

Technischer Prüfstand Oppau

Kraftstoff-Erprobung Nr. 223

Infava
HS 629-632

Armeton-
Bestimmung.

G 5.

Untersuchung des Klopfverhaltens nach dem Überladeverfahren

6701



I. G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT
LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

Kraftstoffprobung Nr. 223.

Betreff: Vergleich von vier bei der Intava und dem Techn. Prüfstand untersuchten scholvener Flugkraftstoffen mit der Bezeichnung Hs 629 bis Hs 632.

Die Klopfgrenzkurven wurden unter den gleichen Untersuchungsbedingungen, d.h. bei einem Verdichtungsverhältnis von 1:6,5, bei 130° Ladelufttemperatur und bei einer Vorzündung von 30° v.o.l. aufgenommen. Als Vergleichskraftstoff verwendeten beide Prüfstellen das CV2b-1.1.1.

In dem Schaublatt TPrs 1426 sind zunächst die Klopfgrenzkurven der Intava wiedergegeben. Wie das Schaublatt zeigt, unterscheiden sich die Proben Hs 629, Hs 630 und Hs 631 wenig voneinander. Die Probe Hs 632 macht eine Ausnahme, denn ihr Minimum verlagert sich nach unten und liegt bei 9,5 at. Zum Vergleich ist wiederum das CV2b-1.1.1 angegeben, dessen Klopfgrenzkurve erheblich tiefer liegt und den gleichen Verlauf hat wie bei den früheren Intava-Untersuchungen. In der Kraftstoffprobung Nr. 218 wurde auf diese Unstimmigkeit bereits hingewiesen.

Die Klopfgrenzkurven der gleichen Proben Hs 629 bis Hs 632, wie sie beim Techn. Prüfstand ermittelt wurden, sind in dem Schaublatt TPrs 1427 zusammen gestellt. Die in diesen Versuchsreihen gefahrenen Klopfgrenzkurven des Vergleichskraftstoffes CV2b-1.1.1 sind mit eingezeichnet. Ihre Bandbreite ist gering. Die vier Proben liegen im Minimum

Abgeschlossen am: 13. Aug. 1941.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Witschakowski

Herr R. Roth

Die vorliegende Ausfertigung 4 enthält

6 Textblätter

3 Bildblätter

Verteller

Nr.	am	Empfänger	Nr.	am	Empfänger
1		Herrn Dir. Dr. Pler Hochdruck (3%)			
2		"			
3		"			
4		Herrn Dipl.-Ing. Penzig			6702
5		Herrn Dipl.-Ing. Witschakowski			
6		Techn. Prüfstand Oppau.			

nur wenig über der Bandbreite des CV2b-RIM, im Maximum weichen sie stärker davon ab.

Im folgenden sind die wichtigsten von der Intava gemessenen Analysendaten der vier Kraftstoffproben HS 629 bis HS 632 einander gegenübergestellt, um daraus Schlüsse auf den Verlauf der Klopfgrenzkurven ziehen zu können.

	HS 629	HS 630	HS 631	HS 632
Spez. Gewicht bei 20°	0,802	0,804	0,803	0,802
Siede-Analyse				
Siedebeginn	53°	48°	52°	49°
100°	32%	34%	31%	32%
Siedeschluß	164°/98 Vol%	166°/98 Vol%	169°/98 Vol%	166°/98 Vol%
Jodzahl - Hanus	5,5	3,8	4,9	5,2
Dimethylsulfatprobe	51 vol%	61 Vol%	62 Vol%	56,5 Vol%
Dampfdruck nach Reid bei 37,8°	0,30 at	0,32 at	0,33 at	0,34 at
MOZ (unverbleit)	80,5	80,0	80,0	80,0
MOZ (mit 0,115 Vol% BTA)	91,5	91,5	91,5	91,5

Beim Vergleich der Analysendaten sind Unterschiede hauptsächlich in der Jodzahl und in der Dimethylsulfatprobe, die Schlüsse auf den Olefin- bzw. auf den Aromatengehalt zulassen, vorhanden. Es fallen vor allem die beiden Proben HS 630 und HS 631 heraus. Rein zahlenmäßig betrachtet, müßten die Klopfgrenzkurven der Proben HS 630 und HS 631 infolge ihres höheren Aromatengehaltes steiler verlaufen. Dies konnte aber weder bei den

Untersuchungen der Intava noch bei denen des Technischen Prüfstandes nachgewiesen werden.

