

Technischer Prüfstand Oppau

Kraftstoff-Erprobung Nr. 201

Reproduzier-  
barkeit  
DVL Überlade-  
Verfahren

## Untersuchung des Klopfverhaltens nach dem Überladeverfahren

6668



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

## Geheim!

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 88 Abs. 1 Nr. 1 GG.
2. Weitergabe nur verschlossen, bei Postbeförderung als „Einschreiben“.
3. Aufbewahrung unter Verantwortung des Empfängers unter gesichertem Verschluss.

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen a. Rh.

Technischer Prüfstand Oppau

Kraftstoffprüfung Nr. 201

**Geheim**

*OK*

In den Prüfvorschriften für Flugmotor-Kraftstoffe (BYA, Ausgabe Oktober 1940) heisst es unter 7234 f) Fehlergrenzen:

"Die Fehlergrenzen der Überladdbarkeit betragen bei sich haltender Klopfschlagzahl von 6 bis 10 scharfen Klopfschlägen in der Minute:

Bei Angabe der Überladdbarkeit in der Grösse des mittleren Klopfdruckes  $p_{ms} \pm 2\%$ .

Die Vielheit der besonders beim Technischen Prüfstand Oppau an mehreren Überlademotoren durchgeführten Kraftstoffuntersuchungen hat ergeben, dass trotz aller Bemühungen die in den Vorschriften angegebenen Fehlergrenzen für die Reproduzierbarkeit der Klopfgrenzkurven unter den augenblicklichen Versuchsbedingungen nicht erreicht werden. (Es wurden an 3 Überlademotoren etwa 800 Kraftstoffuntersuchungen durchgeführt.) Zum Beweis d. f. wurden vom Technischen Prüfstand von einer grösseren Menge des gleichen Kraftstoffs an dem gleichen Motor in gewissen Zeitabständen unter den gleichen Untersuchungsbedingungen Klopfgrenzkurven aufgenommen.

In der Praxis hat sich ferner gezeigt, dass zwei nach den gleichen Untersuchungsbedingungen arbeitende Überlademotoren bei Verwendung des gleichen Kraftstoffs ausserordentlich stark voneinander abweichende Werte liefern können, um das es aus eingehender Vergleichsversuche bedurfte, um zwei Motoren einander annähernd gleiche Werte zu bringen.

Abgeschlossen am: 16. April 1941  
 Bearbeiter: Dipl. Ing. Witschakowski

Die vorliegende Ausfertigung 5 enthält  
 3 Textblätter  
 7 Bildblätter

Verteiler

Nr.	am	Empfänger	Nr.	am	Empfänger
1		RLG, Gl. 5/II, z. Hd. v. Herrn Dipl. Ing. Koilpflug,	5		Herrn Dipl. Ing. Panzig,
2		DVI, Inst. f. Betriebsstoff- forschung,	6		Herrn Dipl. Ing. Witschakowski
3		Hochdruck, Herrn Dir. Dr. Pier (17)	7		Techn. Prüfstand.
4		Herrn Dir. Dr. Müller, Linz	8		F. A. Hochdruck
			9		F. A. Hochdruck

6670

Auf Blatt Nr.1 sind die Klopfgrenzkurven von zwei Versuchen des gleichen Kraftstoffes mit den Messpunkten wiedergegeben. Die Messpunkte liegen eindeutig und ergeben zwei etwa parallel zueinander verschobene Klopfgrenzkurven. Obwohl es sich um den gleichen Kraftstoff, nämlich CV2b-RL... handelt, wurden zwei die Fehlergrenze von 2 v.H. überschreitende Klopfgrenzkurven erhalten, die nur auf einen verschiedenartigen Motorzustand zurückgeführt werden können, da etwaige Fehler durch den Beobachter infolge der eindeutigen Lage der Messpunkte ausgeschlossen sind. In der gleichen Weise wurde bei den auf Blatt 2 wiedergegebenen acht Versuchen mit dem gleichen Kraftstoff CV2b-RL... verfahren.

Änderungen an dem Überladermotor, wie Kolbenwechsel, Einstellen der Ventile, Erneuerung der Kolbenringe u.a., zwischen den einzelnen Versuchen sind auf dem Blatt vermerkt. Damit könnte man beispielsweise den grossen Unterschied der Klopfgrenzkurven von Versuch Nr.274 und 290 erklären. Dass dies nicht unbedingt der Fall zu sein braucht, beweist der Vergleich der Klopfgrenzkurven von Versuch Nr.309 und 316 oder Nr.349 und 354, wo die Unterschiede erheblich geringer sind.

