

Technischer Prüfstand Oppau

Kraftstoff-Erprobung Nr. 275

G. 20.

**Untersuchung des Klopfverhaltens
nach dem Überladeverfahren**

6870



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

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen a. Rh.

Technischer Prüfstand Oppau

Geheim

Kraftstoffprüfung Nr. 275.

Betrifft: Untersuchung des Klopfverhaltens von verschiedenen Kytolen, die dem Techn. Prüfstand vom Hochdruck zugegangen waren, auf Klopfverhalten an BMW-132-Überladermotor (vergl. Schreiben Dr. Bā/ev. vom 13.4.1942).

Die zugegangenen 21 Proben wurden ihrem Siedebereich entsprechend in vier Gruppen eingeteilt. Die Proben wurden mit IG 9, einem Grundbenzin, im Verhältnis 50:50 verdünnt und mit 0,12 Vol% BTA verbleit.

Gruppe I, Siedebereich 130-220°

Produkt:	Proben-Nr.	Konzentrat mit	Siedelage	Klopfwert Hochdr.	Klopfwert Tkr.
Mono-Athyl-Benzol	2346	Alum. Chlorid	130-140	87,8	87,2
Tri-Athyl-Benzol	2348	Alum. Chlorid	210-220	83,4	89,8
Di-Athyl-Benzol	2351	Alum. Chlorid	175-185	90,6	91,5
Mono-Propyl-Benzol	2437	Alum. Chlorid	159	90,6	91,9
Athyl-n-Butyl-Benzol	2442	Alum. Chlorid	190-220	91,8	-
Athyl-n-Butyl-Benzol	2463	Schwefelsäure	170-220	89,3	89,5

Gruppe II, Siedebereich 200-250°

Athyl-di-Propyl-Benzol	2356	Alum. Chlorid	200-230	94,8	94,2
Di-Athyl-Propyl-Benzol	2357	"	220-240	92,4	91,7
Di-Athyl-iso-Butyl-	2444	"	200-250	90,6	90,4
Athyl-di-iso-Butyl-	2445	Schwefelsäure	200-230	88,5	89,0
" -iso- " -"	2447	"	200-230	90,6	-

Abgeschlossen am: **18.9.1942.L.**
 Bearbeiter: **Dipl.-Ing. Witschakowski**

Die vorliegende Ausfertigung enthält
 Textblätter
 Bildblätter

Verteiler

Nr.	am	Empfänger	Nr.	am	Empfänger
1-4		Hochdruck Ia 550 Herrn Dir. Dr. Pier Herrn Obering. Fensig Herrn D. I. Witschakowski Techn. Prüfstand.			6871
5					
6					
7					

Gruppe III, Siedebereich 200-250°

Produkt:	Proben-Nr.	hergestellt mit	Siedelage °C	Motor-OZ	
				Hochdr.	TPr.
Tri-Propyl-Benzol	2347	Alum.-Chlorid	227-243	94	-
Athyl-n-Butyl-Benzol	2440	Alum. Chlorid	220-250	92,2	93,0
Di-Athyl-iso-Butyl-"	2443	Schwefelsäure	200-250	89,4	-
Athyl-n-Butyl-Benzol	2461	"	220-250	90,0	-
Di-Athyl-n-Butyl-"	2465	Alum. Chlorid	220-250	91,8	91,4
Gruppe IV, Siedebereich 220-330°					
Di-Athyl-di-iso-Butyl-Benzol	2439	Alum. Chlorid	250-330	85,8	85,9
Athyl-Di-n-Butyl-Benzol	2441	" "	250-280	91,2	90,0
Di-Athyl-di-iso-Butyl-"	2448	Schwefelsäure	250-330	85,2	-
Athyl-di-n-Butylbenzol	2462	"	220-260	89,0	88,6
Di-Athyl-di-n-Butyl-"	2464	Alum. Chlorid	250-280	89,5	-

Von den Mischungen wurden im BMW 132-Einzylinder-Überlademotor bei einem Verdichtungsverhältnis von 1:6,5, bei einer Ladelufttemperatur von 130°, bei einem Zündzeitpunkt von 30° v.o.T. und bei einer Betriebsdrehzahl von 1600/min die Klopfgrenzkurven aufgenommen. Für die vier genannten Gruppen sind die Klopfgrenzkurven in den Schaublättern TPr. 2465 bis 2468 wiedergegeben. In Hinsicht auf die Meßgenauigkeit des Überladeverfahrens, die höchstens einige Prozent beträgt, können Klopfgrenzkurven nur dann untereinander verglichen werden, wenn sie aus der gleichen Versuchreihe stammen. Dabei ist noch Voraussetzung, daß sich der Betriebszustand des Motors zwischenzeitlich nicht geändert hat. Vergleiche mit anderen Aromaten-Untersuchungen beispielsweise mit den Ergebnissen der Kraftstoffprüfung Nr. 250 sind deshalb nur unter bestimmten Einschränkungen möglich.

Durch eine andere Gegenüberstellung, wie sie in den Schaublättern TPrS 2469 bis 2472 durchgeführt wurde, konnten aufgrund der Versuchsergebnisse noch folgende Beobachtungen gemacht werden:

- 1.) Die Kybole zeigen bei ^{der} Herstellung mit Aluminium-Chlorid ein besseres Klopfverhalten als bei der Herstellung mit Schwefelsäure. Dies geht aus den Schaublättern TPrS 2469 bis 2472 hervor.
- 2.) Bei der Herstellung der Kybole mit Aluminium-Chlorid gibt die n-Verbindung ein besseres Klopfverhalten als die iso-Verbindung. (vergl. Schaublätter TPrS 2469 und 2472). Bei der Herstellung der Kybole mit Schwefelsäure kehrt sich das Verhältnis um, wie man aus den Schaublättern TPrS 2470 und 2471 erkennt.

In dem Schaublatt TPrS 2473 wurde das Mono-Di- und Tri-Äthyl-Benzol untereinander verglichen. Danach zeigt das Di-Äthyl-Benzol das beste Klopfverhalten, während das Tri-Äthyl-Benzol nur wenig besser ist als das Mono-Äthyl-Benzol.

Schließlich wurde in dem Schaublatt TPrS 2474 das Tri-Propyl-Benzol dem Mono-Propyl-Benzol gegenübergestellt. Danach weist das Tri-Propyl-Benzol in Übereinstimmung mit der Oktanzahl ein recht gutes Klopfverhalten auf. Interessant würde es sein, wie sich das Di-Propyl-Benzol in dieser Reihe verhält.

Abschließend wurde der Versuch gemacht, festzustellen, ob zwischen den Oktanzahlen und den Minima der Klopfgrenzkurven eine Abhängigkeit besteht. In dem vorliegenden Schaublatt sind die Minima der Klopfgrenzkurven in Abhängigkeit von den gemessenen Oktanzahlen aufgetragen. Eine bestimmte Abhängigkeit ist danach unverkennbar. (vergl. TPrS 2481).

