

A

45

Bericht Nr. 507

**Halbjährliche Vergleichsversuche
an Klopfmotoren (V. V. 100)**

April 1942

8989



**I. G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT
LUDWIGSHAFEN AM RHEIN**

Nr.		
86	Küffenthaler Annaberg	25.7.42
87	Hirt Berlin	28.7.42
88		28.7.42
89	Reichs-Kraftspitz b. n. b. H., Berlin	1.9.42
90	DAPG Hamburg	28.2.43
91	Ungstein	16.6.43

Bericht des Technischen Prüfstandes Oppau

Nr. 507

Halbjährliche Vergleichsversuche an Klopfmotoren

(V.V.100) April 1942

Übersicht: Die Beteiligung bei den halbjährlichen Vergleichsversuchen ist weiter gestiegen. An diesen nahmen jetzt 60 Prüfstellen (im Oktober 1941 = 52) mit insgesamt 94 (84) Klopfmotoren teil. Erstmals enthält das Messergebnis auch Ergebnisse von ausländischen Prüfstellen.

Es wurden 6 (4) Proben nach der Research-Methode und 4 (4) Proben nach der Motor-Methode untersucht. Die Auswertung aller 670 (634) Einzelbestimmungen ergab eine mittlere Messgenauigkeit von rund $\pm 0,7$ OZ; ohne Berücksichtigung der Probe 9f beträgt sie 0,6 (0,6) Oktanzahlen. Auf ± 1 OZ genau haben 82% (81%) aller Prüfstellen gemessen. Im Mittel findet jetzt der Prüfmotor die gleichen Werte wie der CFR-Motor (im Oktober -0,6 OZ).

Bei der Klopfwertbestimmung ergaben sich die grössten Streuungen für das erstmals eingesetzte Synthesebenzin 9f. Diese Streuungen werden geringer, wenn statt der Oktanzahl der Probe deren Mischwert bestimmt wird.

Abgeschlossen am: 19. Juni 1942 Gr.

Bearbeiter: Ing. E. Singer

Die vorliegende Ausfertigung enthält

11 Textblätter

3 Bildblätter

Verteiler

Nr.	am	Empfänger	Nr.	am	Empfänger
1-60	15.7.42	Versuchsteilnehmer	73	15.7.	Fl. Untersuchungsstelle Wien
61		DVM, Berlin	74		Kgl. Ung. Honved Ministerium
62	"	HWA, Berlin	75	"	Ung. Bauaufsicht, Budapest
63		RLM, Berlin	76		Apollo, Pressburg
64		Wifo, Berlin	77		Istituto Nazionale del
65	"	Zentralbüro, Berlin			Motori, Neapel
66		Reichsbahnzentralamt Berlin	78		TH. Mailand
67		Phys. Techn. Reichsanstalt "	79	"	Daimler-Benz, Mannheim
68		TH. Berlin	80		Ethyl-G.m.b.H., Berlin
69	"	TH. Braunschweig	81		Abt. Ole, Berlin
70		TH. Dresden	82	"	Herrn Dir. Dr. Schunck, Leuna
71	"	TH. München	83		Herrn Dir. Dr. Pier, Lu.
72	"	Kraftfahrtechn. Lehranstalt der SS in Wien	84	"	Herrn Dir. Dr. Müller-Cunradi
			85-90		Techn. Prüfstand

8991

Teilnehmer - Verzeichnis

Lfd. Nr.	Prüfstand	Klopfmotor	
		I.G.	CFR
1	A.G. der Kohlenwertstoff-Verbände, Gruppe BV	1	2
2	Ammoniakwerk Merseburg	2	2
3	Braunkohle-Benzin A.G., Werk B	1	1
4	" " " " M	1	1
5	" " " " S	1	1
6	" " " " Z	1	-
7	Chemisch-Technische Reichsanstalt, Berlin	1	-
8	Chemische Werke Essener Steinkohlen	1	-
9	Daimler-Benz A.G., Werk G	1	-
10	DAFAG Hamburg	-	1
11	Deutsche Erdöl A.G., Versuchsanstalt Berlin	1	-
12	" " " Mineralölwerke	1	-
13	" " " Treuhandverwaltung	-	1
14	Deutsche Lufthansa, Berlin	-	1
15	Deutsche Reichsbahn, Berlin	1	-
16	DVL, Berlin	-	1
17	Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen, Stuttgart	2	-
18	Gelsenberg Benzin A.G.	2	-
19	Gewerkschaft Mathias Stinnes	1	-
20	Gewerkschaft Deutsche Erdöl Raffinerie	1	-
21	Hydrierwerk Scholven A.G.	3	-
22	Hydrierwerk Stettin-Pölitz A.G.	4	-
23	I.G. Farbenindustrie A.G., HD-Versuche	4	1
24	" " Techn.Prüfstand	5	1
25	Krupp Treibstoffwerk G.m.b.H.	1	-
26	Nitag Deutsche Treibstoffe A.G.	1	1
27	Olex, Deutsche Benzin- und Petroleum G.m.b.H.	1	2
28	Oberkommando des Heeres	1	1
29	RLM, Erprobungsstelle B3C	1	1
30	" " B3L	1	1
31	" " B	1	-
32	" " D	1	-
33	" " E	1	-
34	" " L	1	-
35	" " N-U	1	-
36	" " O-B	-	1
37	" " W	1	-
38	" Untersuchungsstelle Dr	-	1
39	" " U	-	1
40	Rhenania Ossag Mineralölwerke	1	2
41	Ruhrbenzin A.G.	1	1
42	Steinkohlenbergwerk Rheinpreussen	2	-
43	Schaffgotsch-Benzin G.m.b.H.	1	-
44	Techn.Hochschule Wien	-	1
45	Union Rheinische Braunkohlen A.G.	1	-
46	Wintershall A.G., Werk L	-	1
47	" " " " S	1	-
48	Wifo, Aussenstelle A	1	-
49	" " D	-	1
50	" " E	1	-
51	" " H	1	-