Die Dimethylsulfatprobe wurde nach Holde mit der doppelten Menge Dimethylsulfat und zwar zunächst mit der unverdünnten Probe und dann nach Verdünnung mit Normalbenzin im Verhältnis 1:1 wiederholt. Sie ergab in beiden Fällen praktisch dieselben und nach den früheren Erfahrungen zu hohe Werte.

Aromatengehalt nach der Dimethylsulfatprobe

		nach Intava	nach Oppau
CV2b-RLM	Br.1885		61 u. 59,5
HS 630	Br.2037	61	68
HS 629	Br.2039	51	68
HS 631	Br.2045	62	69
HS 632	Br.2050	56,5	64,5

Die gleichzeitig in der Tabelle eingetragenen Werte der Intava weichen erheblich davon ab. Mit welchem Verhältnis Probe: Dimethylsulfat die Werte der Intava ermittelt wurden, ist nicht bekannt.

Um nachzuweisen, wie wenig zuverlässig die Aromatenbestimmung nach der schon seit langem angezweifelten Dimethylsulfatprobe ist, wurden die Aromatengehalte noch nach anderen Verfahren untersucht.

Bei der Bestimmung der Aromaten mit Hilfe der Anilinpunkt-Methode (Vorschrift vom Hochdruck Lu) sind zunächst die Anilinpunkte Ap I und Ap II zu ermitteln. Hierbei wurde festgestellt, daß die einmalige Sulfierung bei der Bestimmung der Anilinpunkte Ap II nicht genügt, wie die zu niedrigen Anilinpunkte Ap II der nach der Vorschrift vom Hochdruck Lu untersuchten Proben (1/2 Stunde Schütteln mit dreifacher Menge H_2SO_4 von 98%) gegenüber der wiederholten Behandlung mit jedesmal erneuerten H_2SO_4 zeigen.

Anilinpunkte Ap II

		nach Hochdruck $2 \times \text{H}_2\text{SO}_4$	nach Oppau $2 \times \text{H}_2\text{SO}_4$
CV2b-RLM: Br.1885		43 u. 42,5	48,4, 45,8 u. 48,2
HS 630 Br.2037		42,5	49,2
HS 629 Br.2039		41,2	48,4
HS 631 Br.2045		43,7	48,2
HS 632 Br.2050		44,4	48,3 x)

Die Anilinpunkte Ap I wurden einmal direkt bestimmt und dann auch in Verdünnung mit Normalbenzin ($\text{AP}_n = 58,2$) nach der Formel **xx)**

$$\text{Ap I}_{\text{ber.}} = 2 \text{AP}_m (1:1) - \text{AP}_n \text{ berechnet.}$$

Da bei direkter Bestimmung der Anilinpunkte Ap I der Trübungsbeginn mindestens 5° tiefer lag als der berechnete (z.T. im Gebiet, wo die Gefahr besteht, daß die Ausscheidung des Anilins kristallinisch erfolgt), so sind die bei der Berechnung nach obiger Formel gemachten Annahmen nicht zutreffend.

Anilinpunkte Ap I

		berechnet	gemessen
CV2b-RLM Br.1885		+ 1,4	- 3
HS 630 Br.2037		- 4	- 10
HS 629 Br.2039		- 4	- 9
HS 631 Br.2045		- 5,5	- 9
HS 632 Br.2050		- 3	- 6

Unter den vier möglichen Kombinationen der zwei Anilinpunkte ergibt die aus den direkt bestimmten Ap I mit den aus doppelter Sulfierung ermittelten Ap II den Größtwert für den Aromatengehalt

x) Der Naphtengehalt ist bei allen Benzinen etwa 33%.

xx) Vergleiche Hochdruckvorschrift.

