

I-54

B e r i c h t

Der I.G.-Prüfmotor

zur Klopfwertbestimmung von Leichtkraftstoffen.

Teil 1 :

Vergleichsversuche.

## Inhaltsverzeichnis.

-----

	Seite
1.) Allgemeines.	1
2.) Vergleichsversuche am 1. I.G.-Prüfmotor.	3
3.) Eichen von 25 I.G.-Prüfmotoren.	4
4.) Vergleichsversuche mit mehreren I.G.-Prüfmotoren.	6
5.) Anlagenverzeichnis.	7

-----

Der I.G.-Prüfmotor

zur Klopfwertbestimmung von Leichtkraftstoffen.

1. Teil:  
Vergleichsversuche.

1.) Allgemeines.

In dem Bericht Nr. 299<sup>1)</sup> wurde die Entwicklung des Hanomag-Prüfmotors zum Varico-Prüfmotor beschrieben. Da die dort wiedergegebenen Ergebnisse von Vergleichsversuchen mit CFR-Motoren eine gute Übereinstimmung zeigten und die Einfuhr dieser amerikanischen Geräte immer schwieriger wurde, bat der Deutsche Verband für Materialprüfung der Technik (D V M) die I.G.Farbenindustrie, ihre Erfahrungen im Bau solcher Prüfgeräte der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. Die I.G.Farbenindustrie kam dieser Wunsche nach, und heute stellt die Firma Daimler-Benz, Werk Mannheim, diese Geräte unter der Bezeichnung "I.G.-Prüfmotor" (siehe Blatt 1) im Kleinserienbau her. Vor der Absendung wird jeder einzelne Prüfmotor auf dem Techn. Prüfstand der I.G.Farbenindustrie gegenüber einem CFR-Motor geeicht. Durch diese Maßnahme wird der Anschluß an die bei der Klopfwertbestimmung eingeführte internationale Normung gewahrt.

---

1.) Bericht Nr. 299 des Techn. Prüfstandes: "Prüfstandsmotor mit in Betrieb veränderlichem Verdichtungsverhältnis (Varico-Motor)"

Der im Mai 1936 hergestellte erste I.G.-Prüfmotor wurde auf dem Techn. Prüfstand Oppau einer sehr sorgfältigen Prüfung in Bezug auf seine Meßwerte unterzogen. Darüber hinaus wurden auf Veranlassung des Reichsluftfahrtministeriums Vergleichsversuche mit mehreren Kraftstoff-Firmen durchgeführt. Die hierbei gefundene Übereinstimmung war sehr gut; die Ergebnisse sind im Bericht Nr. 305<sup>2.)</sup> enthalten. Auf Grund dieser Versuche wurde der I.G.-Prüfmotor zur Klopfwertbestimmung von Flugkraftstoffen zugelassen<sup>3.)</sup>. Später durch die Arbeitsgemeinschaft für das Kraftfahrwesen beim Reichs- und Preuß. Verkehrsministerium (Agm) durchgeführte Ringversuche hatten auch seine Anerkennung als vollgültiges Gerät zur Klopfwertbestimmung von Landkraftstoffen zur Folge<sup>4.)</sup>. Einzelheiten über den Aufbau und den Betrieb des Prüfmotors sind aus den "Prüfvorschriften" zu ersehen<sup>5.)</sup>.

Weitere Vergleichsversuche der einzelnen Prüfmotoren unter sich und gegenüber verschiedenen CFR-Motoren sind inzwischen in großem Ausmaße sowohl von uns allein als auch in Zusammenarbeit mit verschiedenen Abnehmern von I.G.-Prüfmotoren durchgeführt worden. Als Ergebnis konnte immer wieder die Brauchbarkeit der I.G.-Geräte festgestellt werden.

Obwohl der I.G.-Prüfmotor zunächst nicht dafür bestimmt war, zeigte es sich im Verlaufe weiterer Untersuchungen auf dem Techn. Prüfstand, daß er sehr gut auch zu weiteren Forschungszwecken herangezogen werden kann.

---

2.) Bericht Nr. 305 des Techn. Prüfstandes: "Vergleichsversuche mit dem I.G.-Prüfgerät."

3.) Entwurf des RLM, Juli 1937: "Vorschriften für Flugmotoren-Kraftstoffe zur Verwendung in Otto-Motoren."

4.) Niederschrift der Arbeitsgemeinschaft für Kraftfahrwesen beim Reichs- und Preuß. Verkehrsministerium über die Beratung des Unterausschusses "Eignungsprüfung von Kraftstoffen" in München am 29. und 30.6.1938.

5.) Techn. Prüfstand: "I.G.-Prüfmotor, Betriebsvorschrift"

So wurden mit ihm Versuche durchgeführt, über die Eignung verschiedener Kraftstoffe zu Eichzwecken<sup>6.)</sup>, über die Erweiterung der Oktanskala über 100 hinaus, über die Klopfestigkeit von Flugkraftstoffen beim Höherverdichten und Überladen, über Schmieröle u.a.m. Ein späterer Bericht soll die Ergebnisse dieser Versuche wiedergeben.

## 2.) Vergleichsversuche am ersten I.G.-Prüfmotor.

Von der ersten aufgelegten Serie in Höhe von 25 Stück wurde ein Prüfmotor vorweg fertiggestellt und einer eingehenden Untersuchung auf seine Meßwerte unterworfen. Als Vergleichsgerät diente in der Hauptsache der Oppauer CFR-Motor; auch die in Ludwigshafen und Merseburg sich befindlichen CFR-Motoren wurden zeitweilig zu den Untersuchungen mit herangezogen. An diesen Prüfgeräten wurde mit den gleichen Eichstoffen A 4 (straight-run Benzin) und W 2 (technOktan) die beiden Eichkurven nach der Research- und nach der Motor-Methode aufgestellt. Beide sind auf Blatt 2 aufgetragen und zeigen eine gute Übereinstimmung der beiden Motorentypen. Nun wurde ein Benzin der Reihe nach mit Bleitetraäthyl, techn. Oktan, Motorenbenzol, Äthanol und Methanol versetzt. Von diesen Mischungen wurden die Klopfwerte sowohl am CFR-Motor als auch am Prüfmotor bestimmt, und zwar wieder nach beiden Methoden. Die auf Blatt 3 und 4 dargestellten Ergebnisse der beiden Bauarten zeigen eine gute Übereinstimmung.

Das Eichen der I.G.-Prüfmotoren wurde nun vorbereitet und an diesem ersten Gerät erprobt. Es wurden sechs verschiedene Kraftstoffe bereitgestellt, von denen in der Zusammensetzung drei denjenigen für Land- und

6.) Bericht Nr. 306 des Techn. Prüfstandes :  
"Eichbenzine zur Klopfwertbestimmung. "

drei denen für den Flugbetrieb entsprechen. Siedeverlauf und Güteziffern sind in Blatt 5 enthalten, die Stoffe für Flugbetrieb sind mit I.G.a bis c, die Stoffe für Landbetrieb sind mit I.G. 1 bis 3 bezeichnet. Jeder dieser zur Eichung bestimmten Kraftstoffe wurde nach beiden Meßmethoden in beiden Prüfgeräten untersucht. Der Vergleich der erhaltenen Meßwerte, die auf Blatt 6 aufgetragen sind, zeigt etwas geringere Oktanzahlen beim Messen mit dem Prüfmotor; der Unterschied gegenüber dem CFR-Motor übersteigt jedoch nicht die vom CFR-Committee angegebene Meßgenauigkeit  $\pm 1$  O.Z.

Um die Lage der am CFR-Motor Op. erhaltenen Werte übersehen zu können, wurden die 12 Vergleichsversuche auch an 12 CFR-Motoren in Lu. und Me. durchgeführt. Die dort gefundenen Werte stimmen naturgemäß nicht genau mit den in Op erhaltenen überein. Die Streuung der CFR-Motoren unter sich ist auf Blatt 7 aufgetragen und zeigt, daß die Übereinstimmung nach der Research-Methode besser ist als nach der Motor-Methode, wo in einem Fall bis zu 4 O.Z. Unterschiede gemessen wurden. Eine bestimmte Tendenz, etwa in der Hinsicht, daß der CFR-Motor Op. Werte ergibt, die nach einer Richtung liegen, konnte hierbei nicht beobachtet werden.

Ein Vergleich der Meßwerte am Prüfmotor mit der Gesamtheit der Ergebnisse an 3 CFR-Motoren zeigt Blatt 8; fast durchweg liegen die Oktanzahlen des Prüfmotors innerhalb der Streuung der CFR-Motoren

### 3.) Eichen von 25 I.G.-Prüfmotoren.

In jedem der Prüfmotoren wurden die auf Blatt 5 angegebenen Prüfstoffe nach beiden Methoden untersucht. Es erwies sich aus verschiedenen Gründen als nicht möglich, bei allen Motoren die Laufzeit bis zum Eichbeginn, die

Kohlenablagerung auf dem Kolbenboden und andere zur Klopfwertbestimmung wichtige Umstände ganz gleich zu halten. Trotzdem ist das erzielte Ergebnis durchaus befriedigend. Auf Blatt 9 ist das Gesamtergebnis der Streuung aller 25 I.G.-Prüfmotoren dargestellt; die Unterschiede betragen durchweg nur 2 bis 3 Oktanzahlen und sind damit nicht größer als die von verschiedenen CFR-Motoren (s. später).

Weiter wurde an allen Prüfmotoren die Eichkurve I.G.-Eichbenzin/Reinbenzol nach der Motor-Methode aufgestellt. Die Streuung dieser Werte ist auf Blatt 10 dargestellt; sie beträgt ähnlich wie bei den Einzeluntersuchungen der Prüfbenzine nur 2 bis 3 Oktanzahlen.

Die Eichkurve nach der Research-Methode wurde aus Zeitmangel nur an sechs I.G.-Prüfmotoren aufgestellt. Die auf Blatt 11 dargestellten Streuungen sind wesentlich kleiner als die der Motor-Methode gefundenen, was teils auf die kleinere Anzahl der beteiligten Prüfmotoren, teils auf den bei dieser Methode geringeren Einfluß von etwa vorhandener Ölkohle zurückzuführen sein dürfte.