Lfd. Nr.	Prüfstand	Klopfmotor	
		I.G.	CFR
52	Wifo, Aussenstelle M.-S.	1	-
53	" " MU	-	1
54	" " MB	1	-
55	" " N	-	1
56	" " Ni	-	1
57	" " Z	1	-
58	Beskiden Erdöl A.G., Generalgouvernement	-	1
59	Vacuum Oil Co., Protektorat	-	1
60	Stickstoffwerke Pét A.G., Ungarn	1	-
Gesamtzahl der eingesetzten Motoren		61	33

Halbjährliche Vergleichsversuche an Klopfmotoren

(V.V.100) April 1942

I. Versuchsdurchführung

In üblicher Weise wurde im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft für Klopfmessung die Oktanzahl von sechs Benzinproben nach der Research-Methode und von vier weiteren Proben nach der Motor-Methode bestimmt.

Während bei allen vorangegangenen Vergleichsversuchen nach der Research-Methode immer ein Hydrierbenzin als Grundstoff verwendet wurde, sollte jetzt, in Ausführung eines Beschlusses der Agm. ausser diesem Kraftstoff auch ein Synthesebenzin mituntersucht werden. Zur Erhöhung der Lagerfestigkeit enthielt diese Probe einen Kresolsatz von 0,2 g/ltr. Um das Bild über die erzielbare Messgenauigkeit möglichst abzurunden, sollte das Synthesebenzin ausser im Anlieferungszustand auch noch in Mischungen mit 40 Vol-% Benzol bzw. mit 50 Vol-% Z untersucht werden. Diese beiden Mischungen mussten von jeder Prüfstelle selbst angesetzt werden. Alle anderen Proben wurden einheitlich vom Technischen Prüfstand Oppau den Versuchsteilnehmern zugesandt. Die Tafel 1 gibt die Proben an, mit denen diese Vergleichsversuche durchgeführt worden sind.

Tafel 1

<u>Bezeichnung</u>	<u>Probe</u>	<u>Zusatz</u>	<u>Prüfweise</u>
9a	Hydrierbensin	keiner	Research-Methode
9c	Benzolgemisch	32 Vol-% Aromaten	" "
9d	Bleibensin	0,4 ccm TEL / ltr	" "
9f	Synthesebensin	keiner	" "
60f/40 Bo	Benzolgemisch	40 Vol-% Benzol	" "
50f/50 Z	Paraffingemisch	50 Vol-% Z	" "
91	Bensin,paraff/naphth.	keiner	Motor - Methode
92	Bensin,aromatisch	45 Vol-% Aromaten	" "
93	Probe 91, gebleit	1,14 ccm TEL / ltr	" "
94	Probe 92, gebleit	1,10 ccm TEL / ltr	" "

Alle Prüfstellen ermittelten von diesen Proben zunächst die Z-Werte und bestimmten dann die zugeordneten Oktanzahlen über die einheitliche Umrechnungstafel. Von den 72 Stellen, welche sich an den Versuchen beteiligten, haben 60 dem Technischen Prüfstand Oppau die Ergebnisse zur Auswertung übersandt.

II. Versuchsauswertung

Der vorliegende Bericht umfasst die Ergebnisse von
 60 Prüfstellen mit 61 I.G.- und 33 CFR-Motoren
 362 Untersuchungen nach der Research-Methode und
 308 Untersuchungen nach der Motor-Methode.

Hierbei sind Wiederholungswerte einiger Prüfstellen bei der Auswertung zu einem einzigen Mittelwert zusammengefasst worden.

Um ausgesprochene Fehlmessungen von der Mittelwertbildung fernzuhalten, wurden, wie früher, alle Ergebnisse, die gegenüber dem vorläufigen Mittelwert eine grössere Streuung zeigen als $\pm 2 \text{ OZ}$, zur Errechnung des endgültigen Mittelwertes nicht herangezogen. Diese ausgesonderten Werte sind in den Darstellungen in Klammern gesetzt worden. Die Mittelwerte wurden wieder ohne Berücksichtigung des Vorzeichens errechnet. Von der Aussonderung wurden 37 Werte, das sind rund 6%, betroffen; hiervon entfallen auf die Probe 9f allein 12 Werte.