Die Bandbreite aus diesen acht Versuchen auf Blatt 3, gleichzeitig mit eingezeichnet wurde die zulässige Fehlergrenze von  $\pm 2$  v.H. Man sieht, dass die Fehlergrenze erheblich überschritten wird.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den auf Blatt 4 und 6 wiedergegebenen Klopfgrenzkurven von den Kraftstoffen C 3 und C 2. Die aus diesen Versuchen resultierenden Bandbreiten gehen teilweise über die eingezeichneten Fehlergrenzen von  $\pm 2$  v.H. hinaus. (Blatt 5 und 7)

Diese Versuche beweisen eindeutig, dass es nicht möglich ist, die in den Vorschriften angegebenen Fehlergrenzen von  $\pm 2$  v.H. einzuhalten.

Aufgrund der ermittelten grösseren als durch Einhaltung der Fehlergrenze von 2 v.H. zulässigen Bandbreite ist es nicht ausgeschlossen, dass bei im Überlademotor zu prüfenden Kraftstoff<sup>en</sup> Fehlurteilungen auftreten können.

In der Praxis muss man nach den vorhergehenden Versuchsergebnissen zu schliessen, mit einer grösseren Fehlergrenze von im Mittel  $\pm 0,75$  at bis 1 at rechnen. Liegt danach ein zu prüfender Kraftstoff innerhalb dieser Fehlergrenze, so kann man nicht mit Sicherheit beurteilen, ob der zu prüfende Kraftstoff sich besser oder schlechter als der Vergleichskraftstoff verhält. Man kann lediglich über den Kraftstoff aussagen, dass er entweder an der unteren oder an der oberen Bandbreitengrenze des Vergleichskraftstoffes liegt.

Techn. Prüfstand  
Oppau

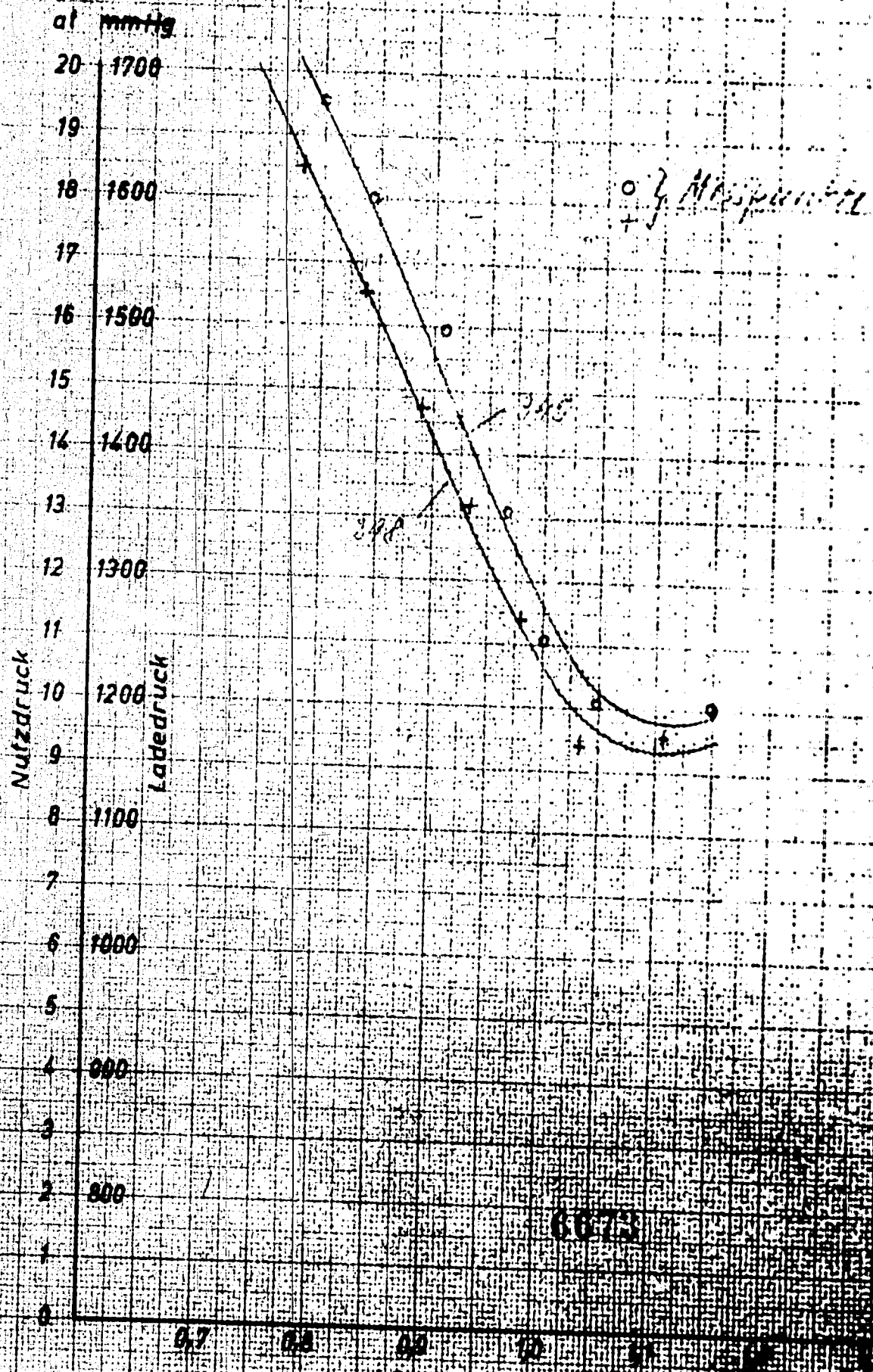
# Klopfgrenzkurven v. Kraftstoff-Erprobung Nr. 2215