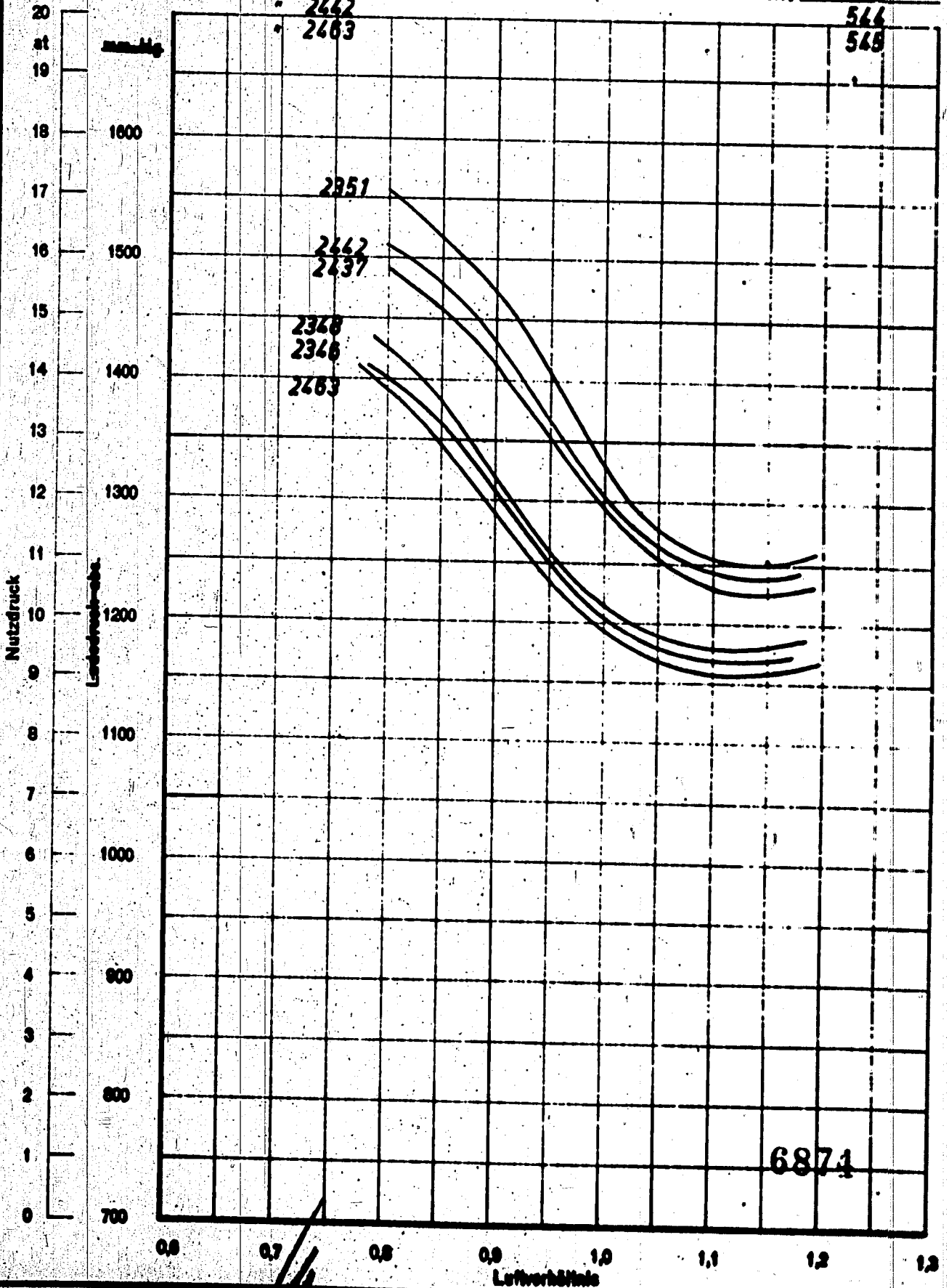
Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132 Verdichtungsverhältnis: 1: 6,5

Motornummer: _____ Ladelufttemperatur: 130

Versuchstag: _____ Zündzeitpunkt: 30 °v. o. T.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 1. Prüfkraftstoff: <u>Br 2346</u> | Versuch Nr.: <u>540</u> |
| 2. Prüfkraftstoff: <u>• 2351</u> | Versuch Nr.: <u>541</u> |
| 3. Prüfkraftstoff: <u>• 2348</u> | Versuch Nr.: <u>542</u> |
| 4. Prüfkraftstoff: <u>• 2437</u> | Versuch Nr.: <u>543</u> |
| <u>• 2442</u> | <u>544</u> |
| <u>• 2463</u> | <u>545</u> |



Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132

Verdichtungsverhältnis: 1:6,5

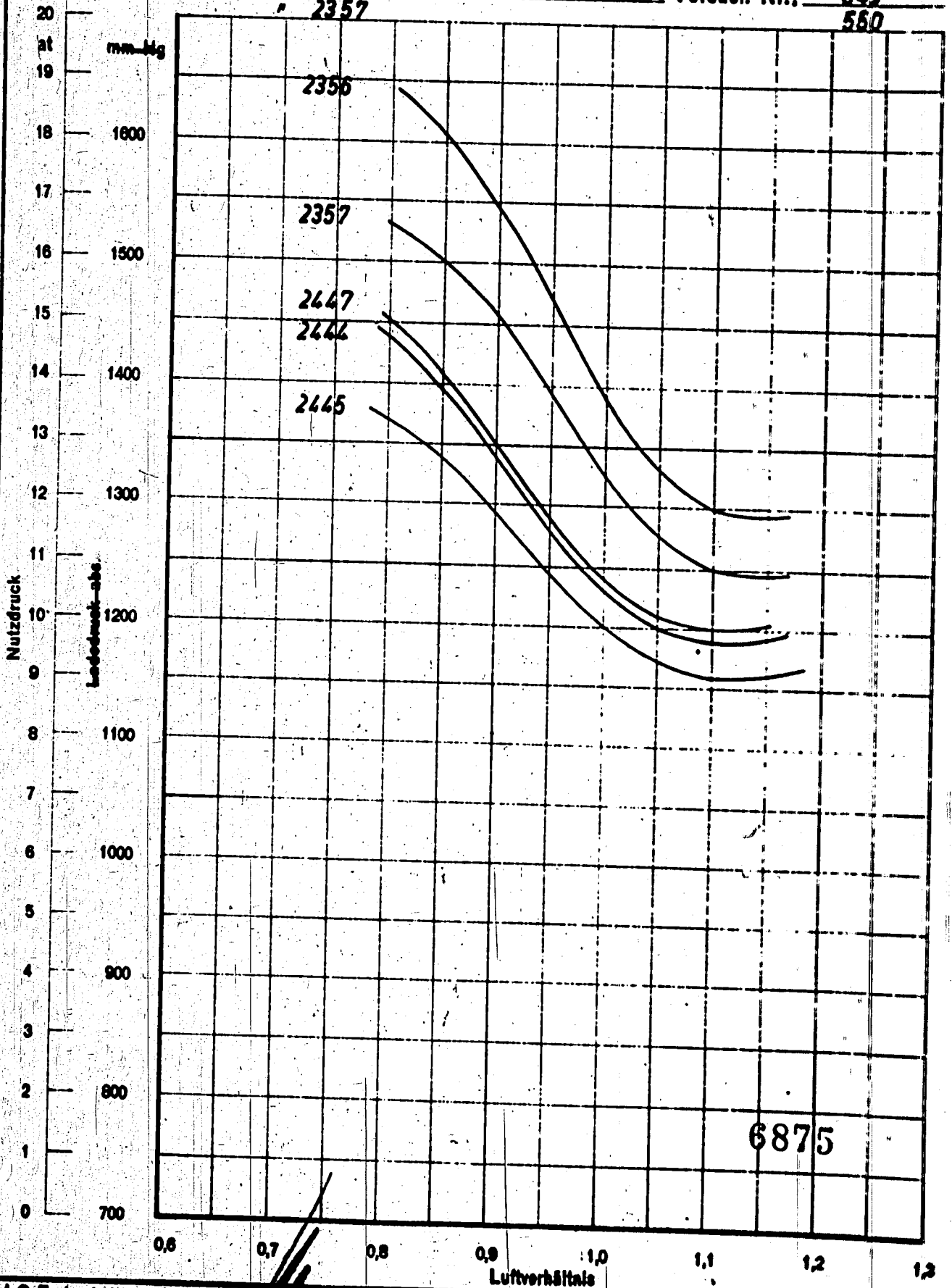
Motornummer: _____

Ladelufttemperatur: 130

Versuchstag: _____

Zündzeitpunkt: 30 ov. o. T.

- | | | |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. Prüfkraftstoff: <u>Br. 2444</u> | Versuch Nr.: <u>546</u> | |
| 2. Prüfkraftstoff: <u>2445</u> | Versuch Nr.: <u>547</u> | |
| 3. Prüfkraftstoff: <u>2447</u> | Versuch Nr.: <u>548</u> | |
| 4. Prüfkraftstoff: <u>2356</u> | Versuch Nr.: <u>549</u> | |
| | <u>2357</u> | Versuch Nr.: <u>550</u> |



I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rh.

zur Kraftstoffprüfung Nr. 275v.

Urheberrechtsschutz nach DIN 34 18.9.42.

T.Pr.S.2466

Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132

Verdichtungsverhältnis: 1:65

Motornummer: _____

Ladelufttemperatur: 130

Versuchstag: _____

Zündzeitpunkt: 30 ev. o. T.