III. Versuchsergebnis

Mittelwerte

Aus den zuerst eingegangenen Messwerten von 43 Prüfstellen wurden als vorläufige Mittelwerte erhalten:

Tafel 2

Vorläufige Mittelwerte

Probe	I.G.-Motor	CFR-Motor
9a	62,4 ROZ	62,2 ROZ
9c	74,4	74,2
9d	74,7	75,2
9f	58,5	57,2
60 f/40 Bo	78,3	77,1
50 f/50 Z	77,8	77,8
91	70,0 MOZ	69,9 MOZ
92	76,8	77,0
93	89,3	89,3
94	88,5	89,2

Beim Abschluss der Versuche und nach der Aussonderung der über 2 OZ streuenden Ergebnisse ergaben sich dann die endgültigen Werte nach der Tafel 3, die sich nur wenig von den vorläufig ermittelten unterscheiden.

Tafel 3

Endgültige Mittelwerte

Probe	I.G.-Motor	CFR-Motor	Unterschied I.G. - CFR
9a	62,3 ROZ	62,2 ROZ	+0,1
9c	74,4	74,1	+0,3
9d	74,9	75,0	-0,1
9f	58,6	57,7	+0,9
60 f/40 Bo	78,0	78,1	-0,1
50 f/50 Z	77,7	77,7	0
91	69,8 MOZ	69,9 MOZ	-0,1
92	76,9	77,4	-0,5
93	89,4	89,4	0
94	88,5	89,0	-0,5

Bis auf die Probe 9f, die auch sonst eine Ausnahmestellung einnimmt, ist die Übereinstimmung der Messwerte zwischen den beiden Klopfmotoren ganz gut. Im Mittel ergibt der I.G.-Prüfmotor die gleichen Werte wie der CFR-Motor.

Streuungen

Die Streuungen der Einzelwerte um die vorstehend aufgeführten Mittelwerte zeigt die Darstellung in der Anlage 1 nach der Research-Methode und in der Anlage 2 nach der Motor-Methode. Unterteilt man die mittleren Streuungen nach Motor und Probe, so ergeben sich die Werte nach der Tafel 4. Hierbei umfassen die Klammerwerte die Ergebnisse nach der Aussonderung, also nur Teilergebnisse.

Tafel 4

Mittlere Streuungen

Probe	I.G.-Motor	CFR-Motor	Mittel aus beiden Motoren
9a	0,7 (0,6) ROZ	0,3 (0,3) ROZ	0,5 ROZ
9c	0,4 (0,4)	0,5 (0,5)	0,5
9d	0,6 (0,6)	0,5 (0,5)	0,6
9f	1,2 (0,8)	1,1 (0,6)	1,2
60 f/40 Bo	0,7 (0,7)	1,0 (0,6)	0,9
50 f/50 Z	0,5 (0,5)	0,6 (0,6)	0,6
91	0,5 (0,5) MOZ	0,5 (0,5) MOZ	0,5 MOZ
92	0,9 (0,8)	0,5 (0,5)	0,7
93	0,7 (0,5)	0,7 (0,6)	0,7
94	0,9 (0,6)	0,7 (0,6)	0,8

Wie die Tafel 4 zeigt, sind die zehn verschiedenen Bensenproben mit unterschiedlicher Genauigkeit gemessen worden. Während diese im Mittel aus allen Werten mit 0,7 OZ angenommen werden kann, ist die Streuung bei der Probe 9f mit 1,2 OZ besonders gross. Auf die Ursache, nämlich 12 Werte mit Streuungen über 2 OZ, wurde bereits hingewiesen. Nach Aussonderung dieser Werte ergibt sich auch für die Probe 9f die gleiche Messgenauigkeit mit $\pm 0,7$ OZ. Wesentliche Unterschiede in den Streugrenzen, die von der verschiedenen Bauart der Motoren herrühren könnten, sind nicht aufgetreten, wie ein Vergleich der entsprechenden Werte in der Tafel 4 zeigt.

Die Verteilung der Streugrenzen zeigt die Anlage 3. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Ergebnissen nach der Research- und Motor-Methode bzw. zwischen den Ergebnissen des I.G.- und des CFR-Motors lässt sich nicht feststellen. Trotz der Bensenprobe 9f, die das Gesamtergebnis ungünstig beeinflusst hat, ist die Steigerung der Messgenauigkeit, durch

schraffierte Flächen dargestellt, seit dem Beginn der Gemeinschaftsarbeit beträchtlich, und die jetzt erhaltenen Werte stehen hinter den Ergebnissen auch der Versuche vom Oktober 1941 nicht zurück. Von den vorliegenden Messungen liegen innerhalb der Messgenauigkeit von ± 1 OZ 84% der Research-Werte und 81% der Motor-Werte. Bei der letzten Untersuchung waren es 83% bzw. 78%. Demnach kann angenommen werden, dass im Mittel heute 82% aller Klopfwertbestimmungen mit einer Messgenauigkeit von ± 1 OZ durchgeführt werden.