In der folgenden Tabelle wurden nur die beiden Kombinationen aus dem direkt gemessenen Ap I und den beiden Ap II aufgeführt. Da die Anilinpunkt-Methode Gewichtsprocente liefert, wurden die auf Volumenprocente umgerechnet durch Multiplikation mit 0,802/0

Aromatengehalt nach der Anilinpunkt-Methode.

		Nach Hochdruck $1 \times \text{H}_2\text{SO}_4$	nach Oppau $2 \times \text{H}_2\text{SO}_4$
CV2b-RIM	Br. 1885	42,5	47
HS 630	Br. 2037	42,5	51
HS 629	Br. 2039	46,5	52
HS 631	Br. 2045	47	52,5
HS 632	Br. 2050	46,5	49,0

Dem gegenüber liefert die doppelte Sulfierung und die einmalige Sulfierung mit nachfolgender Nitrierung folgende Werte für den Aromatengehalt der Proben.

Aromatengehalt nach Sulfierungs-Volumen-Abnahme.

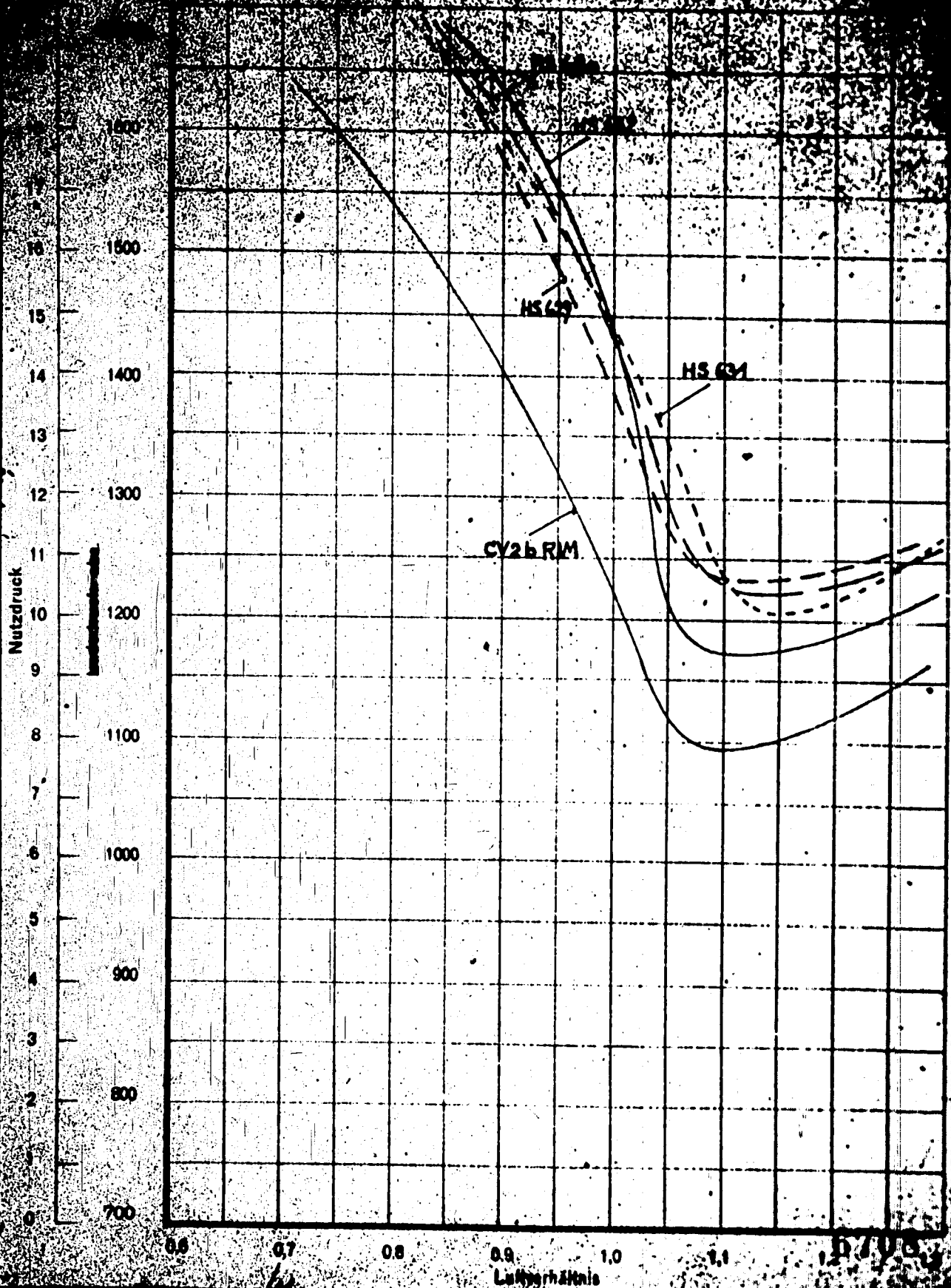
		$2 \times \text{H}_2\text{SO}_4$	$1 \times \text{H}_2\text{SO}_4 + 1 \times \text{HNO}_3$
CV2b-RIM	Br. 1885	48,5 u. 50,2	52,2
HS 630	Br. 2037	55,0	55,7
HS 629	Br. 2039	57,5	57
HS 631	Br. 2045	55,5	53
HS 632	Br. 2050	55,5 u. 52,9	50,5