Verdichtungsverhältnis: 1: 6,5 Ladelufttemperatur: 230 °C

Motortyp: BMW 432 Motor Nr.: 4 Bau: Op 472

Probe: Erdgas, CR25 - 81 M. Br 1925

Vers. Nr. 24  
575



I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft  
Ludwigshafen a. Rhein.

Zum Schreiben an

TPr.S. 1133

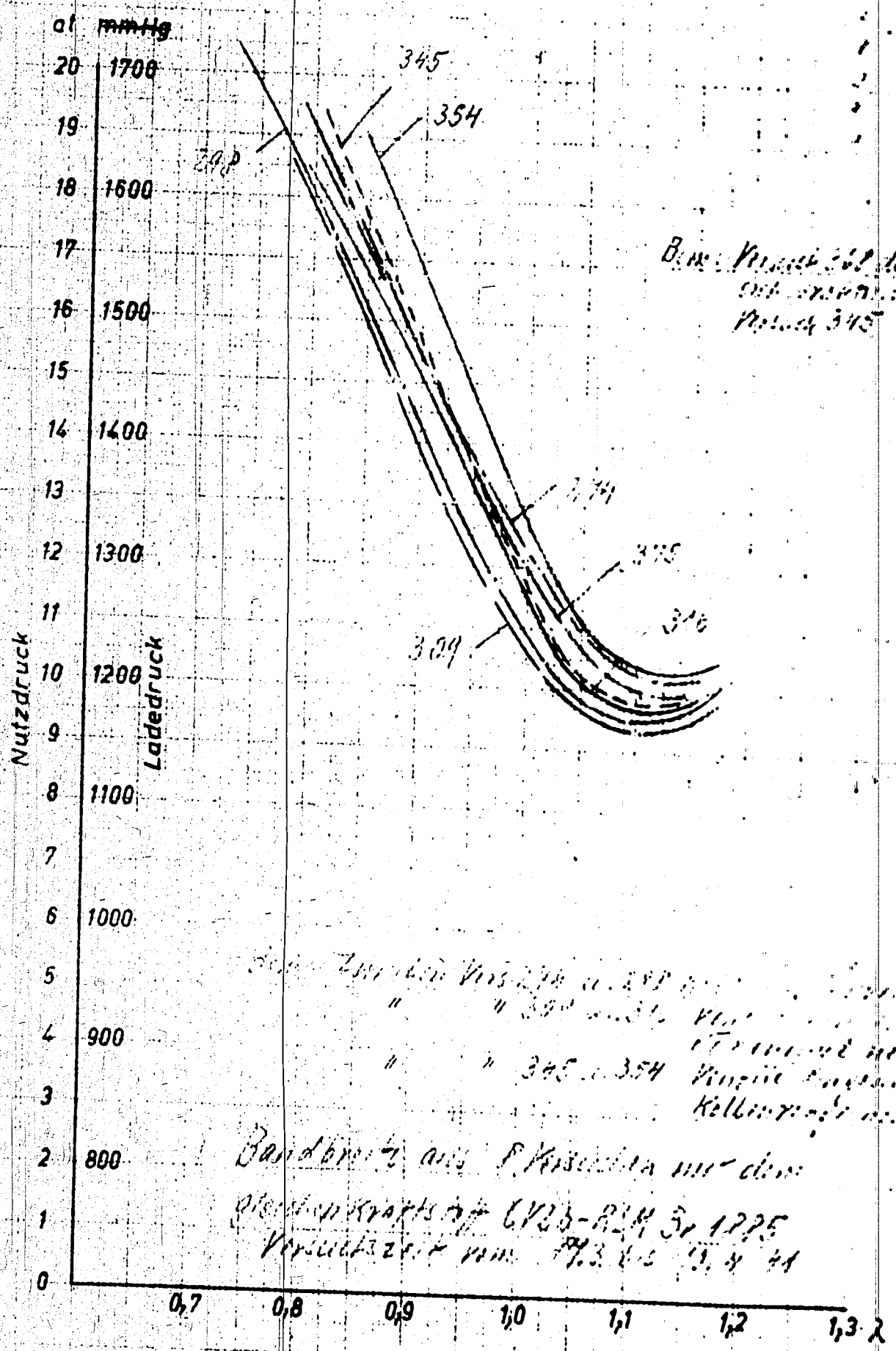
# Klopfgrenzkurven. 2. Klopftest-Experiment Nr. 209