III. Bewertung der Prüfstellen

Auf Blatt 1 ist unten die mittlere Streuung aus den Proben 9a-9c und 9d, auf Blatt 2 die mittlere Streuung aus den Proben 9l bis 94 für jeden Klopfmotor aufgetragen. Bis auf einen einzigen Wert liegen alle innerhalb des Streubereichs bis zu 1,5 OZ, der als Grenze für die Zuverlässigkeit der Prüfstellen angesehen wird. Würde man die Streugrenze für diese Mittelwerte auf 1 OZ herabsetzen, so würde dieser Bereich nur durch 9 von 139 Ergebnisreihen - 6% überschritten werden.

IV. Klopfwert des Synthesebenzins 9f

Wie bereits erwähnt, wurden zufolge einer früher getroffenen Vereinbarung Messwerte mit besonders hoher Streuung von der Mittelwertbildung ausgenommen. Auf die Probe 9f entfielen hiervon 12 Werte, das sind 1/3 aller Aussonderungen. Aus der Anlage 1 ist nun aber ersichtlich, dass die Mehrzahl der ausgesonderten Werte durch Prüfstellen gefunden worden sind, deren Ergebnisse für die drei vorangegangenen Proben 9a, 9c und 9d recht gut liegen. Es ist daher wenig wahrscheinlich, dass die grosse Zahl der Abweichungen vorwiegend auf Fehlmessungen zurückzuführen ist, vielmehr dürfte sich gerade hier die Unsicherheit in der Oktanzahlbestimmung mancher Synthesebenzine ausgewirkt haben.

Bildet man bei der Probe 9f das Mittel aus allen eingegangenen Werten, so ergibt sich nach der Tafel 5, dass dadurch die Mittel aus der Tafel 3 kaum geändert werden und der Unterschied in den Ergebnissen zwischen dem I.G.- und dem CFR-Motor mit 0,9 OZ in voller Höhe bestehen bleibt.

Tafel 5

Mittelwerte der Probe 9f

	I.G.-Motor	CFR-Motor	I.G. + CFR Motor
vor Aussonderung	58,4 ROZ	57,5 ROZ	58,0 ROZ
nach Aussonderung	58,6	57,7	58,2

Da bei der Aufstellung des Versuchsprogramms diese Schwierigkeiten erwartet wurden, ist die Probe 9f noch zusätzlich in Mischungen mit 40 Vol-% Benbensol bzw. mit 50 Vol-% Eichstoff Z untersucht worden. Wie die Zahlen-tafel 3 zeigt, ist bei diesen beiden Proben die Übereinstimmung zwischen den beiden Motoren gut; auch die mittleren Streuungen sind mit 0,9 bzw. 0,7 OZ noch erträglich.

Geht man nun davon aus, dass bei den vorliegenden Versuchen die Oktanzahl der Probe 50 f / 50 Z allseitig genau bestimmt werden konnte, und das gleiche für die OZ-Bestimmung des Eichkraftstoffes Z auch gesagt werden kann (vgl. Bericht Nr.439), so lässt sich anhand der Mischregel der Klopffwert der Probe 9f errechnen. Hierbei wird erhalten:

Eichkraftstoff Z (I.G. + CFR-Motor)	ROZ 99,8
50 f / 50 Z (I.G. + CFR-Motor)	ROZ 77,7
MW ₅₀ für die Probe 9 f (I.G.+CFR)	ROZ 55,6

Dieser Rechenwert für die Probe 9f liegt nur um 2 bis 3 Oktanzahlen tiefer als die unmittelbar bestimmten Werte. Wahrscheinlich gilt für diese Verhältnisse nicht die Mischregel, weniger wahrscheinlich ist, dass der Ausgangswert für Z sich von 99,8 auf 97,4, wie nach der Mischregel ⁵⁰ zu erwarten wäre, geändert haben sollte. Versuche des Technischen Prüfstandes zeigten, dass Z sich nicht geändert hat.

Für Reibenzol ergibt sich aus den Versuchen:

Mittel der Probe 9f	ROZ 58,0
Mittel der Probe 60 f / 40 Bo	ROZ 78,0
MW ₄₀ für Reibenzol	ROZ 108,0

Greift man nun die Prüfstellen heraus, deren Werte für die Probe 9f um mehr als 2 OZ von dem Mittelwert der Tafel 5 mit 58,0 OZ abweichen, und errechnet man für diese Stellen den Mischwert für die Probe 9f mit Hilfe der Ergebnisse der beiden Proben 9 f / 40 Bo und f / 50 Z, so erhält man Ergebnisse, die in der Tafel 6 mit Reibenzol und in der Tafel 7 mit Eichstoff Z als Mischkomponente aufgeführt sind.