In dieser Weise wurden bei jedem Prüfmotor mindestens 18 Versuche durchgeführt, wobei direkt gegenüber Oktan/Heptan verglichen wurde. Erst nach befriedigendem <sup>Meß-</sup>Ergebnis wurde das Gerät für den Abnehmer freigegeben. Ungeeignete Werte wurden erhalten, z.B. bei Gussfehlern im Zylinderkopf und bei Störungen im Kühlwasser- oder Schmierölkreislauf. In diesen Fällen, die selten auftraten, wurde das Gerät zur nochmaligen Durchsicht zurückgegeben.

#### 4.) Vergleichsversuche mit mehreren I.G.-Prüfmotoren.

Mit den Eichstoffen der I.G., nämlich Eichbenzin und Reinbenzol, wurden auf den Prüfständen Oppau, Ludwigshafen und Merseburg Eichkurven gegenüber Oktan und Heptan aufgestellt. Jede der drei Prüfstellen untersuchte am CFR- und am I.G.-Prüfmotor nach der Motor- und nach der Research-Methode; die Ergebnisse sind auf Blatt 12 in vier Schaubildern dargestellt. Ein Vergleich dieser Eichkurven zeigt für gleiche Gemischzusammensetzungen praktisch gleiche Werte. Auch die Streuung innerhalb der einzelnen Motorenbauarten ist für beide Typen gleich groß; sie beträgt etwa 2 O.Z. Weiter wurde von drei Kraftstoffen A/B/C/, die uns zweimal vom Ammoniakwerk Me. zugesandt worden waren, das Klopfverhalten nach beiden Methoden untersucht. Die erhaltenen Werte zeigen die Blätter 13 und 14. Die Ergebnisse von Vergleichsversuchen mit Stoffen der Arbeitsgemeinschaft für das Kraftfahrwesen, auf welche schon eingangverwiesen wurde, sind auf den beiden Blättern 15 und 16 aufgetragen.

Auch die zum Eichan der zweiten Serie der I.G.-Prüfmotoren angesetzten Mischungen wurden in einem größeren Ringversuch gemeinsam an 5 CFR- und an 5 I.G.-Prüfmotoren untersucht: Bochum, Op, Lu, Me, Stuttgart. Die Analysendaten dieser 6 einzelnen Benzine sind aus Blatt 17 ersichtlich, während Blatt 18 die Meßergebnisse enthält.

Diese letztgenannten vier Ringversuche zeigen in Übereinstimmung mit den früher beschriebenen Untersuchungen, daß sowohl die absoluten Meßwerte als auch deren Streuungen beim Arbeiten mit dem I.G.-Prüfmotor ähnlich liegen wie beim CFR-Motor. Dies gilt für Untersuchungen nach der Research- und nach der Motor-Methode; beide Motorenarten sind also in ihren Meßwerten gleichwertig.

*M. Hingen*

5.) Anlagenverzeichnis

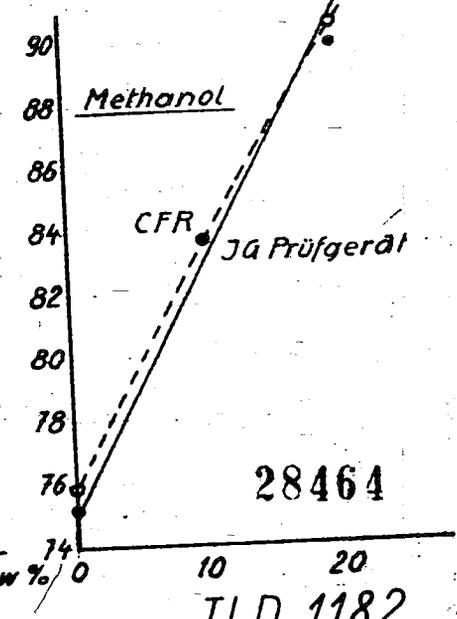
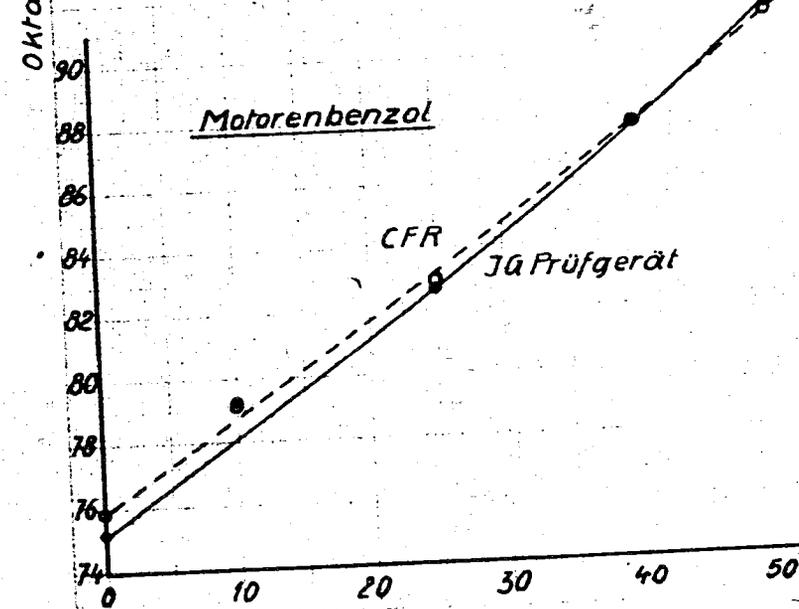
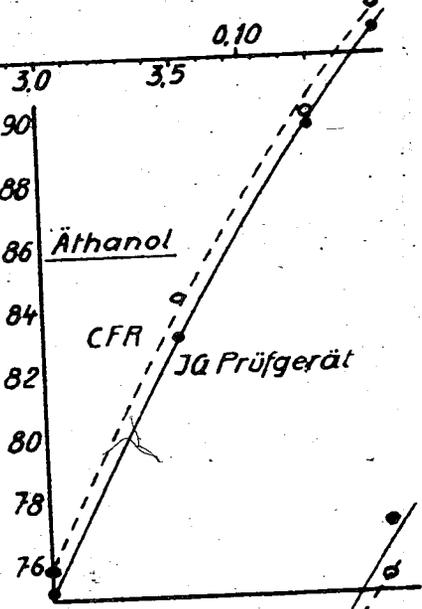
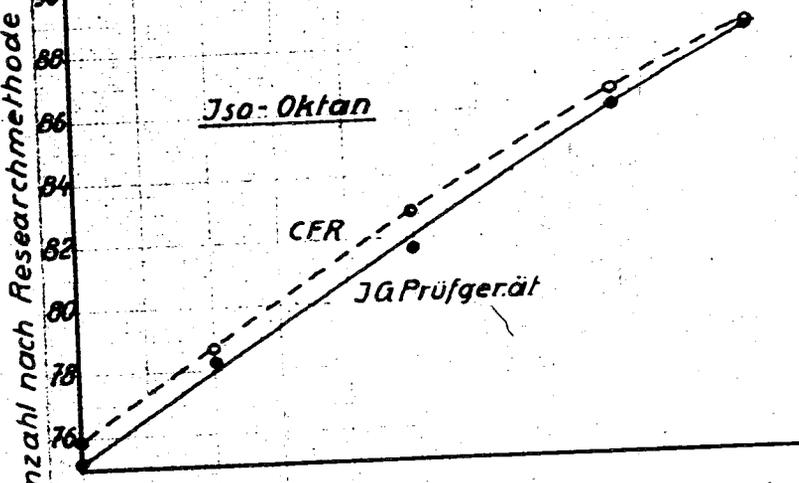
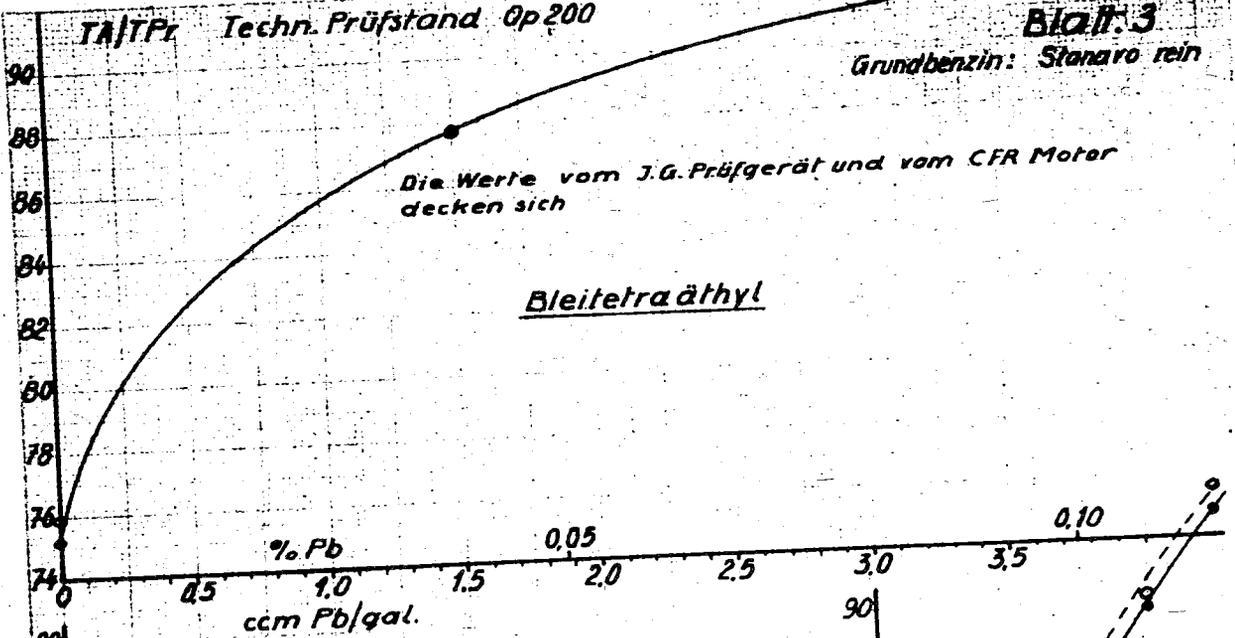
1 Bild des I.G.-Prüfmotors.