Verdichtungsverhältnis 1: 6,7 Ladelufttemperatur: 120 °C  
Motortyp: BMW 122 Motor Nr.: 4 Bau: 1. 5. 1922

Probe: Erdklopftest CV20-REM Nr. 1225

Vers. Nr.

1	307
2	314
3	329
4	354
5	367
6	375



Bem.: Versuchsdruck 10,4  
Ladedruck 11,0  
Motordr. 345

Bei Versuch Vers. 309 u. 375 ...  
" " 309 u. 375 ...  
" " 345 u. 354 ...  
Kollisionsdruck

Bandbreite aus P. Versuchs mit dem  
gleichwertigen CV20-REM Nr. 1225  
Versuchzeit vom 17.3. bis 19.4. 22



Form. D. 100  
DIN 5175

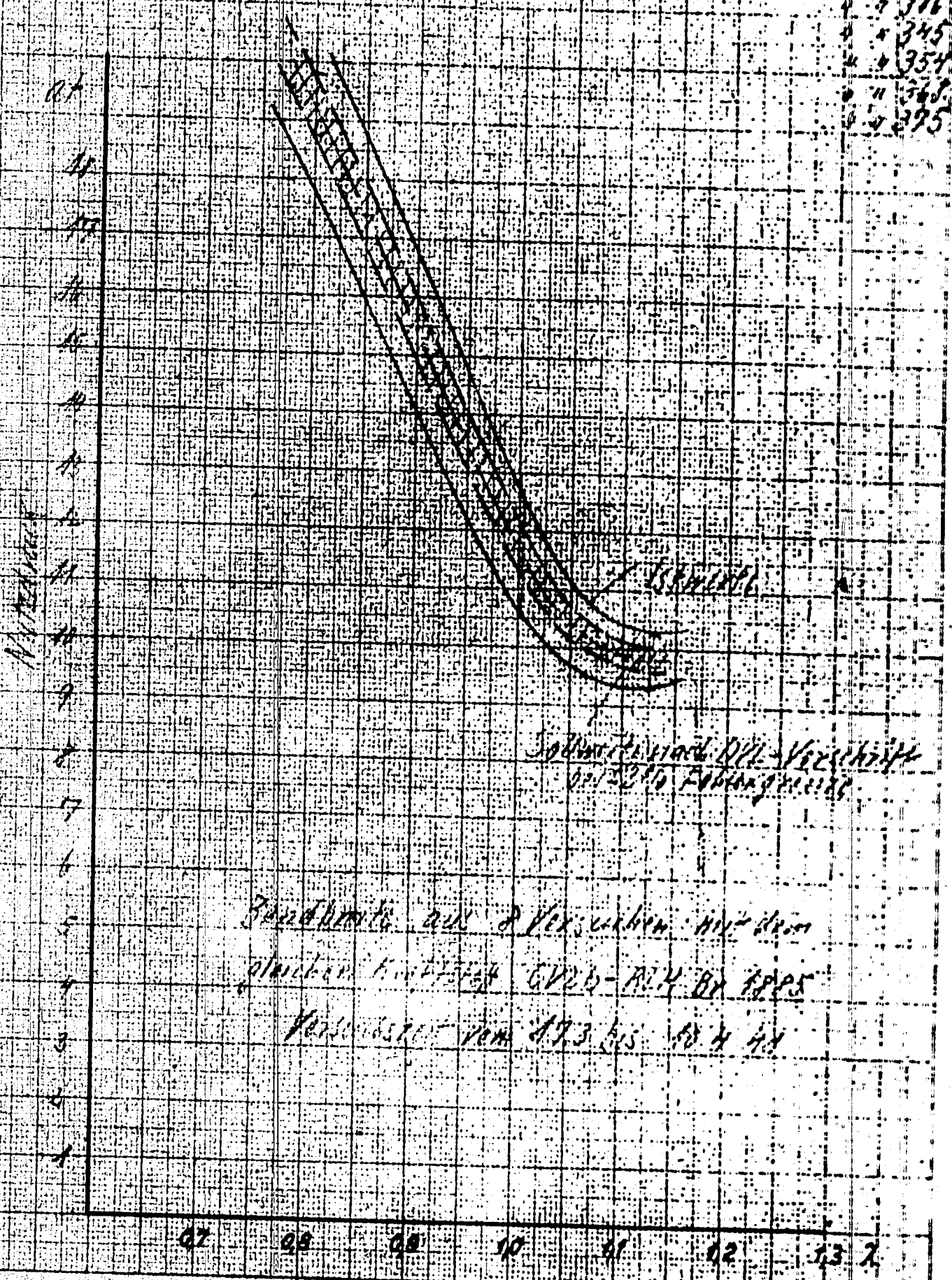
# Blattgröße-Kurve

Verdichtungsverhältnis 1:1,5

Motorische Eigenschaften

Probe: Blattgröße GVL 5 - R. H. B. P. 1775

- 309
- 311
- 316
- 345
- 354
- 365
- 395



Sollwert nach DIN-Verfahren  
07,5 bis 13,5

Bestimmte aus 8 Versuchen mit dem  
gleichen Klopffest GVL 5 - R. H. B. P. 1775  
Verdichtungsverhältnis 1:1,5