Tafel 6

Mischwert der Probe 9f über f / 40 Bo

Mischkomponent Reibenzol mit MW 108

Prüf- stelle	f/40 Bo	MW 40 für 9f
IG 5	78,0	58,0
7	79,1	59,8
8	78,5	58,8
11	78,7	59,1
19	79,0	59,5
20	78,4	58,6
40	77,2	57,6
CFR 1a	75,7	(54,2)
1b	75,3	(53,8)
5	78,3	58,5
58	76,6	(55,7)

Tafel 7

Mischwert der Probe 9f über f / 50 Z

Mischkomponent Reichtoff Z mit MW 97,4

Prüf- stelle	f/50 - a	MW ₅₀ für
IG 5	78,2	59,0
7	78,1	58,8
8	78,7	60,0
11	77,5	57,6
19	78,0	58,6
20	77,1	57,6
40	78,1	58,8
CFR 1a	76,1	(54,8)
1b	76,9	56,4
5	78,2	59,0
58	76,9	56,4

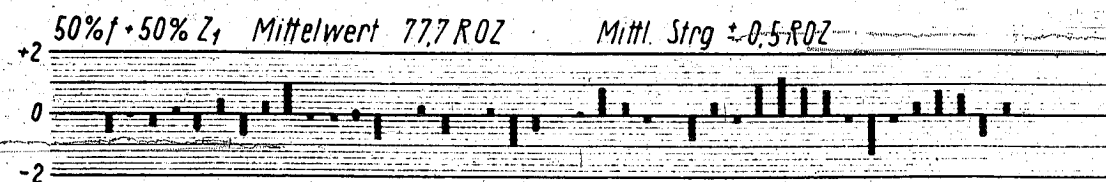
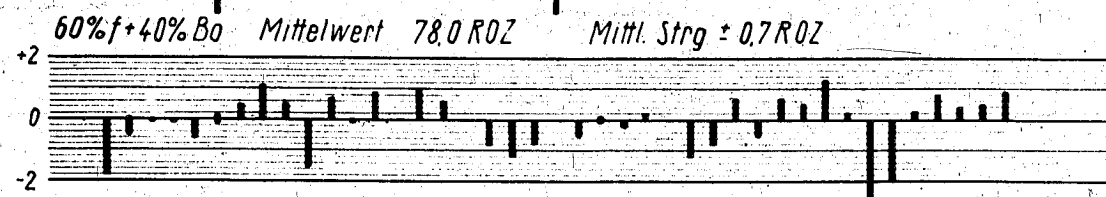
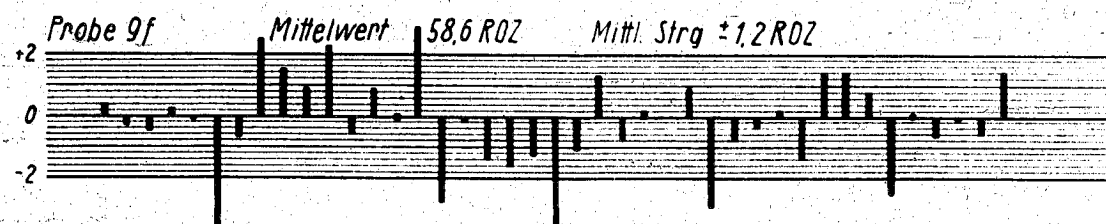
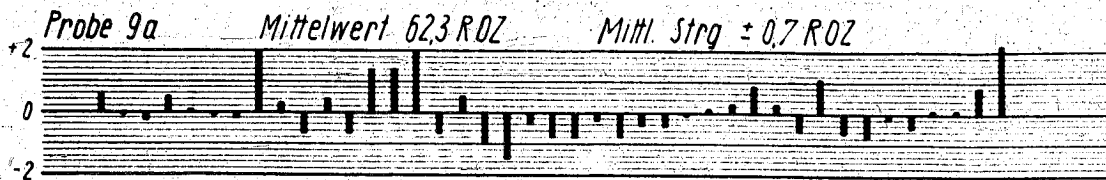
Tafel 8

Streuung von verschieden bestimmten Werten

für die Probe 9f um den Mittelwert 58,0 ROZ

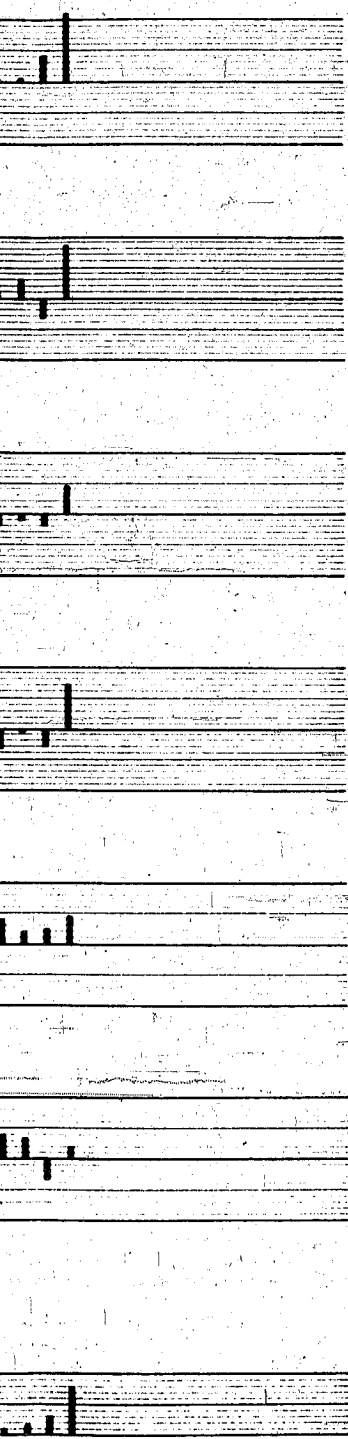
Prüfstelle	Bestimmungsart		
	OZ der Probe	MW über Bo	MW über Z
IG 5	-3,0	+0	+1,0
7	+3,1	+1,8	+0,8
8	+2,1	+0,8	+2,0
11	+2,9	+1,1	-0,4
19	+3,5	+1,5	+0,6
20	-2,2	+0,6	-0,4
40	-2,4	+0,4	+0,8
CFR 1a	-3,0	(-3,8)	(-3,2)
1b	-4,1	(-4,2)	-1,6
5	-2,8	+0,5	+1,0
58	+3,7	(-2,3)	-1,6