1. Prüfkraftstoff: Br. 2347

Versuch Nr.: 560

2. Prüfkraftstoff: " 2440

Versuch Nr.: 561

3. Prüfkraftstoff: " 2461

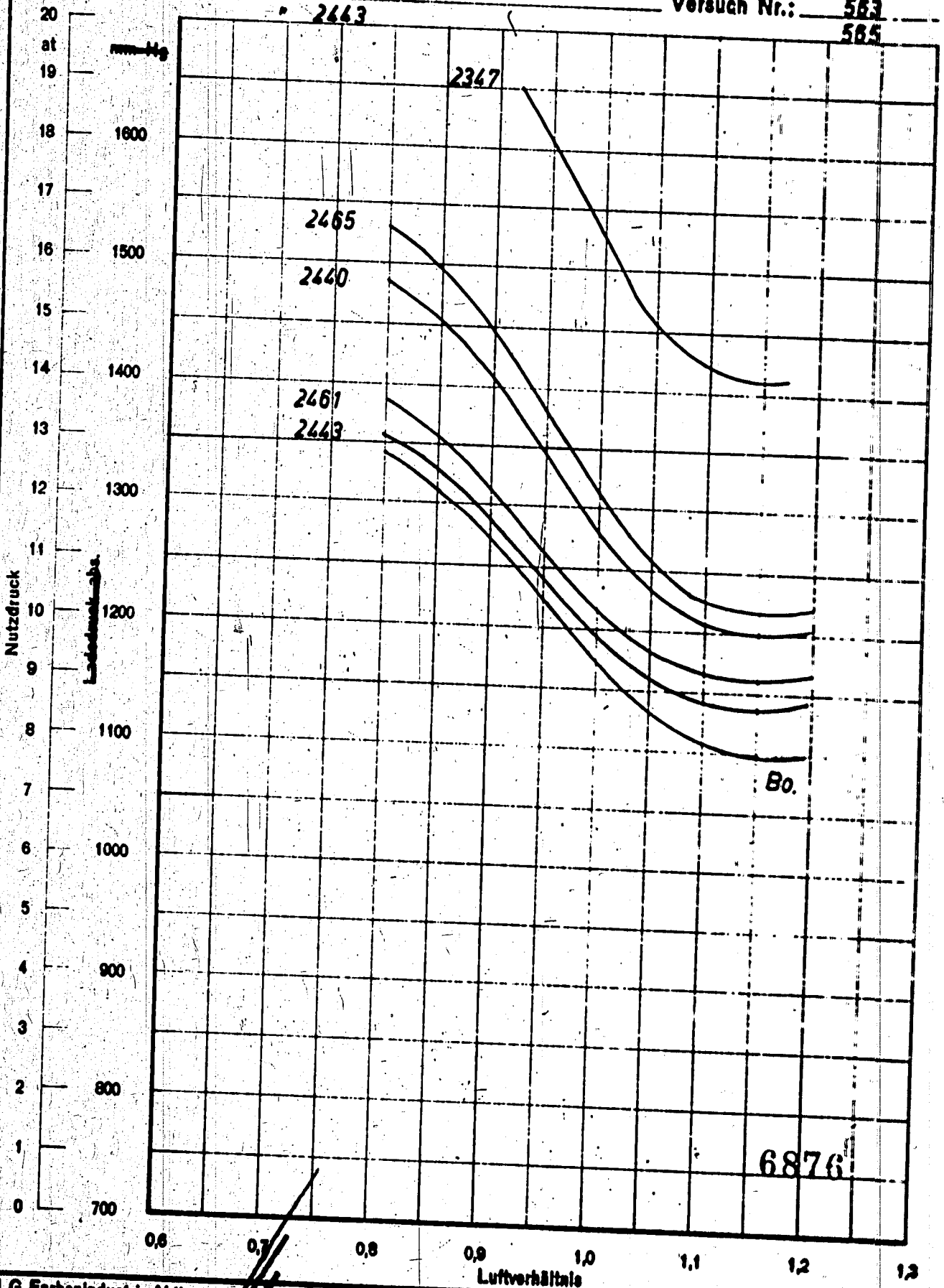
Versuch Nr.: 562

4. Prüfkraftstoff: " 2465

Versuch Nr.: 563

" 2443

565



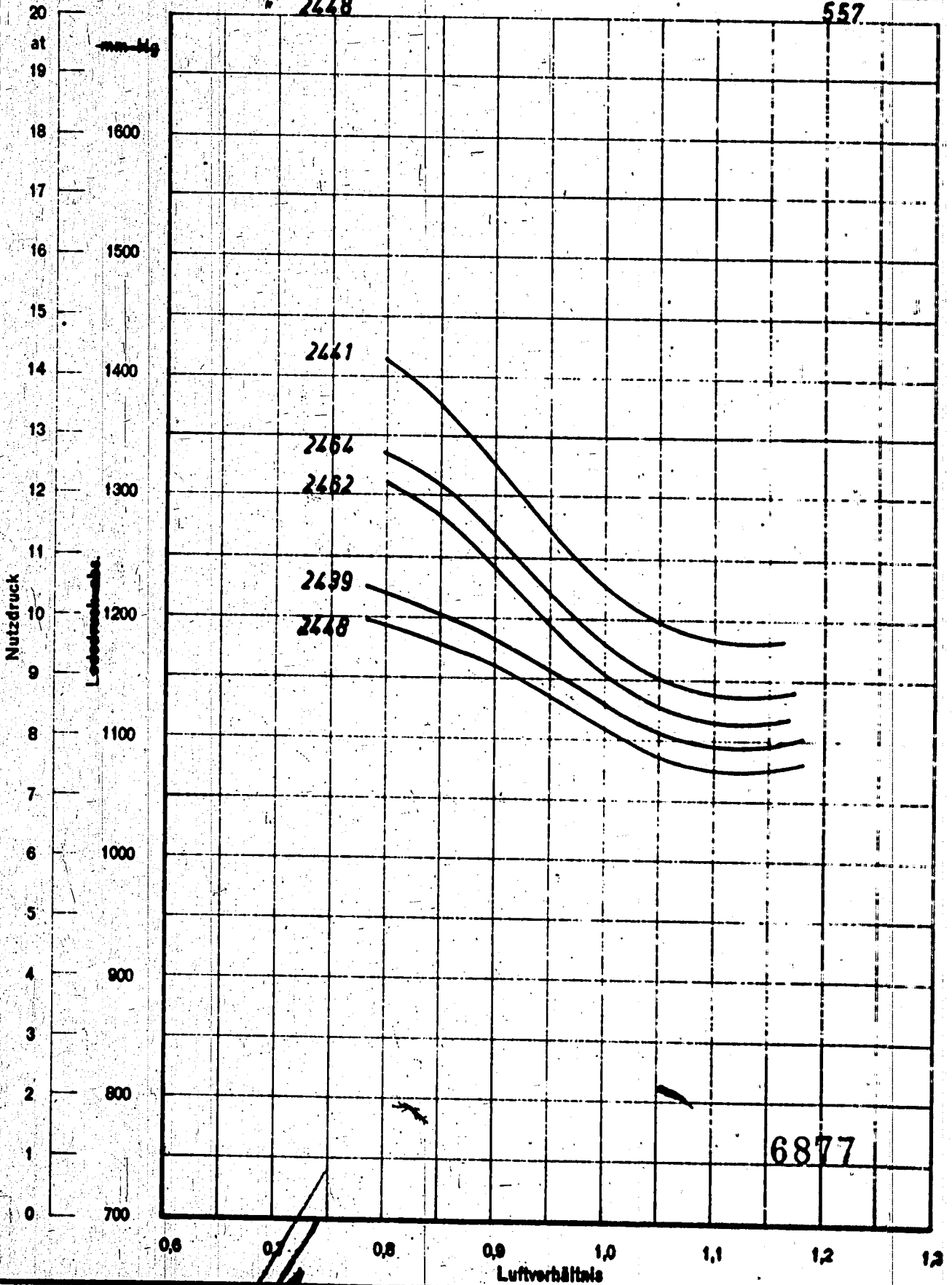
Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132 Verdichtungsverhältnis: 1: 6,5

Motornummer: _____ Ladelufttemperatur: 130

Versuchstag: _____ Zündzeitpunkt: 30 °v. o. T.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1. Prüfkraftstoff: <u>Br. 2439</u> | Versuch Nr.: <u>552</u> |
| 2. Prüfkraftstoff: " <u>2441</u> | Versuch Nr.: <u>553</u> |
| 3. Prüfkraftstoff: " <u>2462</u> | Versuch Nr.: <u>554</u> |
| 4. Prüfkraftstoff: " <u>2464</u> | Versuch Nr.: <u>556</u> |
| " <u>2448</u> | <u>557</u> |



I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rh.
Name _____

zur Kraftstoffprüfung Nr. 275v.
Urheberrechtsschutz nach DIN 34 18.9.42.

T.Pr.S. 2468

Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132

Verdichtungsverhältnis: 1: 6,5

Motornummer: _____

Ladelufttemperatur: 130

Versuchstag: _____

Zündzeitpunkt: 30 ov. o. T.