Techn. Prüfstand  
Opau

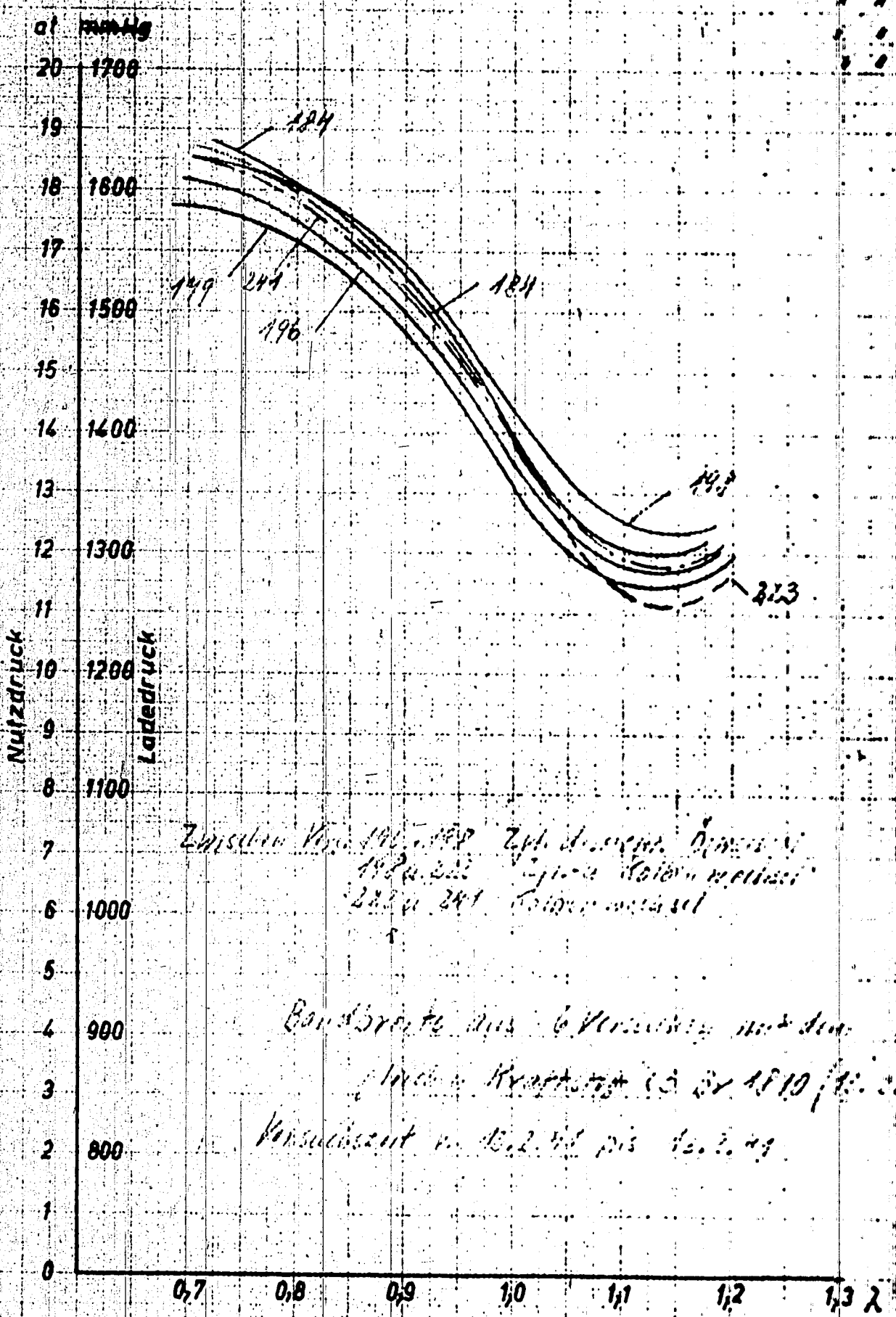
# Klopfgrenzkurven

Verdichtungsverhältnis 1: 5,5      Ladelufttemperatur 130 °C

Motortyp: BMW 132      MotorNr.: 4      Bdu: Op 442

Probe: C3 Eichkristall Bx 1810 / 13. 2. 49

Vert. Nr. 197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204



Zwischen Wert 149-184 Zyl. d. oberer. Ölzylinder  
184-244 Zyl. d. unteren Ölzylinder  
213-244 Zylinderwechsel

Bandbreite des 6. Versuchs mit dem  
gleichen Klopfgrenzkurve C3 Bx 1810 / 13. 2. 49  
Versuchszeit von 12. 2. 49 bis 13. 2. 49

Techn. Prüfstand  
0000

# Klopfgrenzkurven

L. Klopfgrenzkurve