Vergleicht man nun die Streuungen der so errechneten Oktanzahlen für die Probe 9f mit den Streuungen die zuvor bei der unmittelbaren Oktanzahlbestimmung erhalten worden sind, so ist eine merkliche Verbesserung der Messgenauigkeit festzustellen, siehe Tafel 8. Die 11 ausgesonderten Werte mit Oktan verringern sich bei der Mischwertbestimmung über Benzol auf 3 und bei der Bestimmung über Z auf 1. Diese entsprechenden Werte sind in der Tafel 8 eingeklammert. Es scheint also möglich zu sein, durch Mischwertbestimmungen für das Synthesebenzin genauere Werte zu erhalten als durch unmittelbare Messungen. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Erfahrungen des Benzolverbandes, dessen weitere Erkenntnisse über die Höhe des Mischwertes für Benzol und Z durch die vorliegenden Versuche bestätigt werden. Eine Klärung der Frage, warum nur bei dem kleineren Teil der Versuchsteilnehmer die Probe 9f unsicher bewertet worden ist, kann jedoch noch nicht gegeben werden. Hierzu sind noch weitere Untersuchungen mit Synthesebenzinen notwendig.

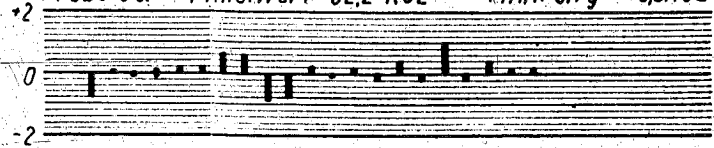


J. G. - Prüfmotoren

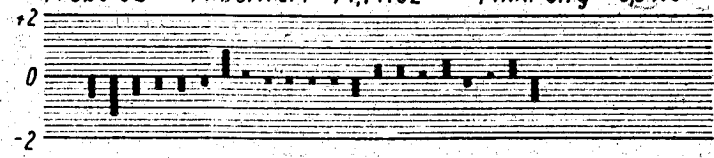
Streugrenzen nach d



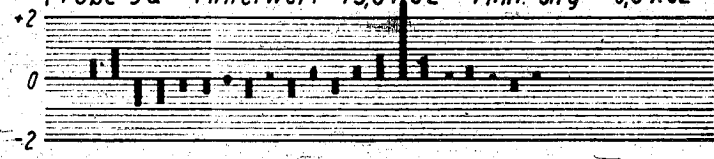
Probe 9a Mittelwert 62,2 ROZ Mittl. Strg $\pm 0,3$ ROZ



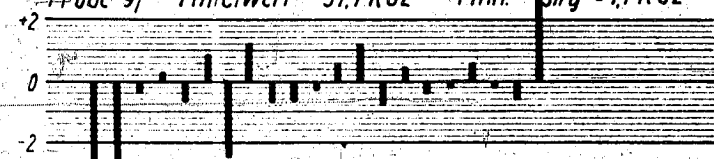
Probe 9b Mittelwert 74,1 ROZ Mittl. Strg $\pm 0,5$ ROZ



Probe 9d Mittelwert 75,0 ROZ Mittl. Strg $\pm 0,5$ ROZ



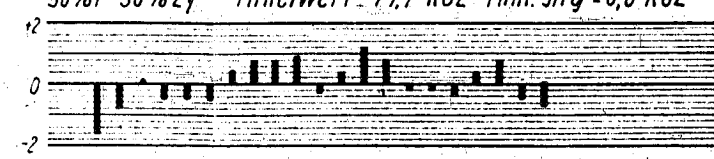
Probe 9f Mittelwert 57,7 ROZ Mittl. Strg $\pm 1,1$ ROZ



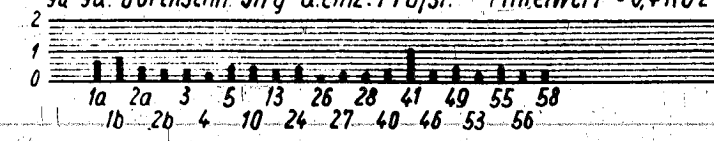
60% f + 40% Bo Mit. telw. 78,1 ROZ Mittl. Strg $\pm 1,0$ ROZ