1. Prüfkraftstoff: Br. 2465

Versuch Nr.: 563

2. Prüfkraftstoff: • 2444

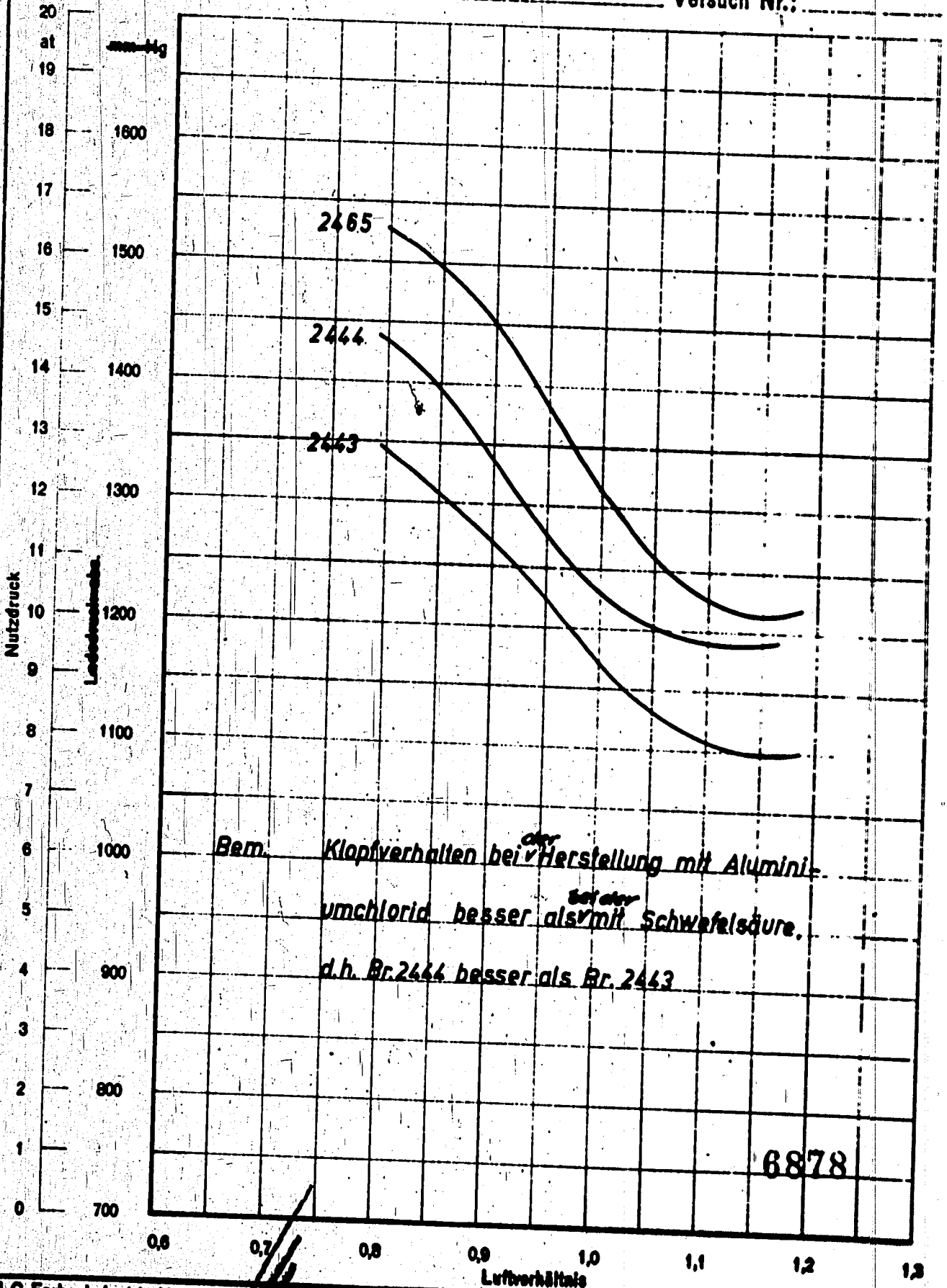
Versuch Nr.: 546

3. Prüfkraftstoff: • 2443

Versuch Nr.: 565

4. Prüfkraftstoff: _____

Versuch Nr.: _____



Bem. Klopfverhalten bei ^{der} Herstellung mit Aluminiumchlorid ^{besser} als ^{mit} Schwefelsäure.
 d.h. Br. 2444 besser als Br. 2443

6878

Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132

Verdichtungsverhältnis: 1: 65

Motornummer: _____

Ladelufttemperatur: 130

Versuchstag: _____

Zündzeitpunkt: 30 ov. o. T.

1. Prüfkraftstoff: Br 2462

Versuch Nr.: 544

2. Prüfkraftstoff: • 2460

Versuch Nr.: 561

3. Prüfkraftstoff: • 2467

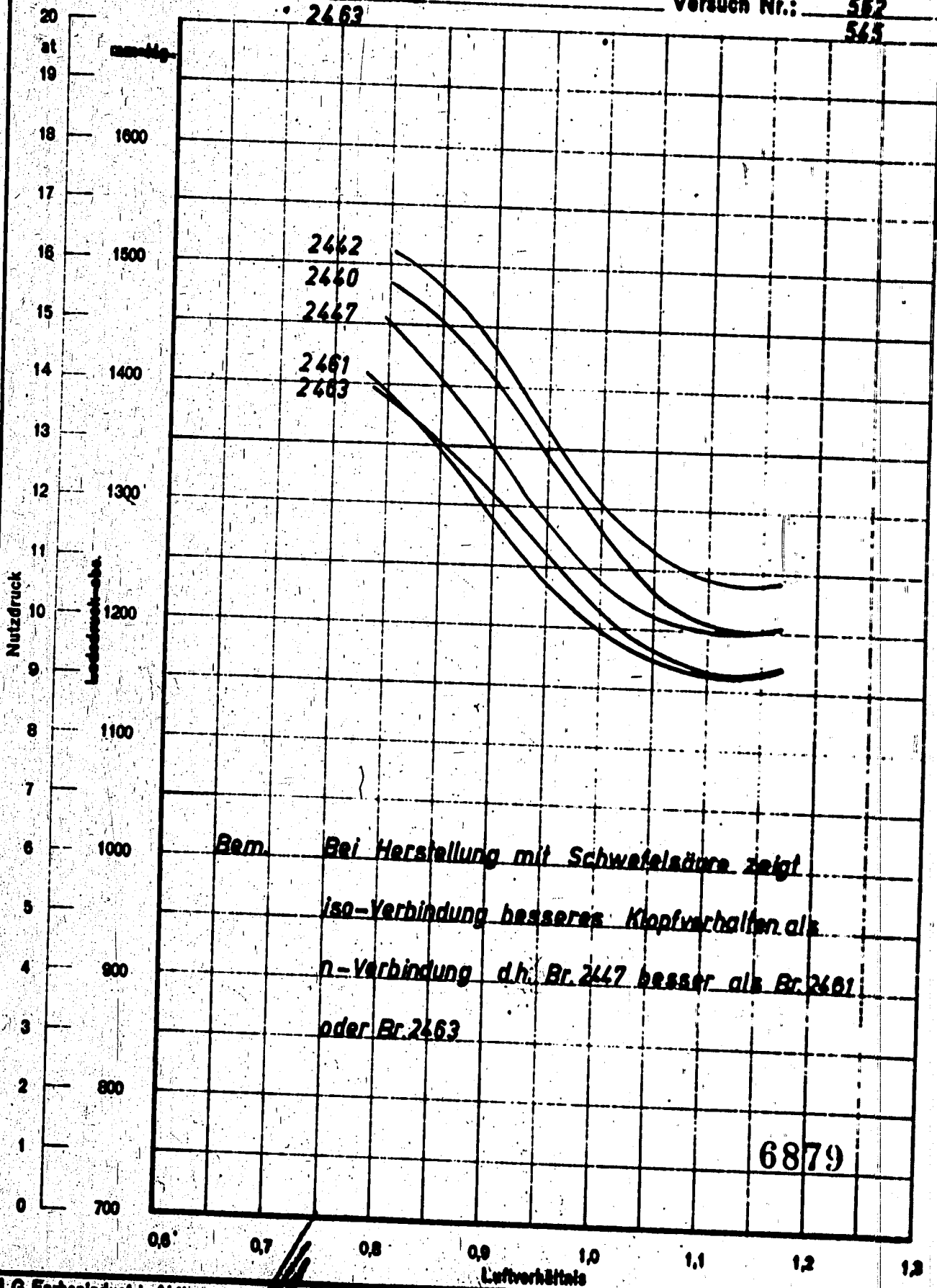
Versuch Nr.: 560

4. Prüfkraftstoff: • 2461

Versuch Nr.: 562

• 2463

565



Bem. Bei Herstellung mit Schwefelsäure zeigt iso-Verbindung besseres Klopverhalten als n-Verbindung d.h. Br. 2467 besser als Br. 2461 oder Br. 2463

6879

Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132

Verdichtungsverhältnis: 1: 6,5

Motornummer: _____

Ladelufttemperatur: 130

Versuchstag: _____

Zündzeitpunkt: 30 ev. o. T.

