

B-34

I.G.FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT LUDWIGSHAFEN/RHEIN

Technischer Prüfstand Oppau

K u r s b e r i c h t N r . 3 0 4

über

den Einfluss von Aromaten-, Naphten-, Äther- und Alkohol-
zusätzen zu einem Grundbenzin auf die Überladbarkeit.

Abgeschlossen am 19. Februar 1941

Bearbeiter: Dipl. Ing. Mitschakowski

Die vorliegende Ausfertigung⁴ enthält
11 Blätter, davon 5 Schaublätter und
1 Zahlentabelle.

27503

Einfluss von Aromaten-, Naphthen-, Äther- und Alkohols-
zusätzen zu einem Grundbenzin auf die Überladbarkeit.

Nach dem Überladeverfahren wurden am BMW 132 Nr.4, Op.472, bei einem Verdichtungsverhältnis von 1:6,5 und 130° Ladelufttemperatur die Klopfgrenzkurven für VT 702 bei 20 Vol.-% Zusatz folgender hochklopfester Kraftstoffe ermittelt:

- 1.) Aromaten,
Flugbenzol,
Toluol,
Mesitylen,
Dikthylbenzol.
- 2.) Naphthen,
Cyclohexan.
- 3.) Äther,
Isopropyläther.
- 4.) Alkohole,
Methyl- und
Äthyl-Alkohol.

Als Vergleichskraftstoffe wurden VT 702, VT 705 und VT 702 + ET 100 (80:20 Vol.-%) gewählt. Sämtliche Kraftstoffe waren, wenn nicht anders vermerkt, mit 0,12 Vol.-% BTÄ verbleit.

Die Versuchsergebnisse sind in den Schaublättern TPr.S.1017, 1023, 1024, 1025 und in einer Zahlentabelle zusammengestellt.

Bekanntlich ergeben sämtliche nach dem Überladeverfahren ermittelten Klopfgrenzkurven einen Minimalwert im Luftüberschussgebiet (etwa bei $\lambda = 1,15$, entsprechend 15% Luftüberschuss) und einen Maximalwert im Kraftstoffüberschussgebiet (etwa bei $\lambda = 0,8$) für den Arbeitsdruck p_{ms} an der Klopfgrenze.

Für die Grösse des minimalen Arbeitsdrucks p_{min} in at gilt:

die Motoroktanzahl einen gewissen Anhaltspunkt.

Bildet man weiter die Differenz aus maximalem und minimalem Arbeitsdruck $\Delta p_{me} = p_{me,max} - p_{me,min}$, so ist dieser Wert ein Mass für die Empfindlichkeit eines Kraftstoffes hinsichtlich Klopfverhalten bei Änderung des Kraftstoffluftgemisches (Änderung der Luftüberschusszahl λ) sin für einen untersuchten Kraftstoff gefunden^{hoher} Δp_{me} -Wert bedeutet also, dass das Klopfverhalten dieses Kraftstoffes sehr stark von der Änderung des Kraftstoffluftgemisches abhängig ist.

In der Zahlentabelle sind neben den Werten für $p_{me,min}$ und Δp_{me} auch noch die Motoroktanzahl der Mischungen, die Siedepunkte bzw. Siedekammsiffern und die spes.Gewichte der reinen Stoffe angegeben.

1. Versuchsreihe, TPr. 3.1025:

Auf Schaublatt TPr. 3.1025 sind die Klopfgrenskurven von VT 702 mit Zusätzen verschiedener Aromaten wiedergegeben. Nach dem Verlauf der Klopfgrenskurven zu urteilen, verhält sich das Dimethylbenzol am günstigsten, es folgen das Mesitylen, das Toluol und das Flugbenzol. Die gleiche Reihenfolge ergibt sich, wenn man die $p_{me,min}$ -Werte⁺, die Motoroktanzahlen und die Siedepunkte miteinander vergleicht.

Das Klopfverhalten vor allem des Mesitylens ist sehr stark von Kraftstoffluftgemisch abhängig, wie der hohe Δp_{me} -Wert mit 6,8 at beweist. Allgemein ergaben sämtliche untersuchten Aromatenzusätze hohe Δp_{me} -Werte, denn für das vergleichsweise herangezogene ET 100 wurde nur ein Δp_{me} -Wert von 3,4 at ermittelt. Zu erwähnen wäre noch, dass ET 100 und Dimethylbenzol, obwohl für beide stark unterschiedliche $p_{me,min}$ - und Δp_{me} -Werte gemessen wurden, die gleiche Motoroktanzahl aufweisen.