17	Diagramme :	TLD	1182	bis	1183
		"	1440	"	1442
			1508	"	
		"	1522	"	1524
		"	1532a	"	1533a
		"	1705	"	1708
		"	1730	"	1731

Die Diagramme enthalten die Ergebnisse folgender Versuchsreihen :

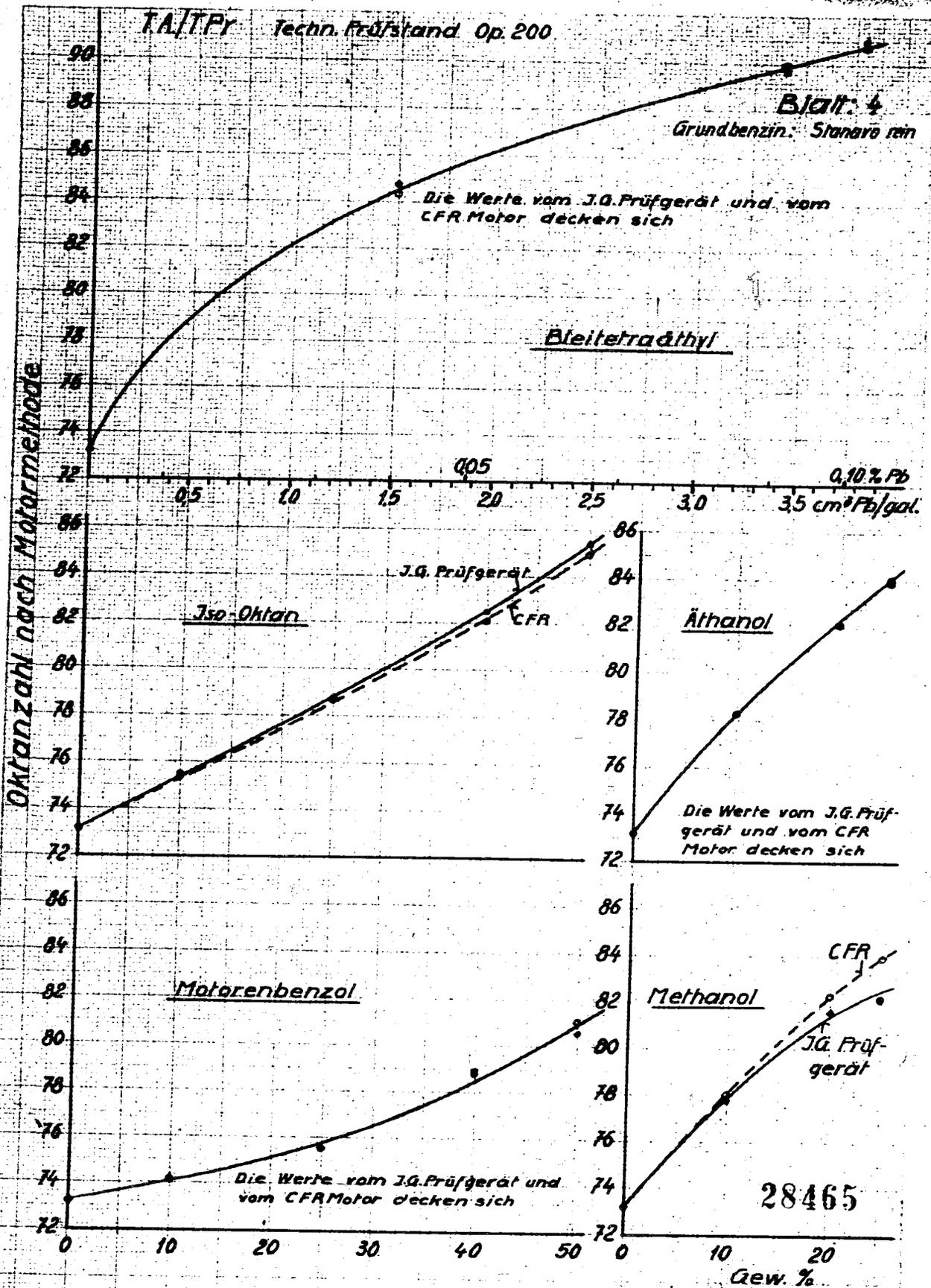
- 1.) Eichkurve A4/Wo auf Blatt 2
- 2.) Verschiedene Zusätze auf Blatt 3 bis 4
- 3.) 6 Eichstoffe von Op. auf Blatt 5 bis 6
- 4.) Eichkurve Eichbenzin/  
Reinbenzol auf Blatt 9 bis 12
- 5.) 3 Eichstoffe von Me auf Blatt 13 bis 14
- 6.) 15 Eichstoffe der Agm auf Blatt 15 bis 16
- 7.) 6 Eichstoffe von Op. auf Blatt 17 bis 18

Grundbenzin: Stanaro rein



28464

TLD 1182



Ergebnisse der JG Prüfmotoren

*Streuung der Werte von 6 JG Prüfmotoren  
beim Auflastellen der Research-Eichkurve Benzin/Benzol*

*Die Meßwerte streuen um 1 bis 2 Oktanzahlen und liegen  
damit in der gleichen Größenordnung wie die Streu-  
ungen der CFR-Motoren*

Oktanzahl

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

0 10 20 30 40 50 60 70 % Benzol

Methoden Research

Umdrehzahl 600 /min  
Vorzündg 22 °  
Nichttemp 100 °C  
Gemischtemp - °C

Eichkurve von

28466

TA/Pr. Behn. Prüfstand Op. 200  
10 Farben und 1000 Umdrehungen  
Ludwigshafen a. Rh.

T.L.D. 1440

13.7.4

TA/TPr

# Eichen der JA Prüfmotoren

Blatt: 10

*Streuung der Werte von 25 JA Prüfmotoren beim Aufstellen der Motor-Eichkurve Benzin/Benzol*

Die Meßwerte streuen um 1 bis 3 Oktanzahlen und liegen damit in der gleichen Größenordnung wie die Streuungen der CFR-Motoren

Oktanzahl

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

Motoren: JA Prüfmotoren

Methoda Motor  
Drehzahl 900 /min  
Vorladung 22  
Kühltemp 180 °C  
Lamptemp 150 °C

Eichkurve von

TA/TPr Techn. Prüfstand Op. 200  
18. Jahrbuch der D. V. 1937  
Ludwigshafen

28467

T. L. D. 1444

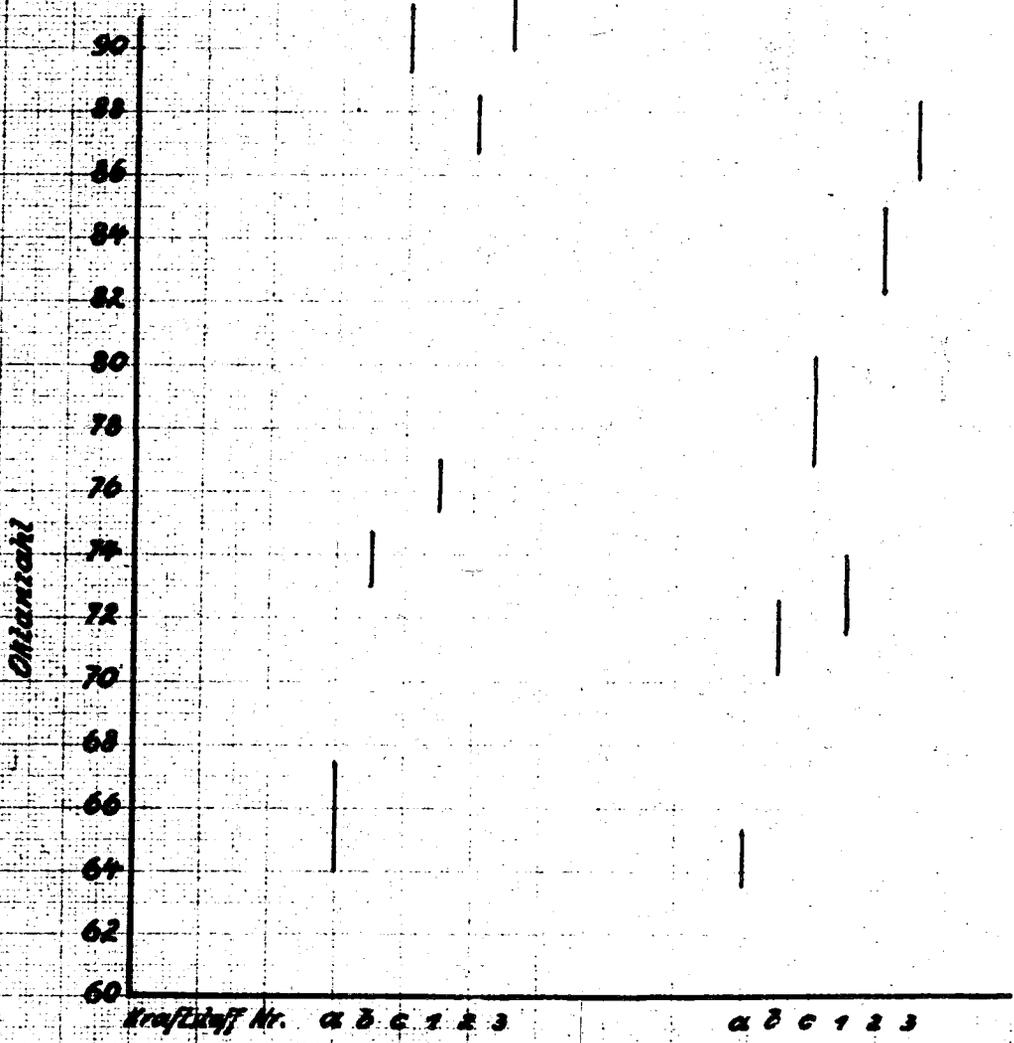
0 10 20 30 40 50 60 70 % Benzin

### Eichen der J.G. Prüfmotoren

*Verteilung der Werte von 25 J.G. Prüfmotoren beim Untersuchen von 6 verschiedenen Stoffen.*