1. Prüfkraftstoff: Br. 2441

Versuch Nr.: 553

2. Prüfkraftstoff: " 2445

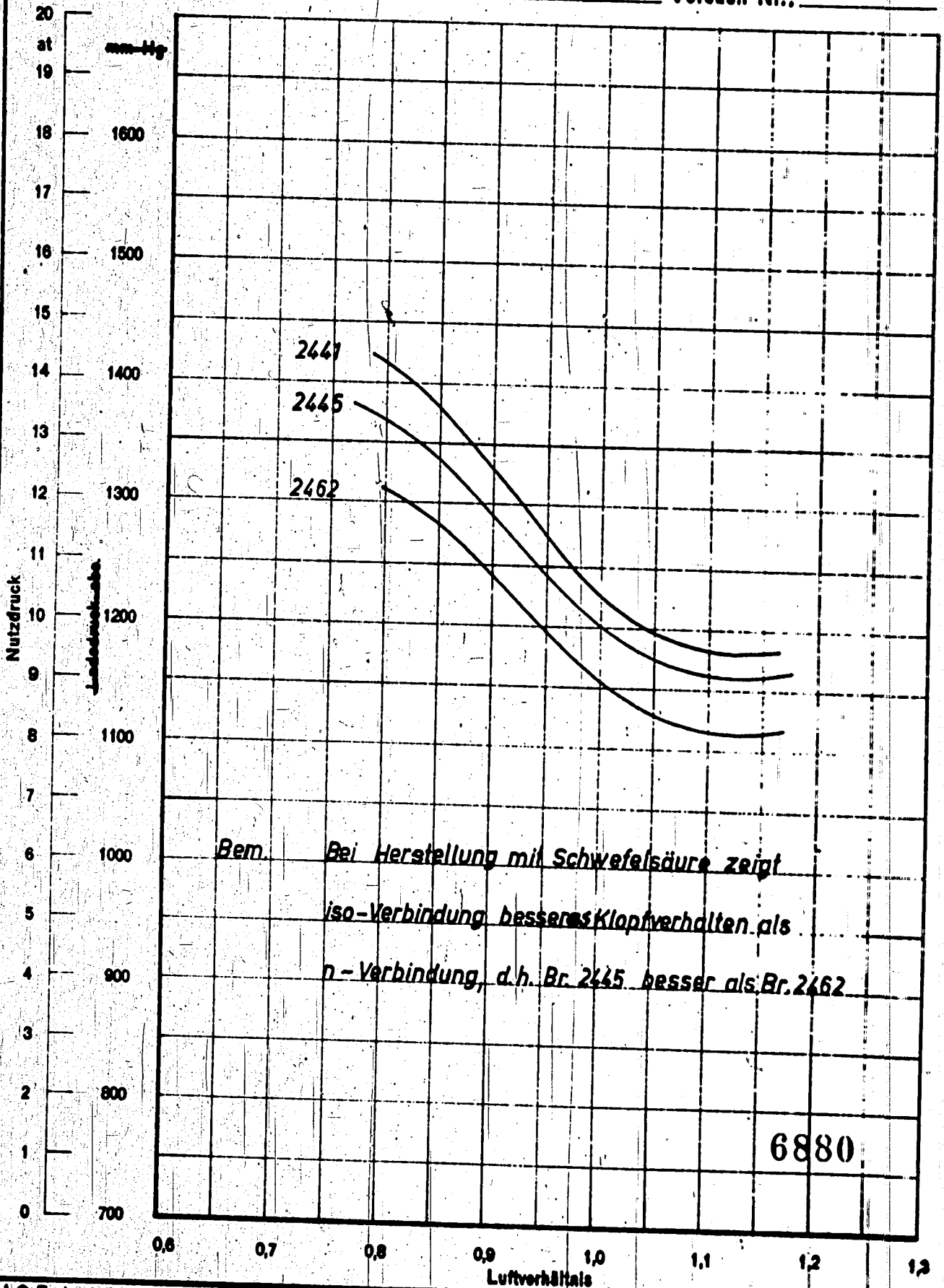
Versuch Nr.: 547

3. Prüfkraftstoff: " 2462

Versuch Nr.: 554

4. Prüfkraftstoff: _____

Versuch Nr.: _____



Bem. Bei Herstellung mit Schwefelsäure zeigt iso-Verbindung besseres Klopfverhalten als n-Verbindung, d.h. Br. 2445 besser als Br. 2462

6880

Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132

Verdichtungsverhältnis: 1: 65

Motornummer: _____

Ladelufttemperatur: 130

Versuchstag: _____

Zündzeitpunkt: 30 v. o. T.