Verdichtungsverhältnis  $\epsilon = 17$  Ladelufttemperatur  $25^\circ C$

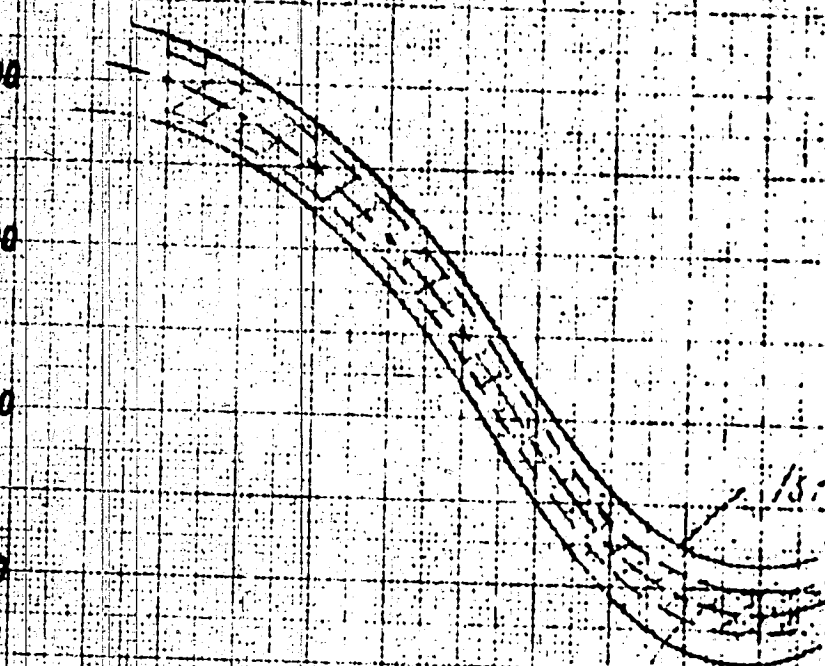
Motortyp: DVA 132 Motor Nr. 1 Bau-Op. 478

Probe: C3 Fickkristall Nr. BY 1810 (13.2.41)

Verz. No. 147  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125

at mmHg  
20 1700  
19  
18 1600  
17  
16 1500  
15  
14 1400  
13  
12 1300  
11  
10 1200  
9  
8 1100  
7  
6 1000  
5  
4 900  
3  
2 800  
1  
0

Nutzdruck  
Ladedruck



13.2.41  
Sollwert nach DVA-Vorschrift  
DVA = 2,76 DVA-grenze

Bandsorte aus 6 Messungen mit dem  
gleichen Klopfgrenzkurve C3 BY 1810 (13.2.41)  
Verdichtungsverhältnis  $\epsilon = 17$  bis 13.3.41