Absolut einwandfreie Werte würde Fraktionierung und Messung der Ultraviolett-Absorption ergeben. Die mit Hilfe dieses Verfahrens ermittelten Aromatengehalte für die Proben CV2b-RIM, Br. 1885 und HS 632, Br. 2050, liegen mit 45,1 Vol% (15% Benzol, 19,7% Toluol und 10,4% Xylol) und 47,2 Vol% (10,9% Benzol, 20,2% Toluol und 16,1% Xylol) etwa zwischen den nach der Anilin-

-punkt-Methode (bei einmaliger und doppelter H_2SO_4 -Behandlung) bestimmten Werten.

Zusammenfassend läßt sich über die nach den angegebenen Verfahren untersuchten Aromatengehalte folgendes sagen: (vergl. graphische Darstellung)

- 1) Eine Übereinstimmung der von der Intava nach der Dimethylsulfatprobe ermittelten Aromatengehalte mit den nach der Anilinpunkt-Methode und nach der Sulfierungs-Volumen-Abnahme gemessenen ist weder in der Reihenfolge noch in der Höhe der Bewertung festzustellen, womit dieses Verfahren abzulehnen ist.
- 2) Die Dimethylsulfatprobe nach Holdo liefert unverdünnt und in Verdünnung praktisch dieselben aber zu hohen Werte für den Aromatengehalt.
- 3) Befriedigend ist die Übereinstimmung zwischen der Anilinpunkt-Methode (Ap I direkt gemessen; einmalige und doppelte H_2SO_4 -Behandlung) und der Messung der Ultraviolett-Absorption. Beide Verfahren ergeben etwa die richtigen Aromatengehalte.
- 4) Die Sulfierungs-Volumen-Abnahme liefert durchschnittlich etwas höhere Werte als die Anilinpunkt-Methode.
- 5) Da, wie die Anilinpunkt-Methode ergeben hat, der Unterschied im Aromatengehalt der Proben HS 629 bis HS 632 höchstens 3 bis 4% beträgt, zeigen auch die Klopfgrenzkurven nur geringe Abweichungen. Nur die Klopfgrenzkurve des Vergleichskraftstoffs CV2b-RLM, Br. 1885, liegt tiefer, wie man aus dem TPrS Blatt Nr. 1427 ersieht. In Übereinstimmung damit weist diese Probe auch tatsächlich den kleinsten Aromatengehalt auf.



Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: BMW 132

Verdichtungsverhältnis: 1:6,5

Motornummer: 6

Ladelufttemperatur: 130°C

Versuchstag:

Zündzeitpunkt: 30° v. o. T.

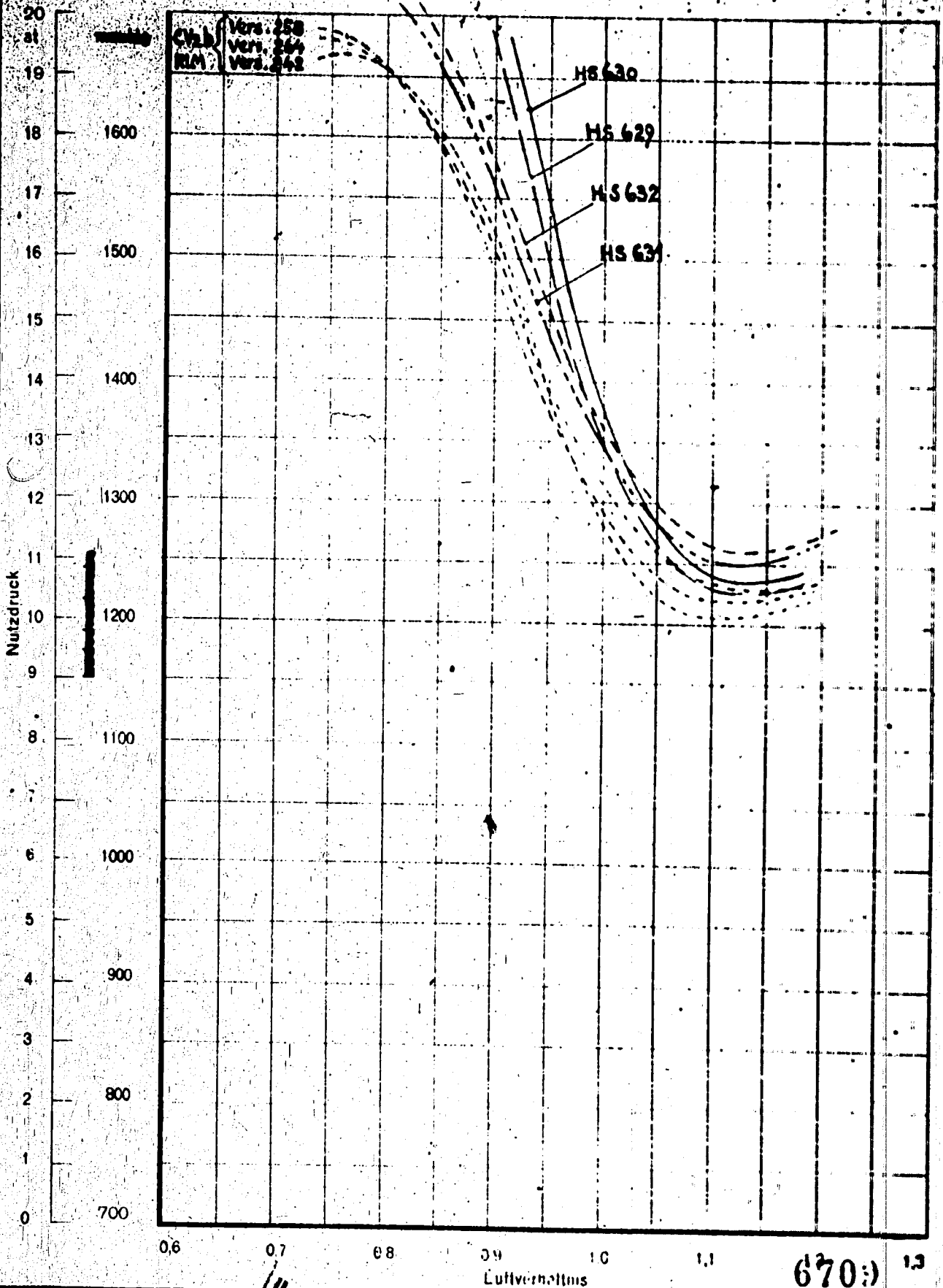
- 1. Prüfkraftstoff: 5483 H Br. 2039 HS 629
- 2. Prüfkraftstoff: 5495 H Br. 2037 HS 630
- 3. Prüfkraftstoff: 5506 H Br. 2045 HS 631
- 4. Prüfkraftstoff: 5512 H Br. 2050 HS 632