1. Prüfkraftstoff: Br. 2439

Versuch Nr.: 552

2. Prüfkraftstoff: 2448

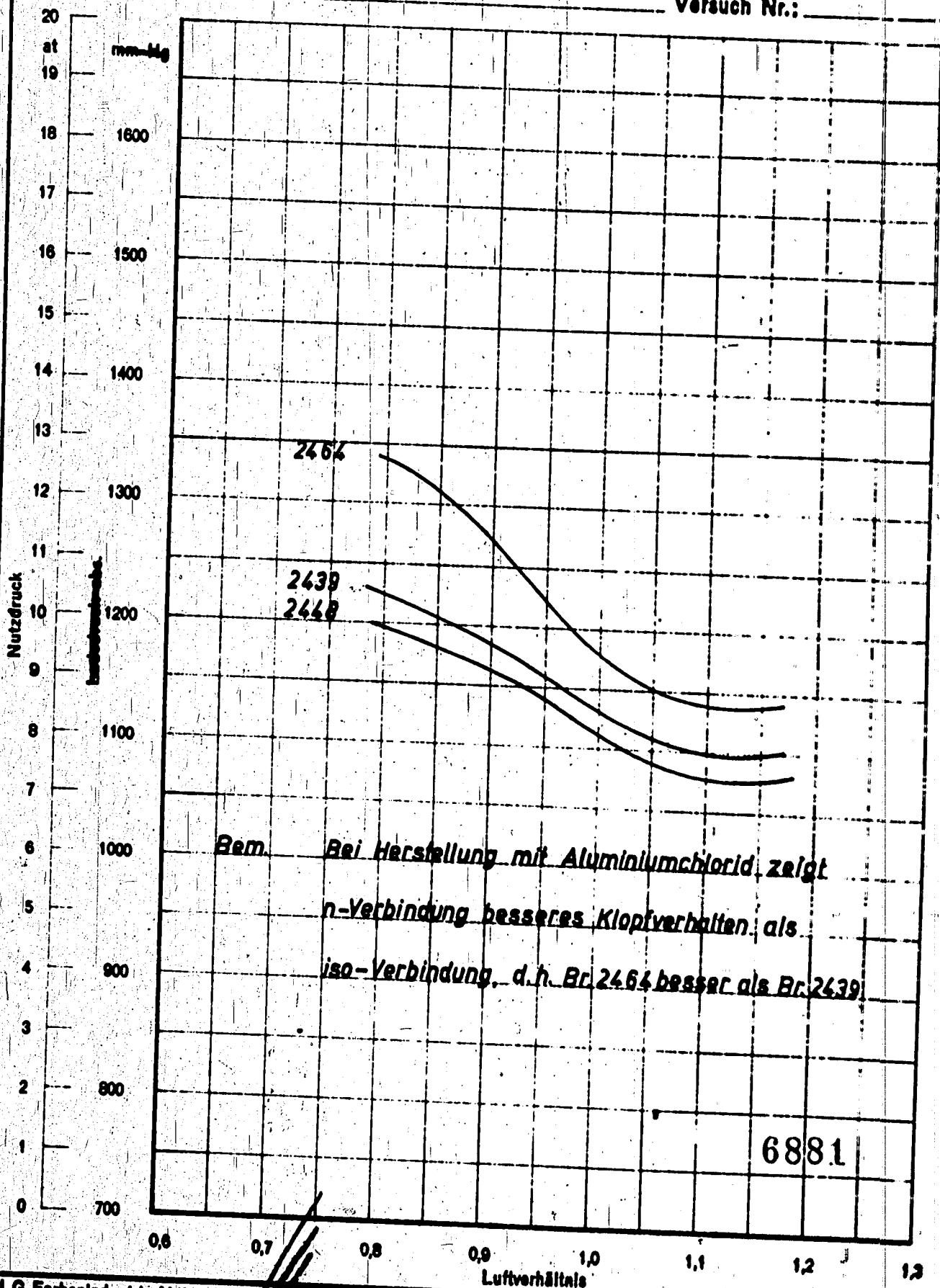
Versuch Nr.: 552

3. Prüfkraftstoff: 2464

Versuch Nr.: 558

4. Prüfkraftstoff: _____

Versuch Nr.: _____



Bem. Bei Herstellung mit Aluminiumchlorid zeigt n-Verbindung besseres Klopfverhalten als iso-Verbindung, d.h. Br. 2464 besser als Br. 2439.

6881

Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132

Verdichtungsverhältnis: 1:6.5

Motornummer: _____

Ladelufttemperatur: 130

Versuchstag: _____

Zündzeitpunkt: 30 °v. o. T.

1. Prüfkraftstoff: Br. 2346

Versuch Nr.: 540

2. Prüfkraftstoff: " 2348

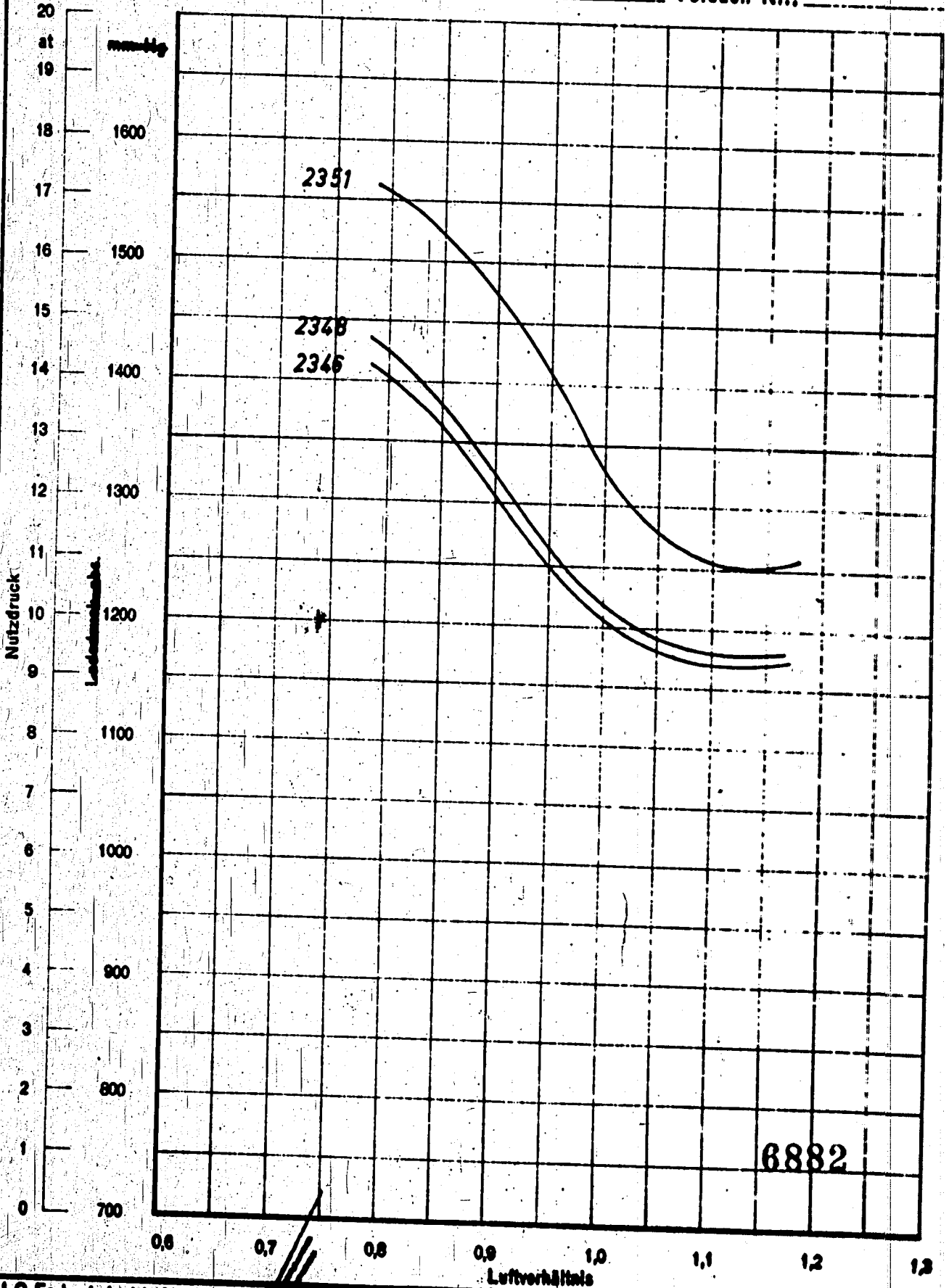
Versuch Nr.: 542

3. Prüfkraftstoff: " 2351

Versuch Nr.: 541

4. Prüfkraftstoff: _____

Versuch Nr.: _____



I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rh.
Name _____

zur Kraftstoffprüfung Nr. 275v.
Urheberrechtsschutz nach DIN 34
18.9.42.

T.Pr.S.2473

Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132

Verdichtungsverhältnis: 1: 65

Motornummer: _____

Ladelufttemperatur: 130

Versuchstag: _____

Zündzeitpunkt: 30 v. o. T.