50% f + 50% Z₁ Mittelwert 77,7 ROZ Mittl. Strg $\pm 0,6$ ROZ



9a-9d. Durchschn. Strg d.einz. Prüfst. Mittelwert $\pm 0,4$ ROZ



CFR-Motoren

9004

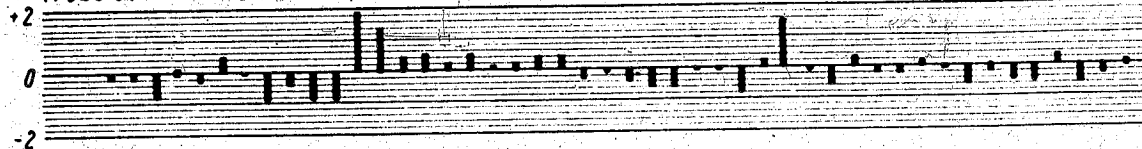
zen nach der Research-Methode

Klopfmotoren (VV 100) April 1942

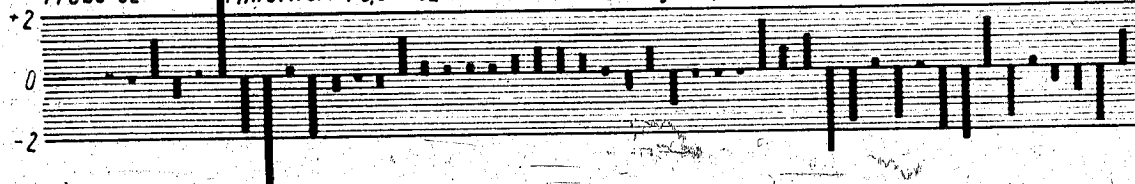
Zum Bericht Nr 507 vom 19.6.42

TPr S 2309

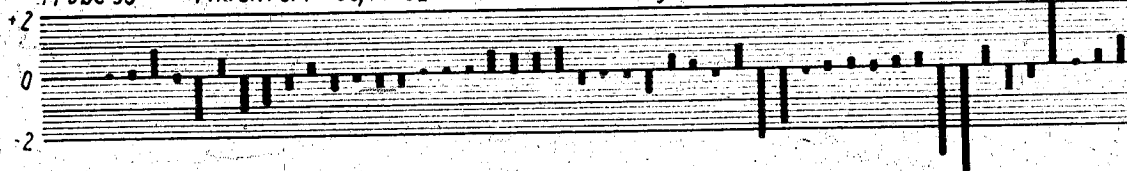
Probe 91 Mittelwert 69,8 MOZ Mittl. Streuung $\pm 0,5$ MOZ



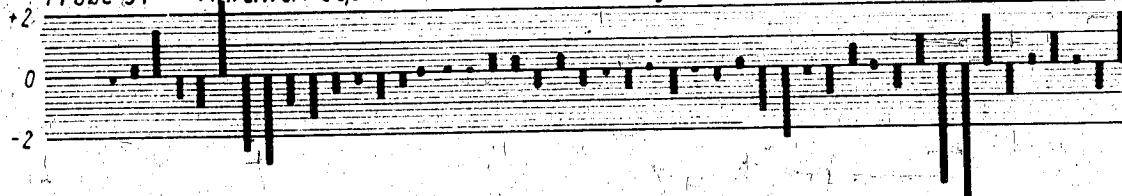
Probe 92 Mittelwert 76,9 MOZ Mittl. Streuung $\pm 0,9$ MOZ



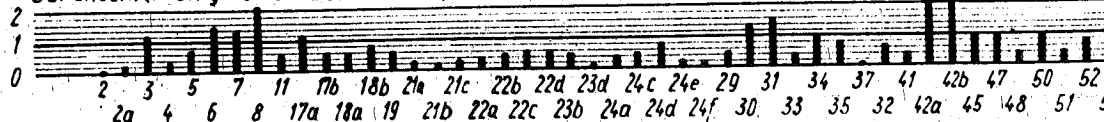
Probe 93 Mittelwert 89,4 MOZ Mittl. Streuung $\pm 0,7$ MOZ