Versuch Nr.: 265

Versuch Nr.: 264

Versuch Nr.: 263

Versuch Nr.: 262



670:1

1 Dimethylsulfatprobe der Intava

2 Dimethylsulfatprobe Oppau (verdünnt und unverdünnt)

3 Anilinpunkt - Methode (1x H₂SO₄)

4 " " (2x H₂SO₄)

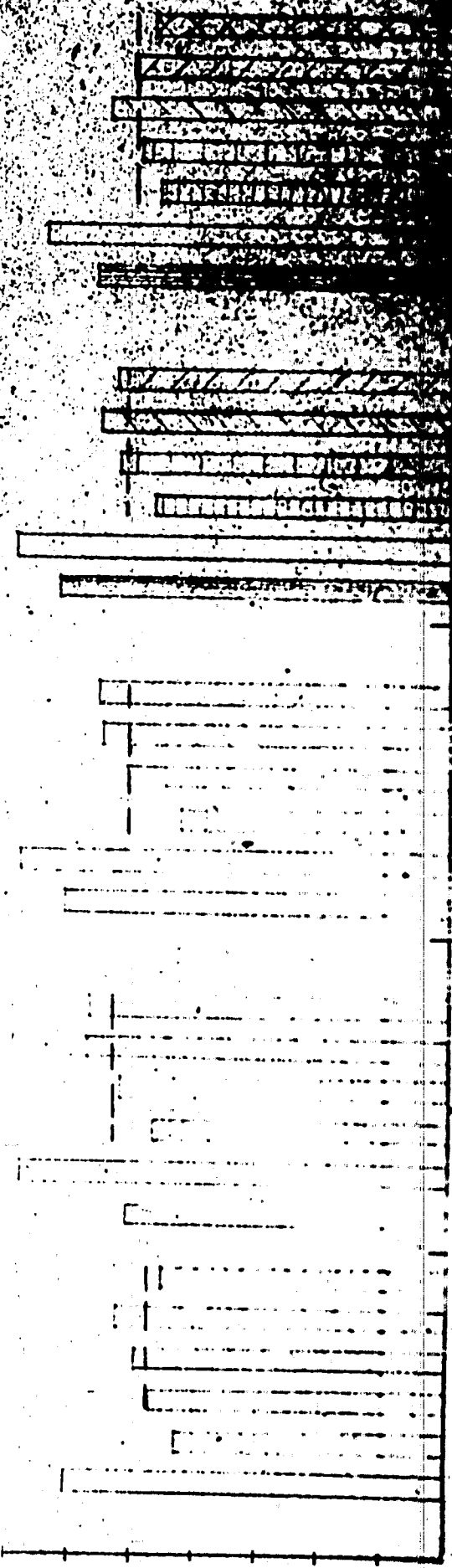
5 Sulfierungs - Volumen - Abnahme (2x H₂SO₄)

" " (1x H₂SO₄ + 1x HNO₃)

5 Fraktionierung und Messung der Ultra violett - Absorption

Vol % Aromatengehalt

70
60
50
40
30
20
10
0



CV 20-RLM Bc 1005 HS 629 Bc 2039 HS 630 Bc 2037 HS 607 Bc 2037

6710

F. G. Farmanovskaya Akkumulatortekhnicheskaya
Leningradskiy univ. *[Signature]*

Max. Kraftstoffprobe Nr. 223v
1984/1

T.P.S. 1458