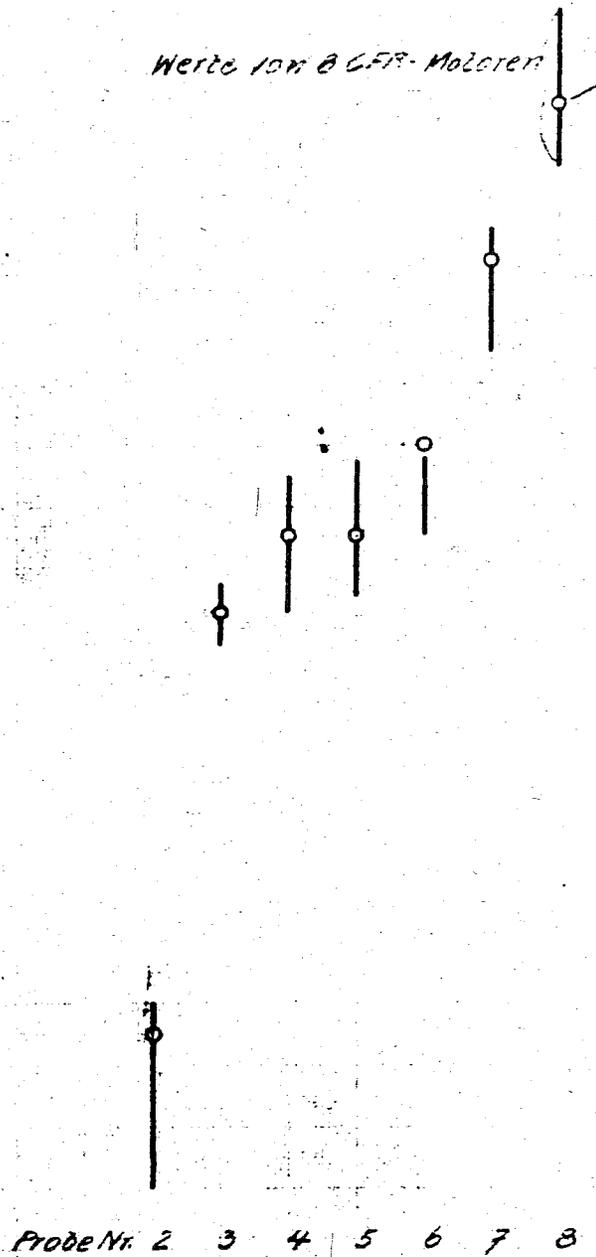
Mai 1925

Chloranzahl

94
92
90
88
86
84
82
80
78
76
74
72
70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42

Werte von 8 GFR-Motoren

Wert des Vario-Motors



Motor	Vario
Method	Modif
Umdrehung	900
Vorzündig	22
Kühltemp.	150
Gemischtemp.	150

Probe Nr. 2 3 4 5 6 7 8

Erdkammer vom Mai 1924

28231

T.A./V.