*Reservoir - Methode*

*Motor - Methode*

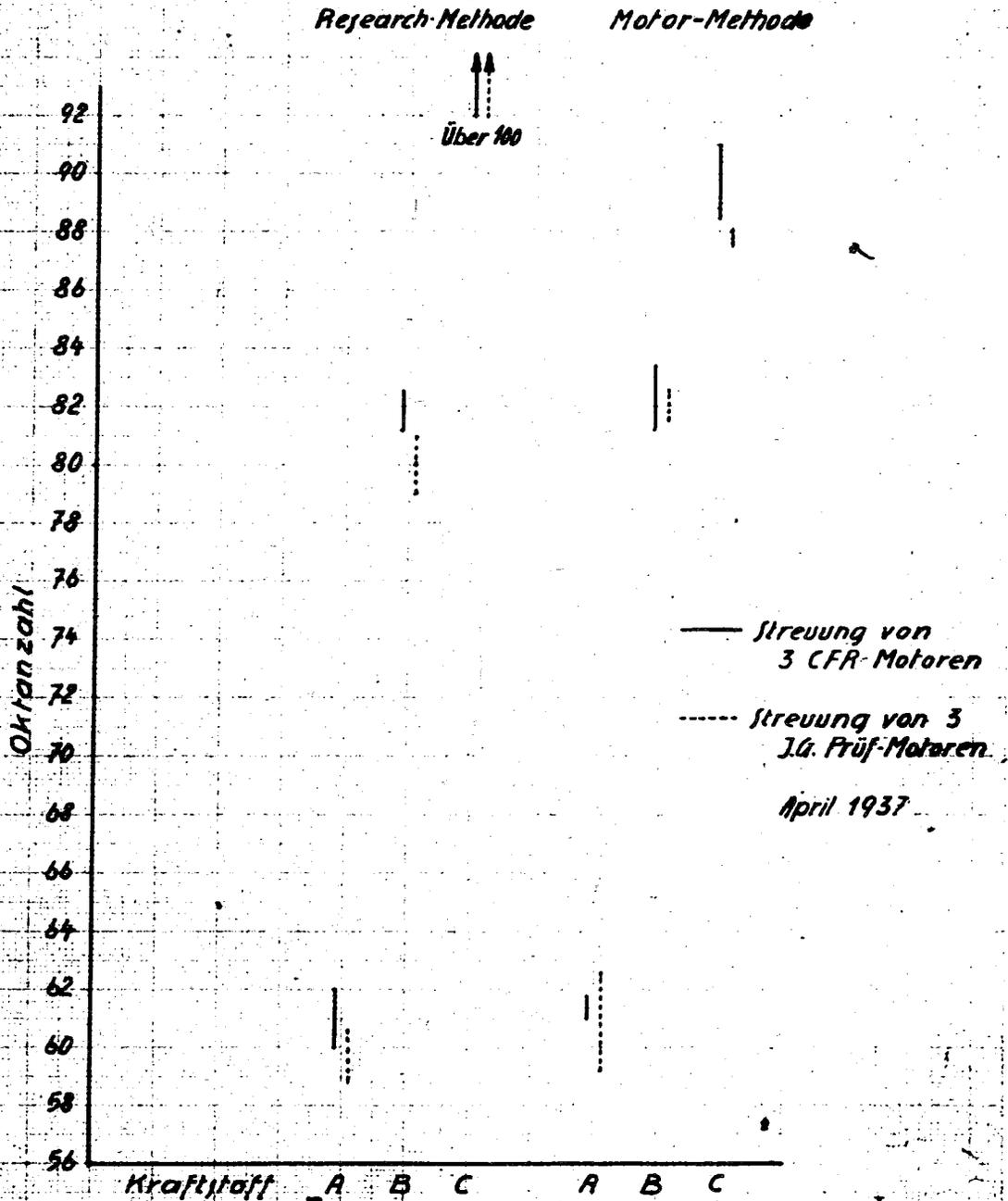


*Die Meßwerte von 25 J.G. Prüfmotoren streuen um 2-3 Oktanzahlen und liegen damit in der gleichen Größenordnung wie die Streuungen der CFR-Motoren.*

28468

25.11.67

### Vergleichsversuche der J.G.

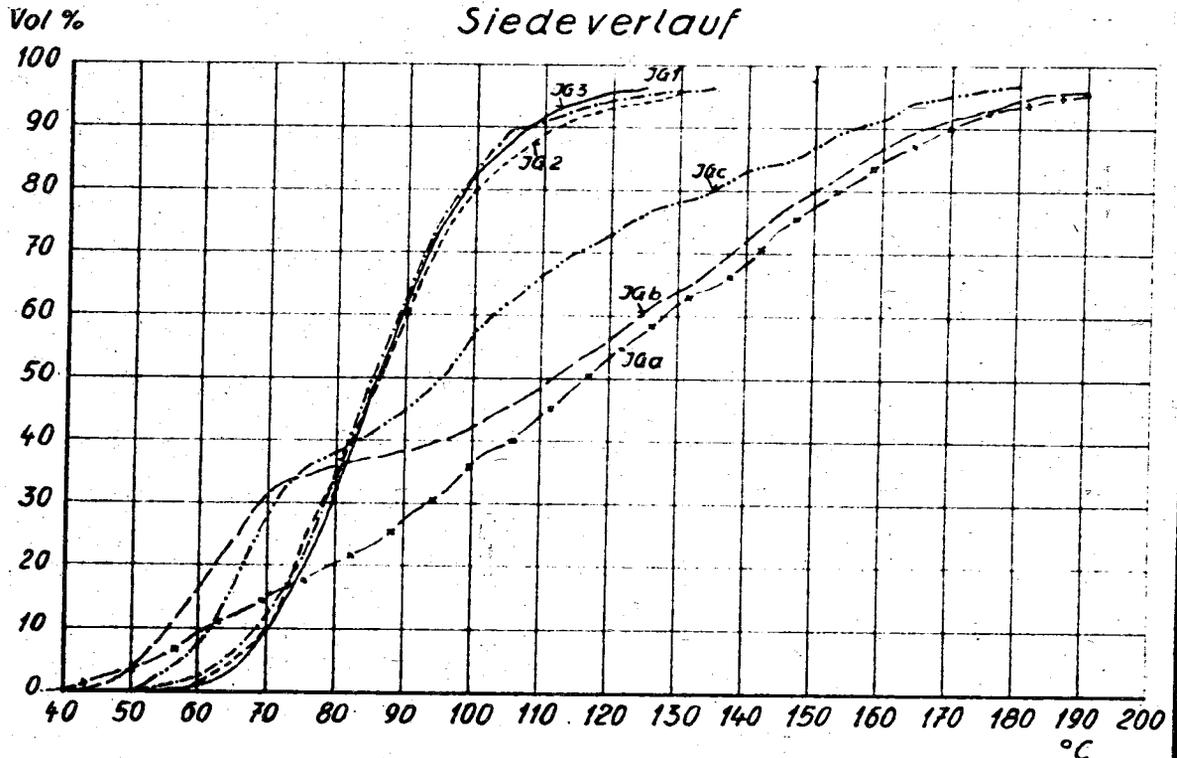


Die an den 16-Prüfmotoren erhaltenen Meßwerte decken sich innerhalb der Meßgenauigkeit mit den Werten, welche an den CFR-Motoren erhalten worden sind.