1. Prüfkraftstoff: Br. 2347

Versuch Nr.: 560

2. Prüfkraftstoff: " 2437

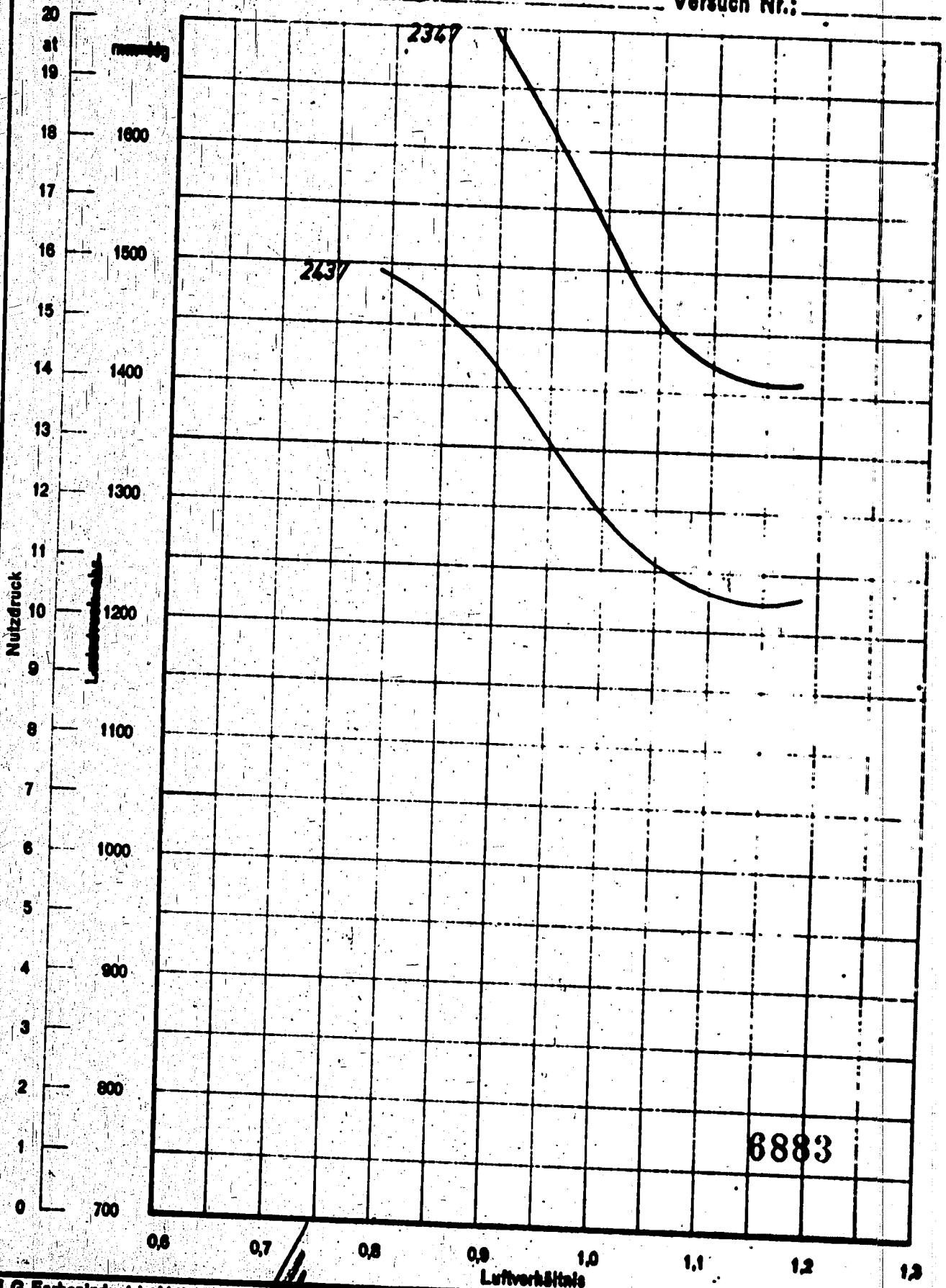
Versuch Nr.: 543

3. Prüfkraftstoff: _____

Versuch Nr.: _____

4. Prüfkraftstoff: _____

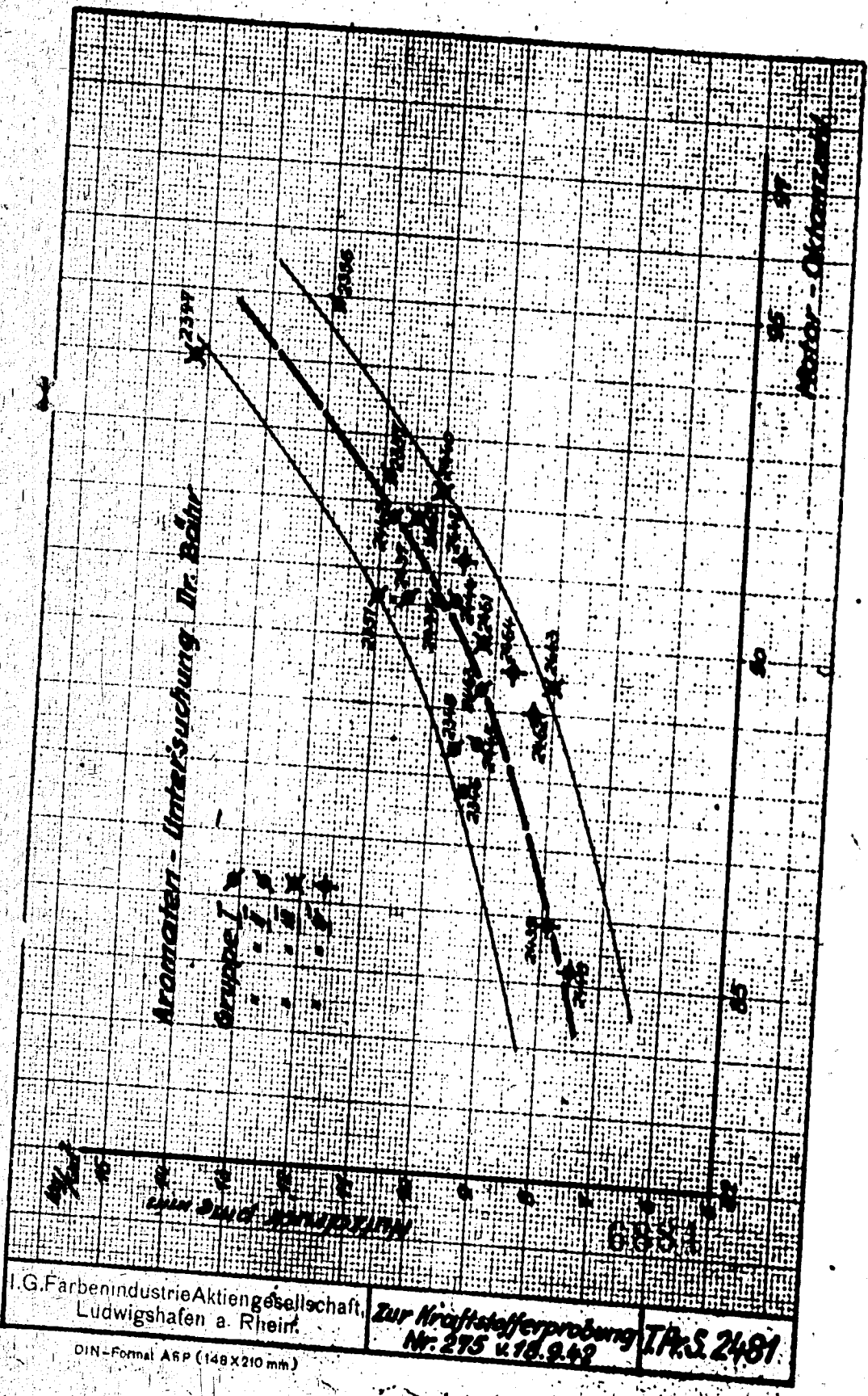
Versuch Nr.: _____



I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rh.
Name

zur Kraftstoffprüfung Nr. 275v.
Urheberrechtsschutz nach DIN 68 189.42.

T.Pr.S.2474



I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft,
Ludwigshafen a. Rheinf.

Zur Kraftstoffprüfung TP.S. 2481
Nr. 275 u. 10.9.42

DIN-Format A6P (148 x 210 mm)