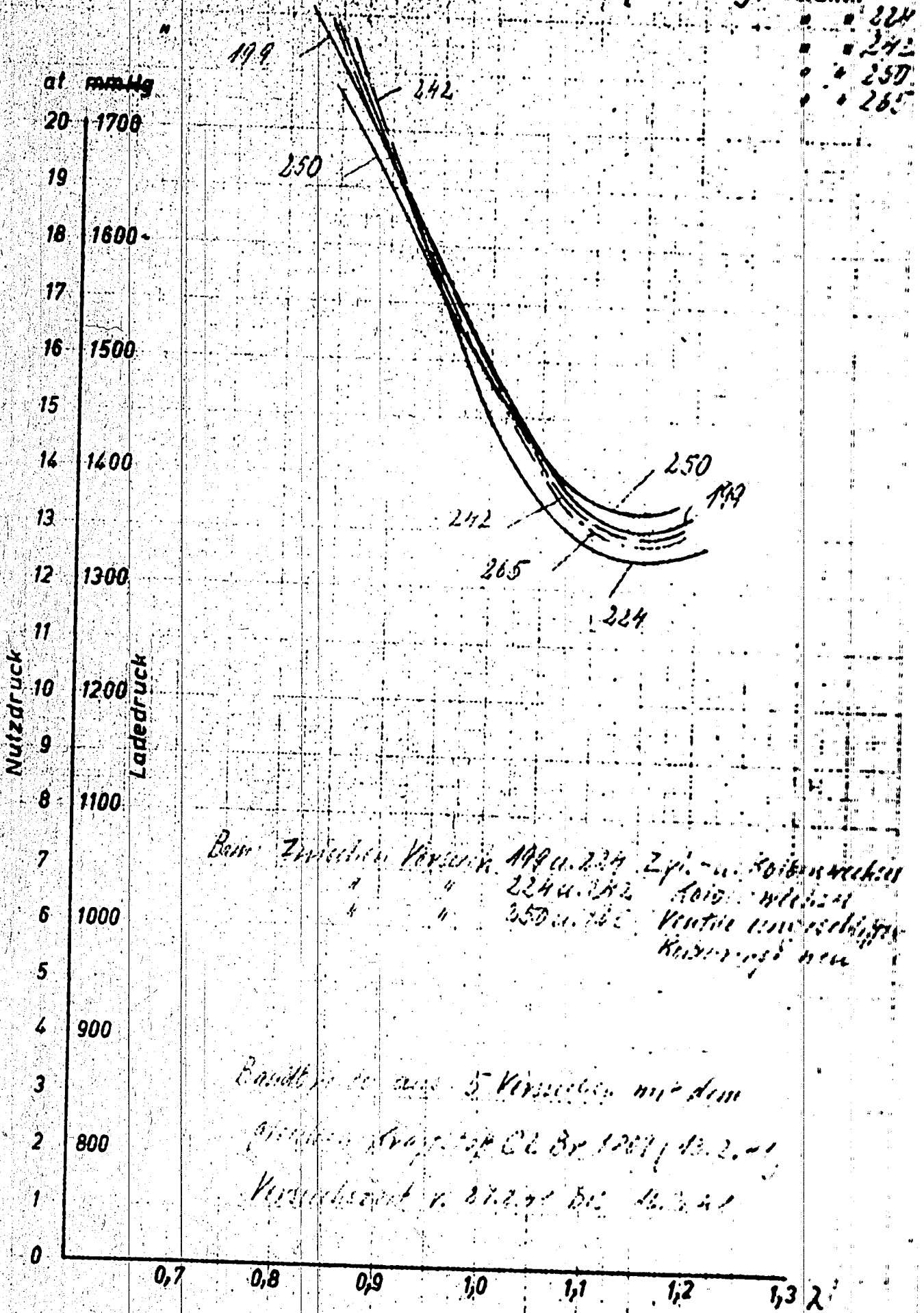
Techn. Prüfstand  
Oppau

# Klopfgrenzkurven

Verdichtungsverhältnis 1: 6,5 Ladelufttemperatur 330 °C

Motortyp: BMW 132 Motor Nr.: 4 Bau: Op 432

Probe: C2. Eichkraftstoff Br 1809 (13.2.41) Vers. Nr. 794



Bem. Zwischen Versuch 199 u. 224 Zyl.-u. Pleibenwechsel  
 " " " 224 u. 242 Pleibenwechsel  
 " " " 250 u. 265 Ventile umgeschlagen  
 Pleiben neu

Baujahr 1932 aus 5 Versuchen mit dem  
 gleichen Kraftstoff C2 Br 1809 (13.2.41)  
 Versuchszeit v. 27.2.41 bis 4.3.41