28469

24.534

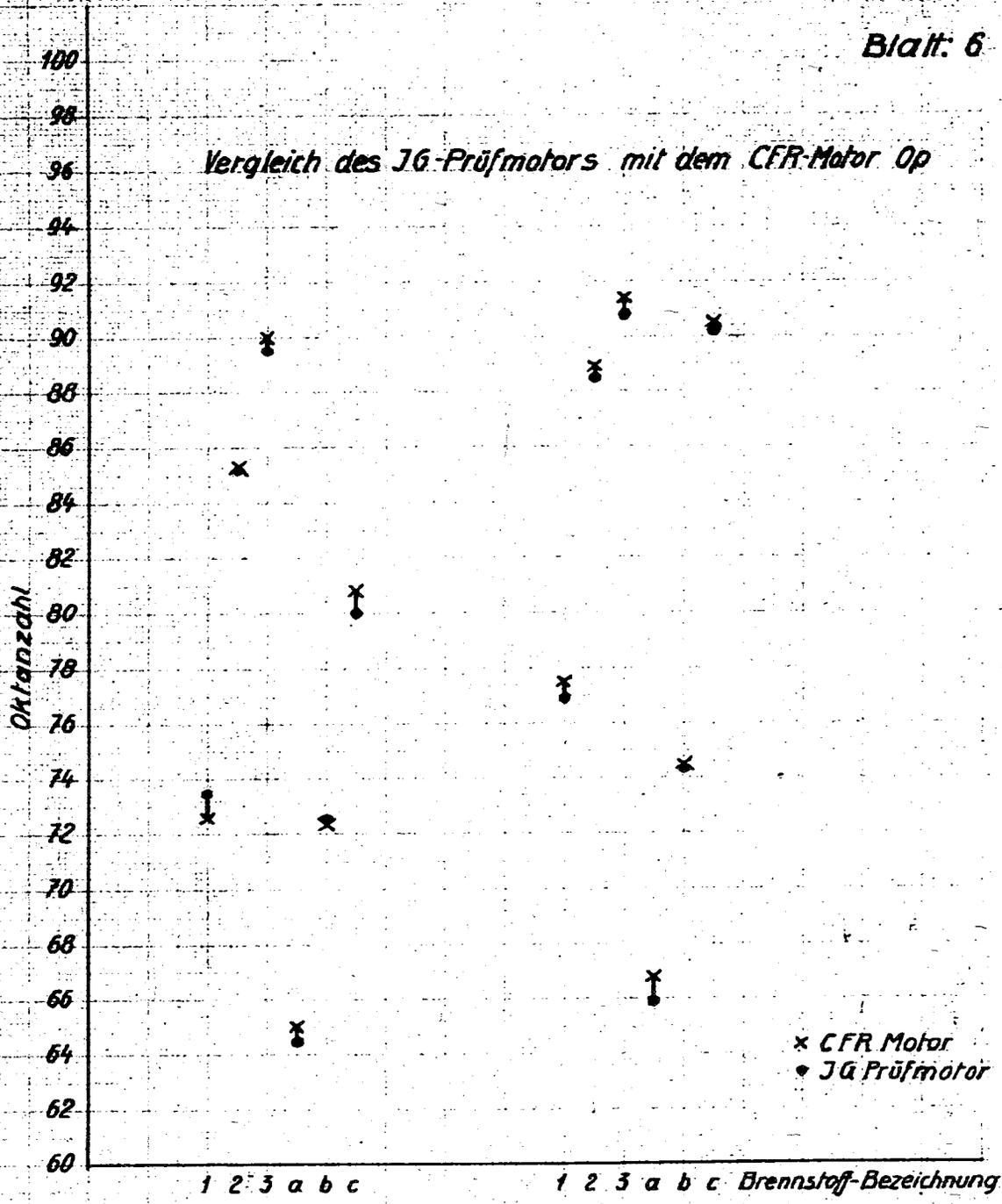
TLD 1508



Kraftstoff	Stanavo Flug-Benzin J61	Stanavo Fl.Bi + Blei J62	Stanavo Fl.Bi + Blei J63	Hydrier- Benzin J6a	2er Gemisch J6b	3er Gemisch J6c
Siedebeginn °C	50	56	54	37	41	50
Siedeschluß °C/%	135/96,5	135/96	126/97	190/95,5	190/96	183/97
Rückstand %	2	2	2,5	2	2	2
Dest. Verlust %	1,5	2	0,5	2,5	2	1
KZ ± FZ	87 ± 25	89 ± 28	87 ± 22	117 ± 67	109 ± 75	100 ± 59
Spez. Gew. bei 15°C	0,742	0,740	0,739	0,739	0,743	0,793
Klopfwert:						
Motor-Meth. O.Z.	73,5	85	89,5	64,5	72,5	80
Res. Meth. O.Z.	77	88,5	92	66	74,5	90
Kupferstreifentest: 3 Std., 100°	blank	farbiger Anlauf	messing- farbig	blank	blank	farbiger Anlauf
Glasschalentest: 100 ccm mgr	1,6	0	0,1	0	0,4	0,1
Alkoholgehalt %	-	0	0	0	9,5	9,75
Bleige halt %	-	0,05	0,10	0	0	0
Dampfdruck bei:						
20°C ata	0,26	0,27	0,25	0,35	0,34	0,27
40°C ata	0,49	0,51	0,55	0,70	0,73	0,59
60°C ata	0,87	0,87	0,91	1,17	1,35	1,04

28470

Vergleich des JG-Prüfmotors mit dem CFR-Motor Op



Motor-Methode

Die Werte des JG-Prüfmotors liegen im Mittel um 0,2 O.Z. tiefer als die Werte des CFR Motors. Der Unterschied liegt noch innerhalb der Meßgenauigkeit.

Research-Methode

Die Werte des JG-Prüfmotors liegen im Mittel um 0,5 O.Z. tiefer als die Werte des CFR Motors. Der Unterschied liegt noch innerhalb der Meßgenauigkeit.

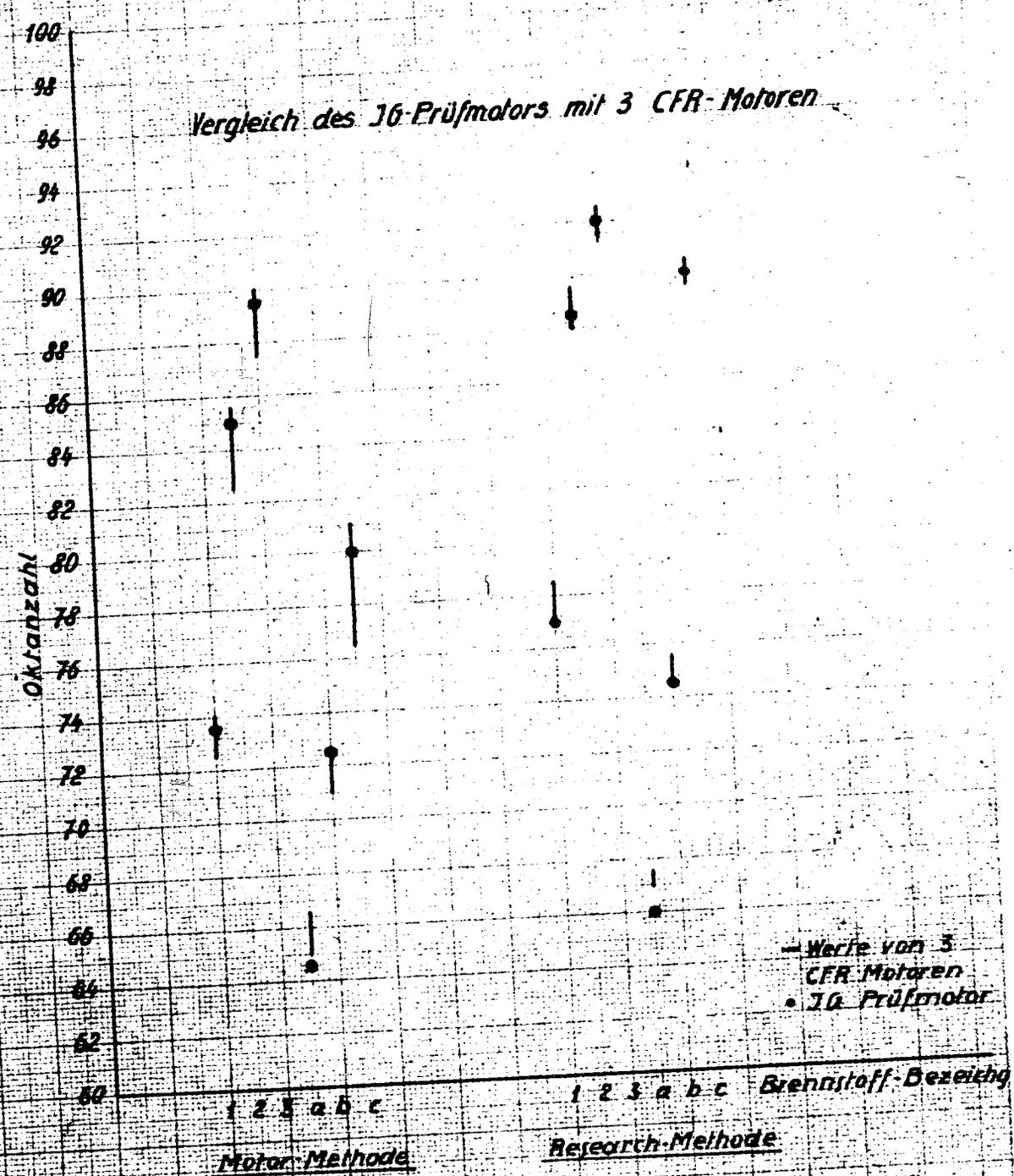
28471

14.7.36 df

TLD-1523

TA/TPr

### Vergleich des 10-Prüfmotors mit 3 CFR-Motoren



- Werte von 3  
 CFR-Motoren  
 • 10-Prüfmotor

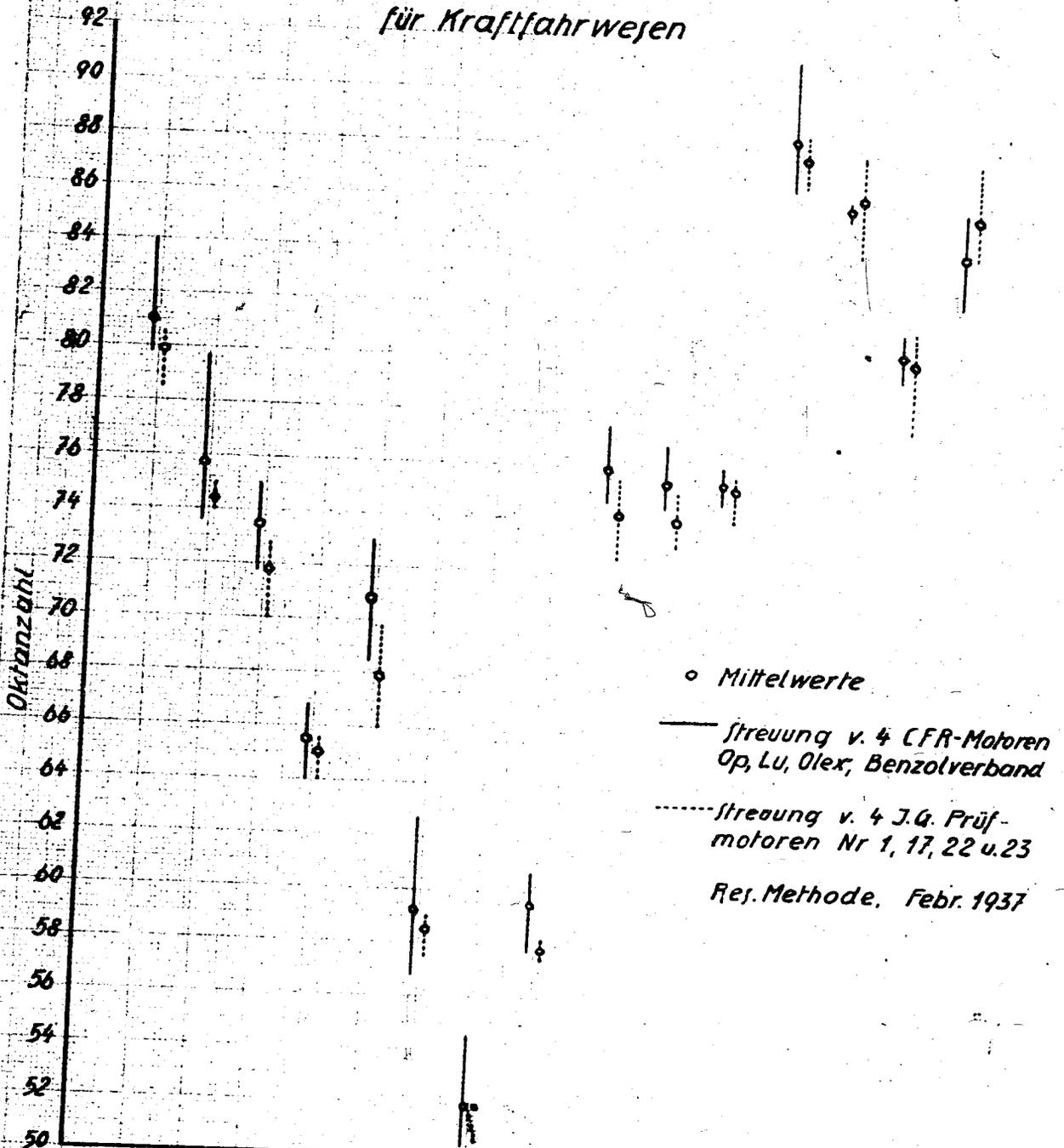
Der Meßwert des 10-Prüfmotors liegt fast durchweg innerhalb der Streuung der 3 CFR-Motoren

28472

15.3.56. Jf.

TLD 1524.