Verdichtungsversuch
1930

1000000
00200

50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
96
98
100

Werte von 5 bis 1000
nach B.V.
Wert des Verdichtungs

Fraktion 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

1000000
00200
1000000
00200
1000000
00200
1000000
00200

1000000

28332

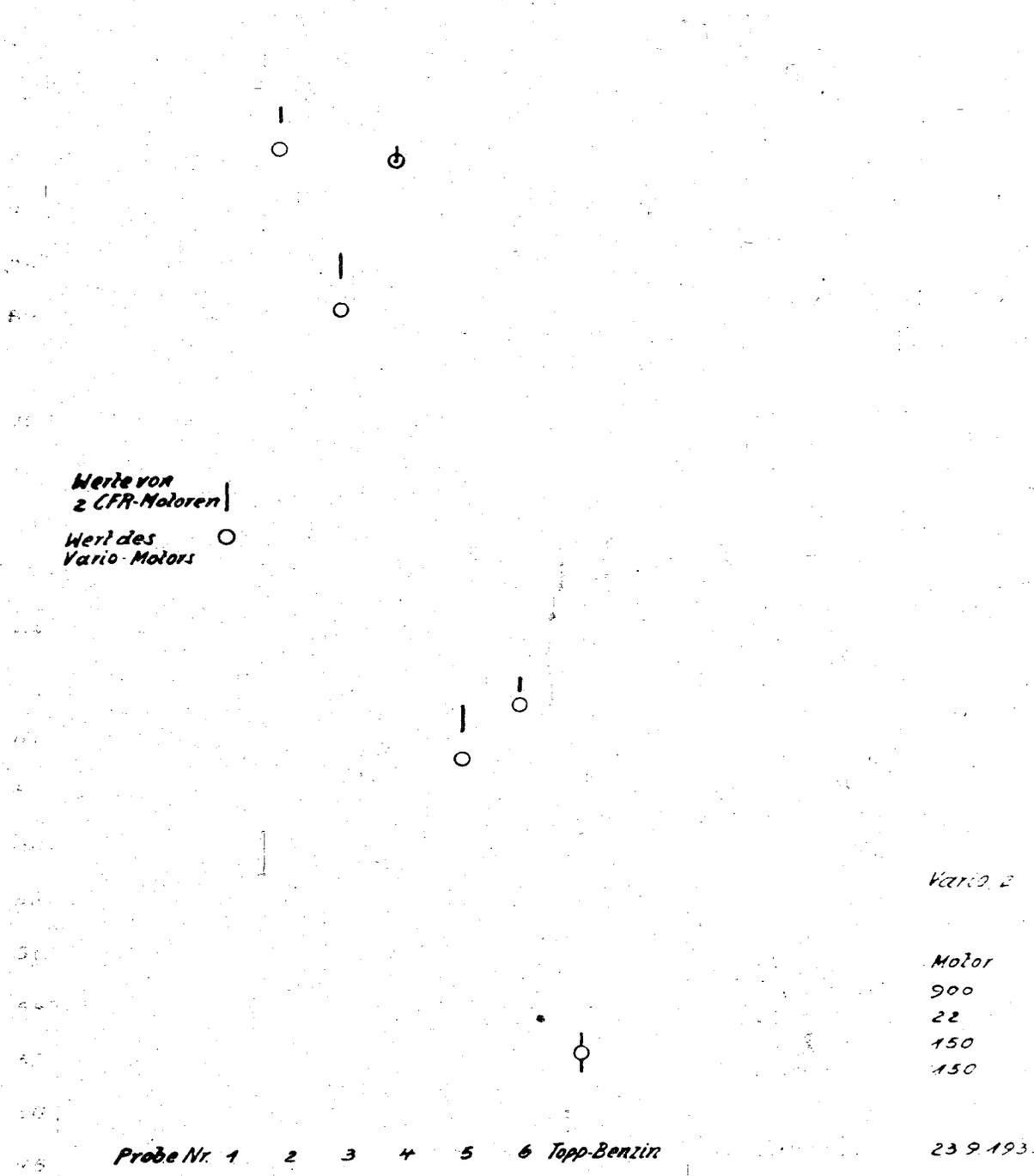
7.11.1930

T. A / V

Vergleichsversuche der Klopfprüfstände der J.G. mit der

September 1935

Motor-Methode



Probe Nr. 1 2 3 4 5 6 Topp-Benzin

Vario 2

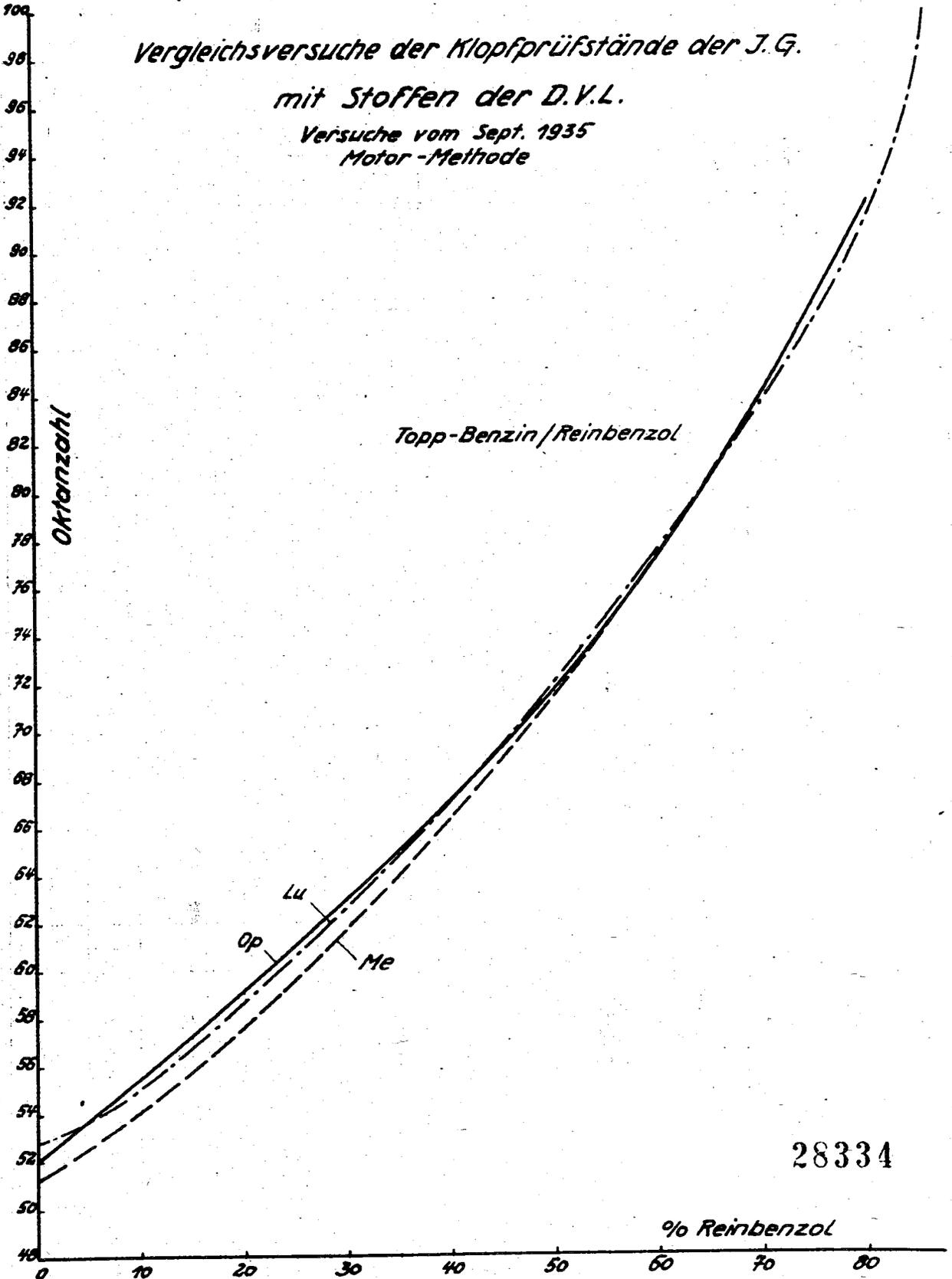
Motor
900
22
150
150

23.9.1935

Technischer Prüfstand Op. 200

T.L.D. 993

Vergleichsversuche der Klopfprüfstände der J.G.
mit Stoffen der D.V.L.
Versuche vom Sept. 1935
Motor-Methode



28334

TLD 994

Anhang.

Da das Hanomag-Unterteil, auf welches der Vario-Motor aufgebaut wurde, dem Auto angepasst war, wurde für die besonderen Bedürfnisse des Prüfmotors ein Untergehäuse entwickelt, worauf der unverändert gebliebene Motor samt dem gleichen Kurbeltrieb aufgebaut wurde. Die beiden Abbildungen zeigen den Motor im Längs- und im Querschnitt.