Probe 94 Mittelwert 88,5 MOZ Mittl. Streuung $\pm 0,9$ MOZ

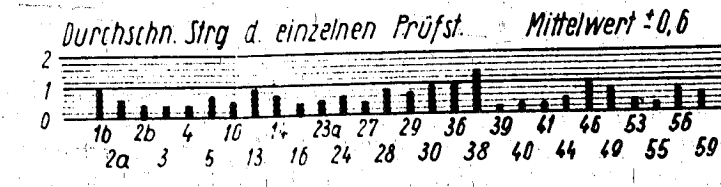
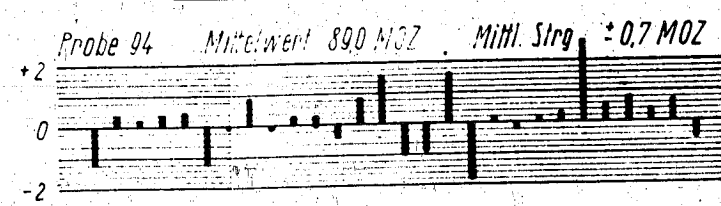
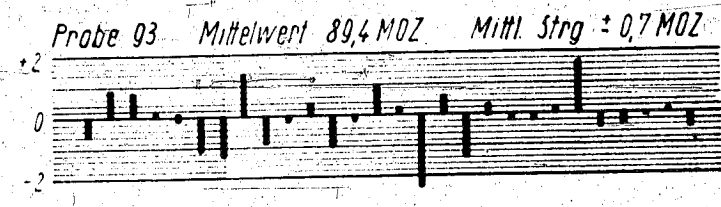
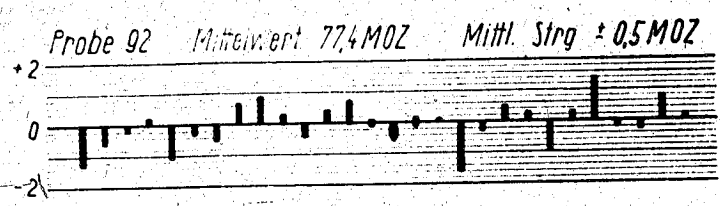
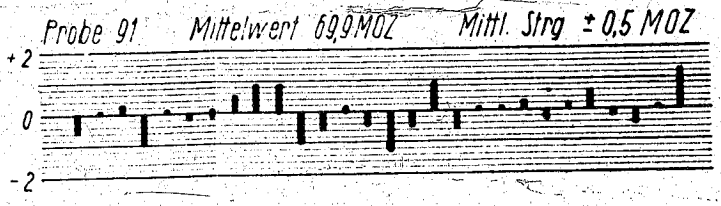
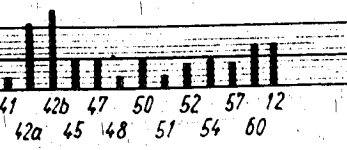
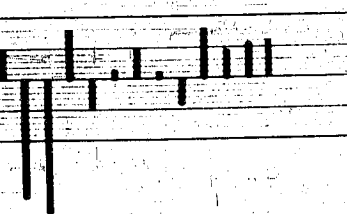
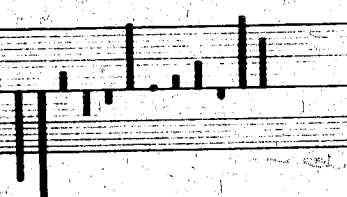
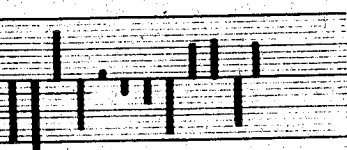


Durchschn. Strg d. einzelnen Prüfst. Mittelwert $\pm 0,8$ MOZ



J.G.-Prüfmotoren

Streuungsgrenzen nach den



CFR-Motoren

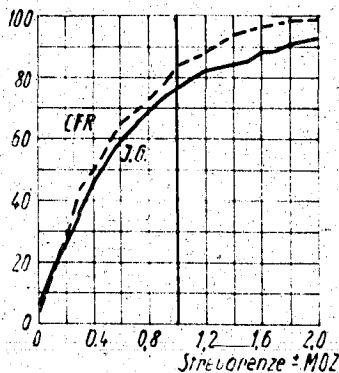
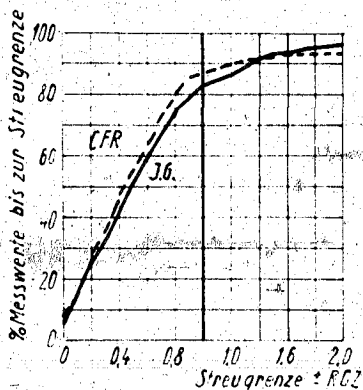
— 9005

en nach der Motor-Methode

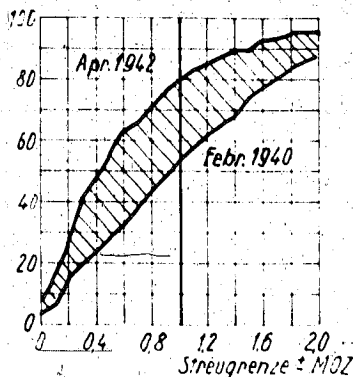
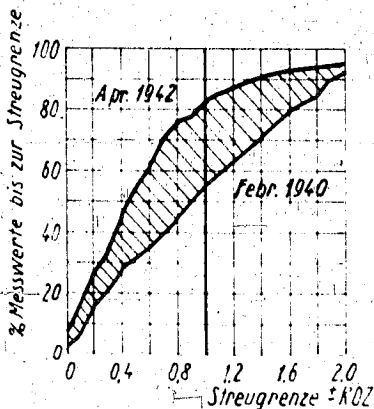
15.6.42

Halbjährliche Vergleichsversuche an Klopfmotoren (VV100) April 1942

Verteilung der Streugrenzen



Verteilung der Streugrenzen bei den Vergleichsversuchen vom Febr 1940 und Apr. 1942 (VV75 u. VV100)



Research-Methode

Motor-Methode

Übliche Angabe der Messgenauigkeit ± 1.0 OZ

900
18.6.42. Son.