Vergleichsversuche mit Stoffen der Arbeitsgemeinschaft  
für Kraftfahrwesen



Kraftstoff Nr 1 2 3 4 5 6 7 8 20 21 22 30 31 32 40  
 P.Nr 2998 2999 3000 3001 2992 2993 2997 2992 2991 2986 2989 2988 2996 2987 2995

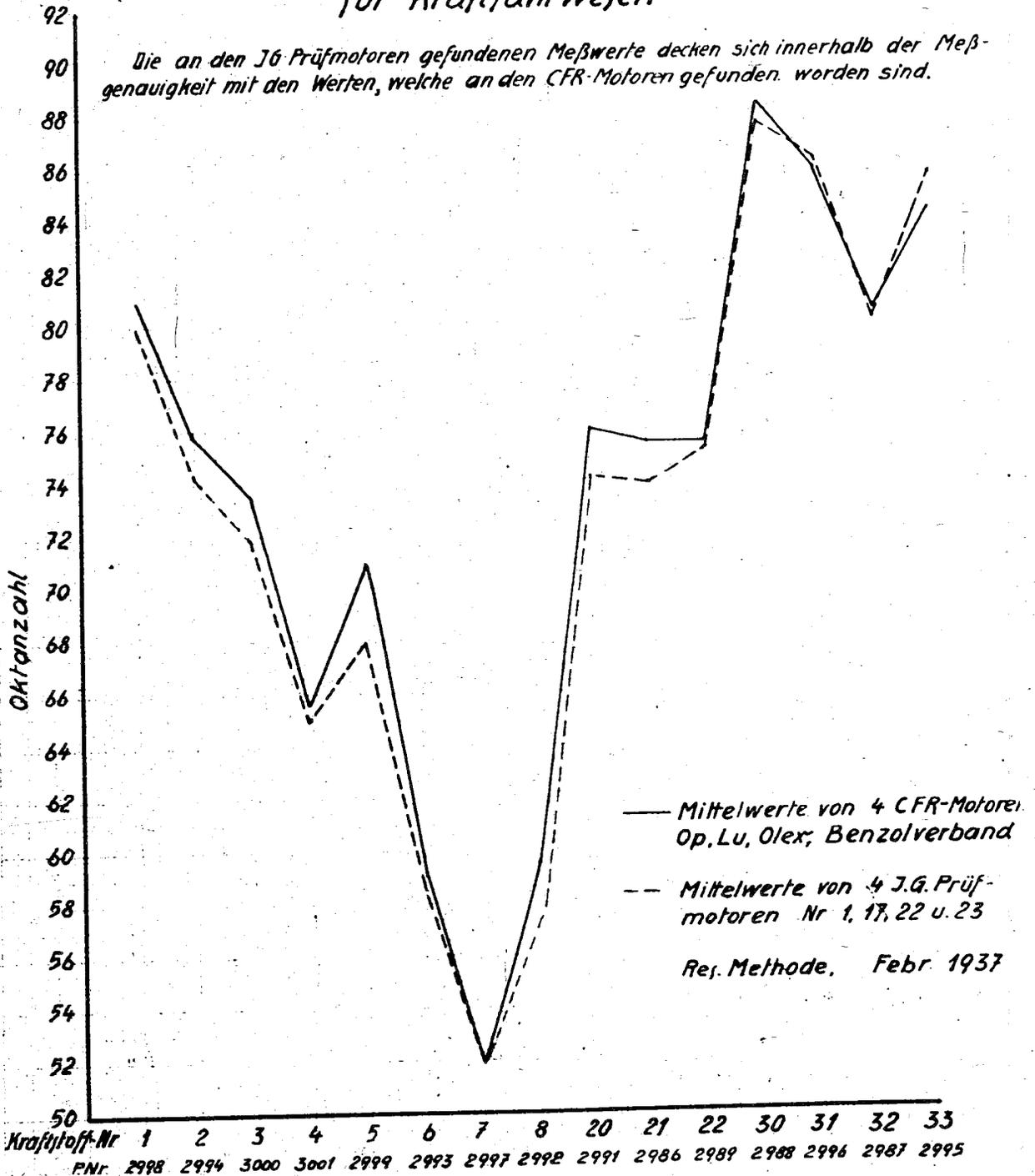
Die an den J.G. Prüfmotoren erhaltenen Meßwerte decken sich innerhalb der Meßgenauigkeit mit den Werten, welche an den CFR-Motoren gefunden worden sind.

28473

TLD 1532α

### Vergleichsversuche mit Stoffen der Arbeitsgemeinschaft für Kraftfahrwesen

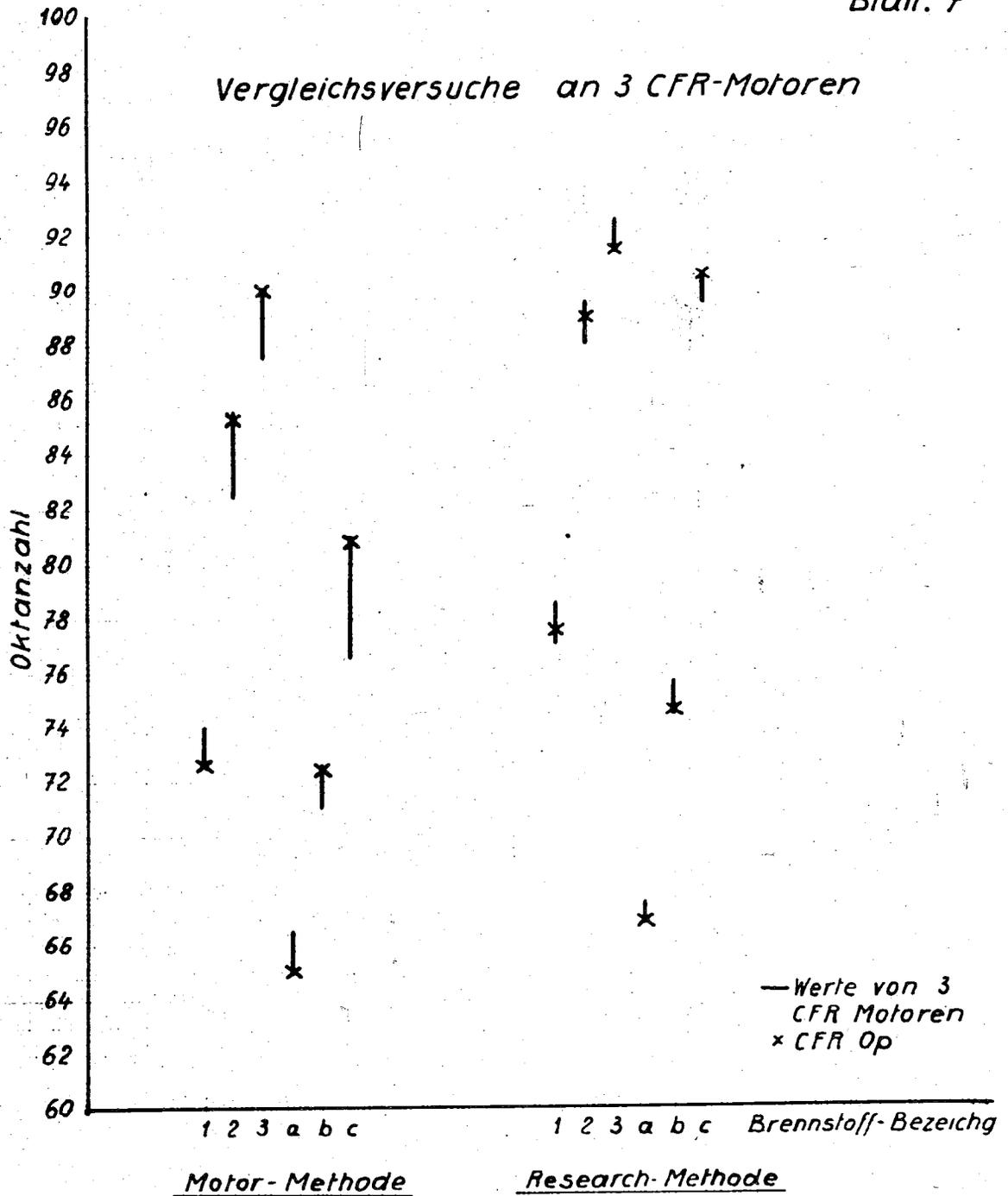
Die an den J6-Prüfmotoren gefundenen Meßwerte decken sich innerhalb der Meßgenauigkeit mit den Werten, welche an den CFR-Motoren gefunden worden sind.