Zum Schreiben an

6678

TPr.S. 10/1

# Klopfgrenzkurven.

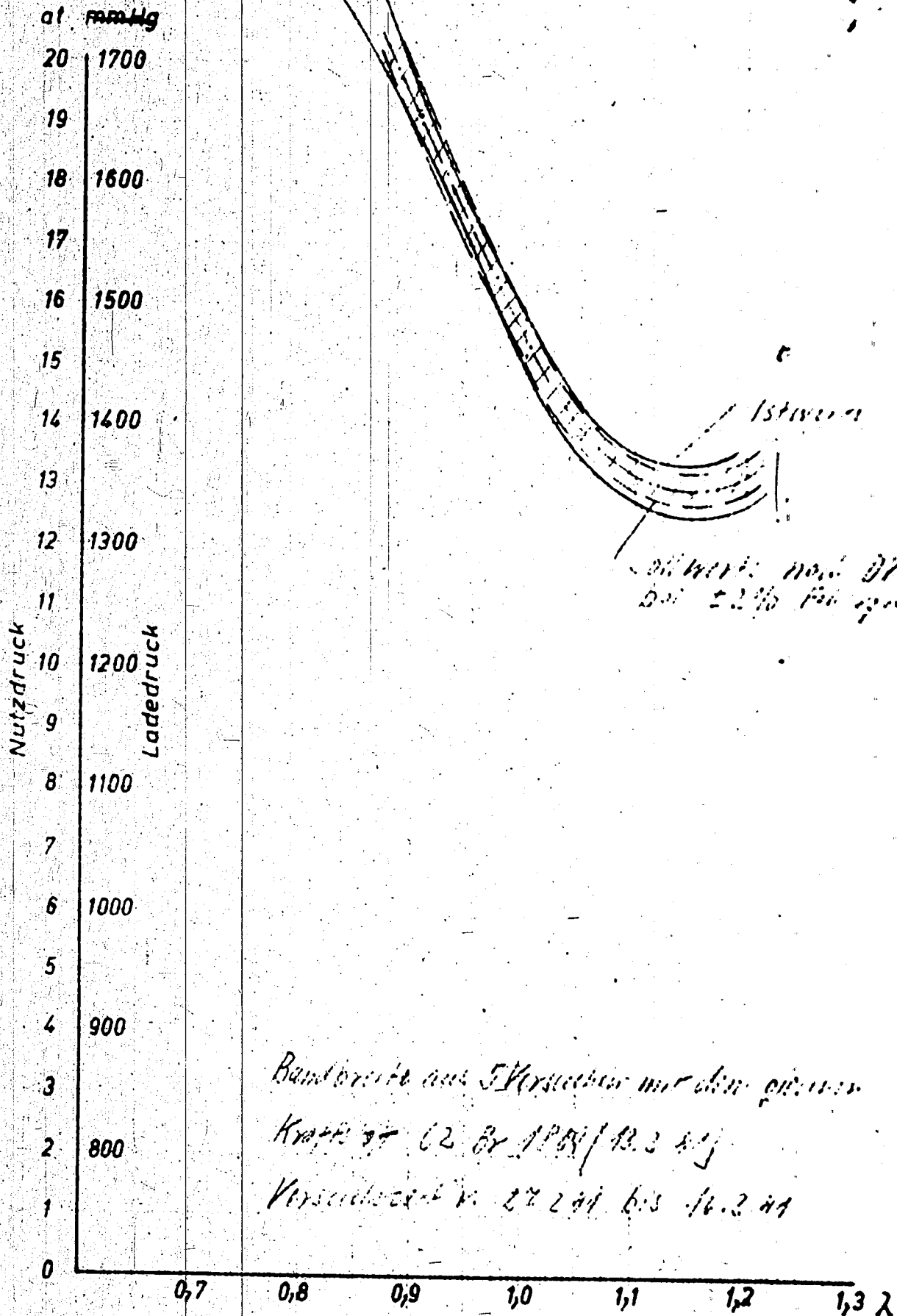
2. Kraft. Erprobung: 4. 201

Verdichtungsverhältnis: 1: 6,5 Ladelufttemperatur: 42,0 °C

Motortyp: BMW 102 Motor Nr.: 4 Bau: Sp 472

Probe: C2 Eickkraftstoff Br 1809 (12.2.44)

- Vers. Nr. 104
- " " 224
- " " 242
- " " 250
- " " 215



Wert: nach DT-Kriterium  
bei 2,2% Klopfgrenze

Bandbreite aus 5 Versuchen mit dem gleichen  
Kraftstoff C2 Br 1809 (12.3.44)  
Versuchszeit v. 27.2.44 bis 14.3.44

Zum Schreiben an

6678/1 TPr.S. 113 1/2