28471

24.6.37

TLD 1533a



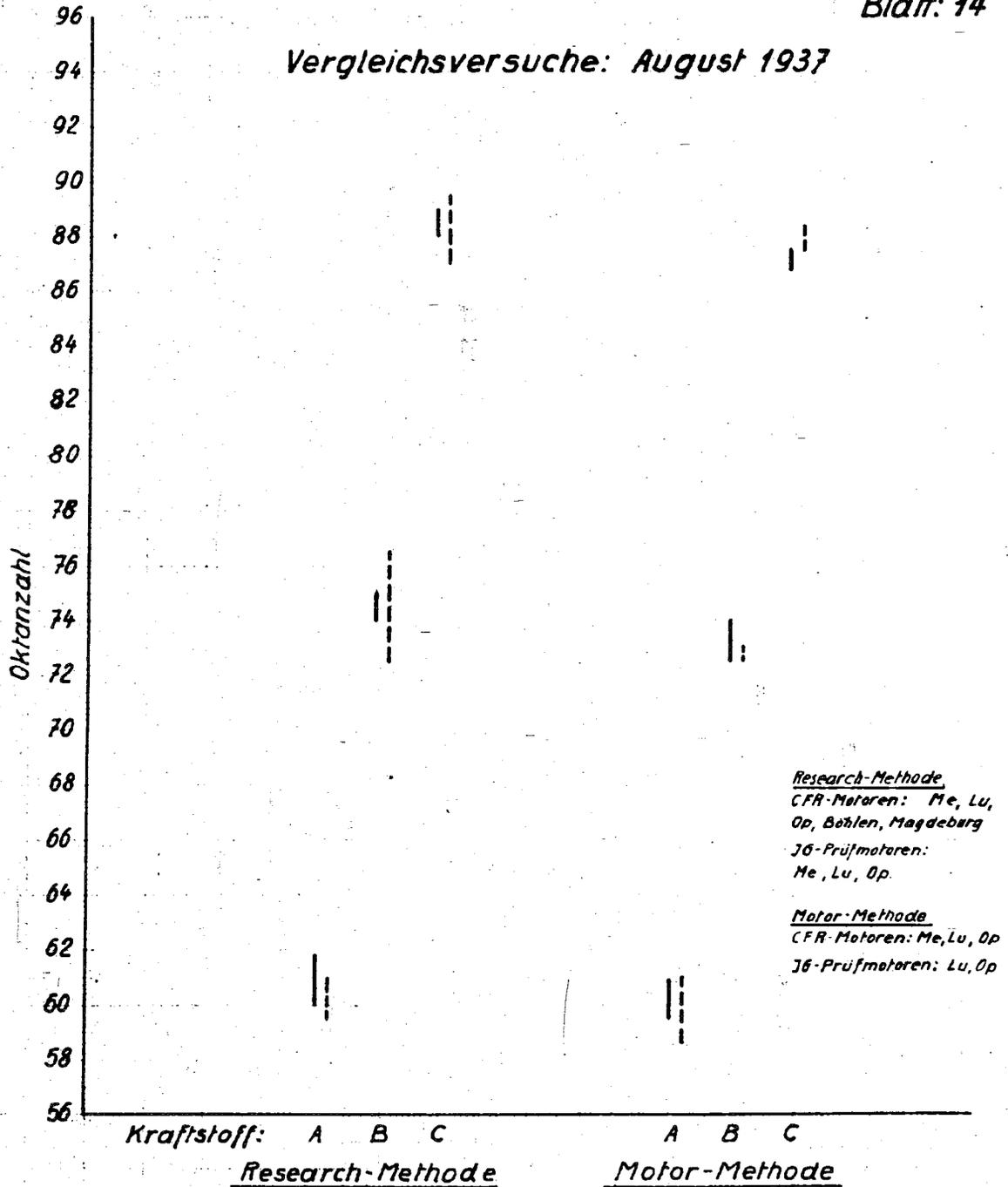
Die Meßwerte von 3 verschiedenen CFR-Motoren streuen untereinander bis zu 4 Oktanzahlen

28475

27.1.38. d.

TLD 1705

Vergleichsversuche: August 1937



Research-Methode  
 CFR-Motoren: Me, Lu, Op, Böhlen, Magdeburg  
 J6-Prüfmotoren: Me, Lu, Op.

Motor-Methode  
 CFR-Motoren: Me, Lu, Op  
 J6-Prüfmotoren: Lu, Op

— Streuung der CFR-Motoren  
 - - - " " J6-Prüfmotoren

Die an den J6-Prüfmotoren erhaltenen Meßwerte decken sich innerhalb der Meßgenauigkeit mit den Werten, welche an den CFR-Motoren gefunden worden sind.

28476

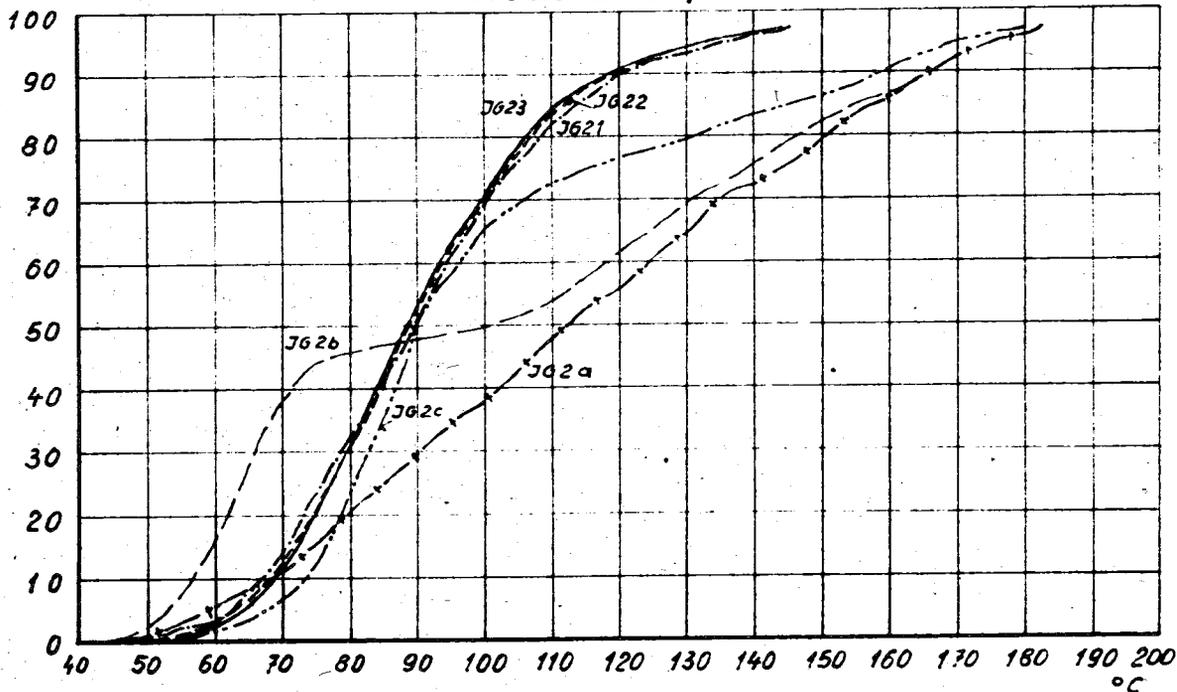
27.138.4

TLD 1706

## Brennstoffuntersuchung

## Siedeverlauf

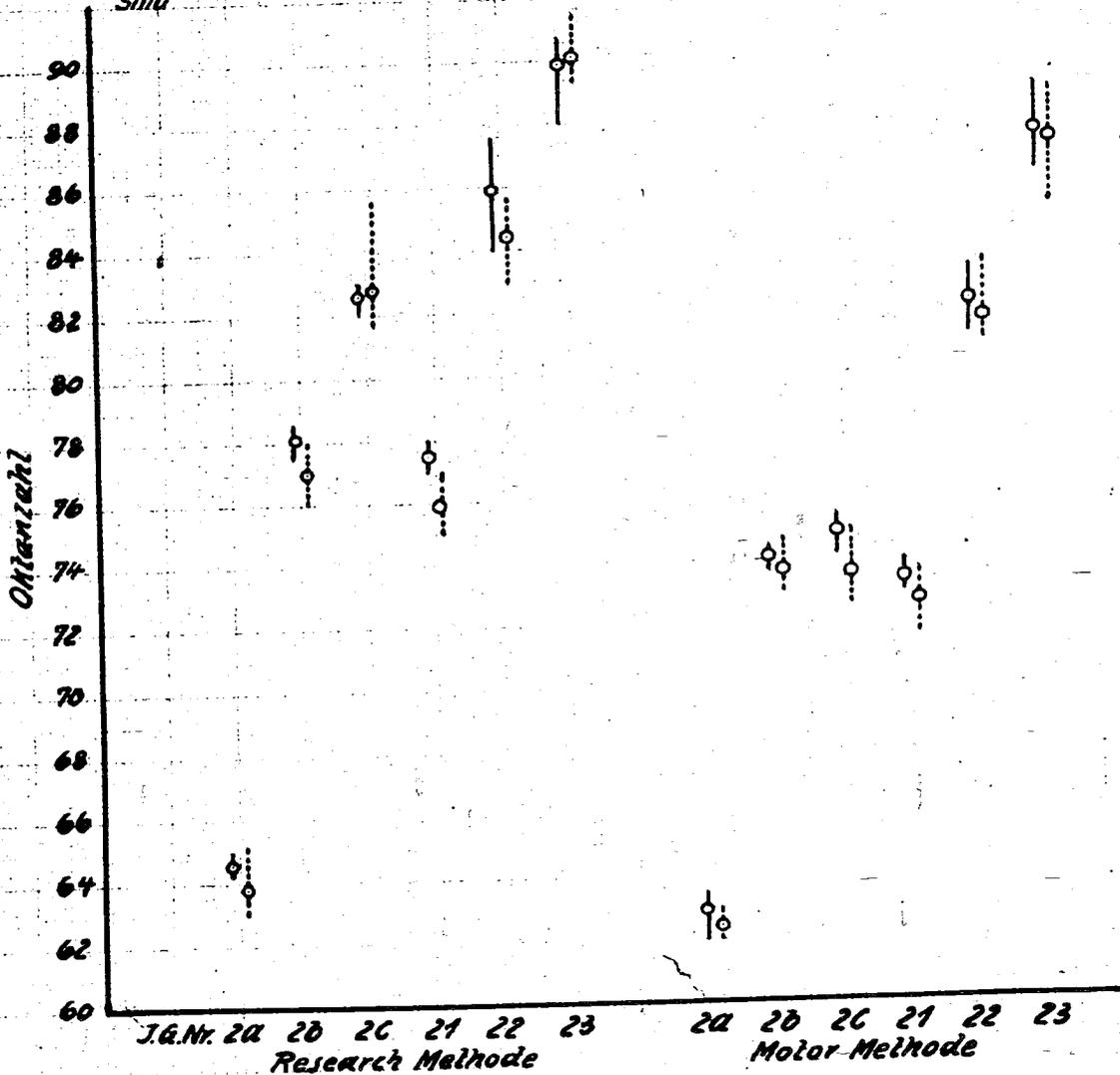
Vol. %



Kraftstoff	Stanavo Flug-Benzin JG21	Stanavo + Blei JG22	Stanavo + Blei JG23	Hydrier- Benzin JG2a	2er Gemisch JG2b	3er Gemisch JG2c
Siedebeginn °C	48	49	51	45	45	44
Siedeschluß °C/%	144/97	145/98	142/98	182/98	183/97	180/97
Rückstand %	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2
Verlust %	1,5	1	1	1	1,5	1
KZ ± FZ	92 ± 32	92 ± 31	92 ± 30	114 ± 61	103 ± 77	102 ± 51
Spez. Gew. bei 15 °C	0,731	0,732	0,730	0,739	0,746	0,802
Klopfwert						
Motor-Meth. O.Z.	73,4	82,2	87,6	62,9	74,1	74,9
Res.-Meth. O.Z.	77,5	85,9	89,9	64,6	78,1	82,6
Kupferstreifenfest 3 St. 100 °C	blank	Messing- Farbe	bunt	blank	blank	Graver Anlauf
Glasschalentest						
100ccm mgr	0	0,1	0,4	0,1	0,4	0,8
Alkoholgehalt vol%	0	0	0	0	14,8	0
Bleigehalt ccm/ltr	0	0,25	0,77	0	0	0
Dampfdruck bei:						
20 °C ata	0,24	0,19	0,18	0,22	0,30	0,17
40 °C ata	0,50	0,42	0,41	0,47	0,64	0,39
60 °C ata	0,96	0,83	0,79	0,83	1,22	0,79
Aromaten %	14,0	10,5	14,0	4,5	-	49,5
Olefine %	3,5	5,5	1,5	2,5	-	1,0
Naphtene %	34,5	37,0	38,5	40,0	-	14,0
Paraffine %	48,0	47,0	46,0	53,0	-	30,5
Jodzahl	0,7	0,8	1,4	1,3	-	-

Vergleichsversuche mit 6 J.G.-Benzinen

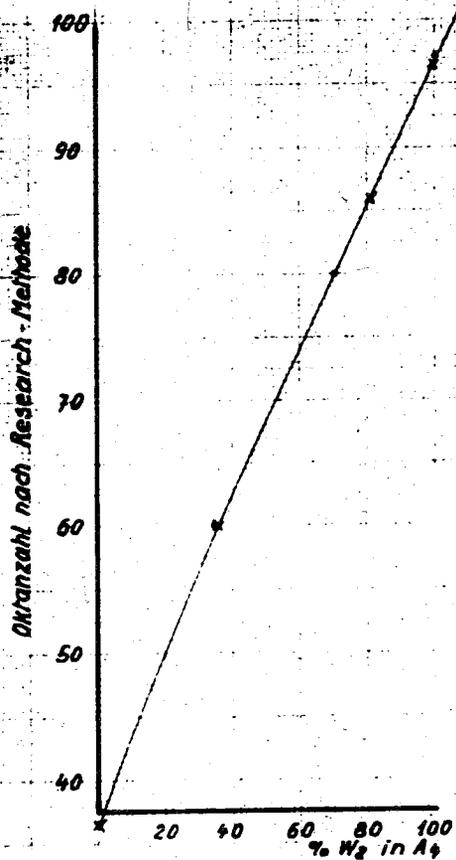
Die an den 16-Prüfmotoren erhaltenen Meßwerte decken sich innerhalb der Meßgenauigkeit mit den Werten, welche an den CFR-Motoren gefunden werden sind



- J.G. Nr 2a - Benzin
- " " 2b - Bi/BIA
- " " 2c - Bi/Bo
- " " 21 - Flugbi
- " " 22 - Flbi/Pb
- " " 23 - Flbi/Pb

- Mittelwerte
- Streuung von 5 CFR-Motoren  
J.G. Op/Lu/Me/B.VI/BV II.
- ..... Streuung von 5 J.G.-Motoren  
J.G. Op/Op/Lu/B.V./T.H. Stuttgart

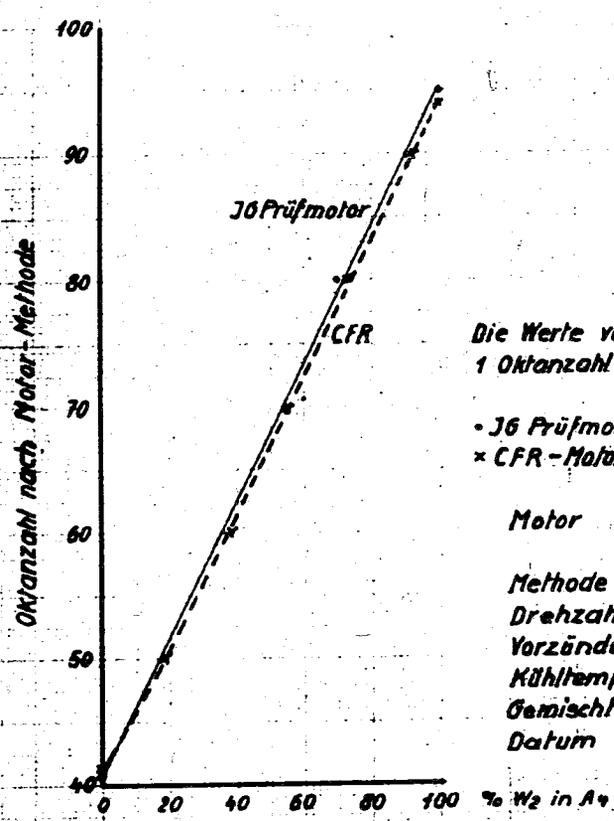
12.11.1937



Die Werte vom J6 Prüfmotor und vom CFR-Motor decken sich.

- J6 Prüfmotor
- × CFR-Motor

Motor	J6P1	CFR
Methode	Res.	Res.
Drehzahl	600/min	600/min
Vorzündung	22°	~
Kühltemp.	100°C	100°C
Gemischtemp.	~	~
Datum	Mai 1936	



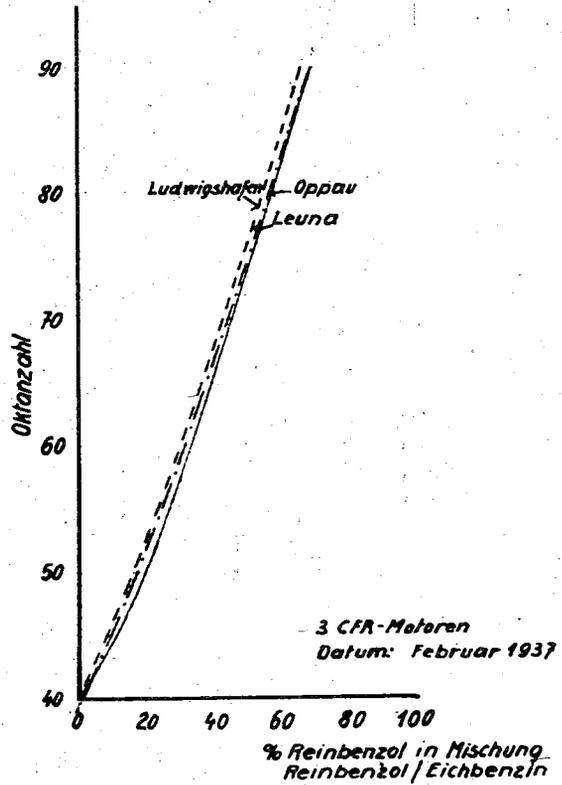
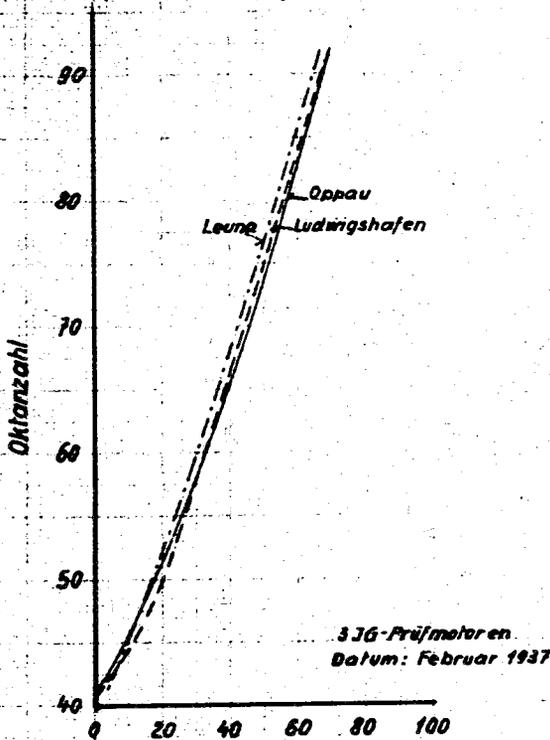
Die Werte vom J6 Prüfmotor liegen um 1 Oktananzahl höher als beim CFR-Motor

- J6 Prüfmotor
- × CFR-Motor

Motor	J6P1	CFR
Methode	Motor	Motor
Drehzahl	900/min	900/min
Vorzündung	22°	~
Kühltemp.	150°C	100°C
Gemischtemp.	150°C	150°C
Datum	Mai 1936	

Die am 36-Prüfmotor und am CFR-Motor aufgestellten Eichkurven ergeben praktisch übereinstimmende Werte nach beiden Prüfmethoden

Research - Methode



Motor - Methode