^{+) s. Schaublatt TPr. 3.1045}

2. Versuchsreihe TPr.S.1017:

Ein Vergleich zwischen Cyclohexan, einem naphthenischen Kraftstoff, und ET 100 zeigt, dass beide etwa die gleiche Oktanzahl besitzen, obwohl der $p_{me_{min}}$ -Wert für Cyclohexan nur 9 at gegenüber 9,6 at bei ET 100 beträgt. Ausserdem ist das Cyclohexan hinsichtlich Klopfverhalten bei Änderung der Luftüberschusszahl viel empfindlicher als ET 100, wie eine Gegenüberstellung der beiden Δp_{me} -Werte (5,7 at gegenüber 3,4 at) sofort erkennen lässt.

3. Versuchsreihe TPr.S.1024:

Beim Isopropyläther entspricht einer höheren Oktanzahl von 91,5 auch ein grösserer $p_{me_{min}}$ -Wert von 10,8 at, während das vergleichsweise angeführte ET 100 mit einer OZ von 91,5 nur einen $p_{me_{min}}$ -Wert von 9,6 erreicht. Da beide Kraftstoffe sich hinsichtlich ihrer Δp_{me} -Werte nicht unterscheiden, ist der Isopropyläther-Zusatz dem von ET 100 in diesem Fall überlegen. Die Klopfgrenzkurve von Isopropyläther ist also etwa parallel zu der von ET 100 nach oben verschoben.

4. Versuchsreihe TPr.S.1023:

Bei dieser Versuchsreihe wurde in der Mischung VT 702 + ET 100 das ET 100 durch je einen der beiden Alkohole Methylalkohol und Äthylalkohol ersetzt. Wie das Schaublatt TPr.S.1023 zeigt, liegt die Klopfgrenzkurve bei Methanol höher als bei ET 100, die entsprechenden $p_{me_{min}}$ -Werte und Δp_{me} -Werte sind für Methanol 10,1 bzw. 4,3 at, für ET 100 9,6 bzw. 3,4 at. Wider alles Erwarten wird durch den Äthylalkoholzusatz die Klopfgrenzkurve von VT 702 + ET 100 bei weitem nicht erreicht, nicht einmal im Vergleich zu der Klopfgrenzkurve des verbleiten Grundbenzins VT 702 ist eine merkbare Verbesserung eingetreten. Um eine etwaige irri-ge Beurteilung auszuschalten, wurden diese Versuche mit unverbleiten Alkohol

zusätzen wiederholt. Der Bleigehalt dieser Mischungen sank dabei auf 0,096 Vol.-% BTA. Auch die Wiederholung dieser Versuche ergab die gleichen Resultate. Um diese Fragen einwandfrei zu klären, soll nochmals eine Versuchsreihe mit Mischungen aus 80 Vol.-% unverbleitem VT 702 oder VT 705 und 20 Vol.-% unverbleiten Alkoholzusätzen gefahren werden, da das abweichende Verhalten des Äthylalkohols möglicherweise mit dem Bleizusatz zusammenhängt.

Beitrag

Beij

Zahlen-Tabelle der untersuchten Kraftstoffmischungen
sämtl. mit 0,12 Vol.-% BTK

	spez. Gew. ¹⁾	Siedepunkt ¹⁾	Siedekenn- ziffer ²⁾	MOZ ⁺)	ρ_{me} min	$\Delta \rho_{me}$
VT 702	0,72	1	95	87	8,6	3,1
VT 705	0,74		102	88	8,9	4,1
ET 100	0,7	100	125	91,5	9,6	3,4
Flugbenzol	0,88	80	95	88	9,0	5,0
Toluol	0,89	110	110	88,5	9,4	5,5
Kesitylen	0,86	165	165	90	9,6	6,8
Dikthylbenzol	0,85	181		90,5	10,5	4,9
Cyclohexan	0,78	80	80	92	9,0	5,7
Isopropyläther	0,74		60	94,5	10,8	3,4
Methanol ⁺⁺⁾	0,79	64		90,5	10,1	4,3
Äthanol	0,79	78		91,5	8,9	3,1

⁺) MOZ der Mischung

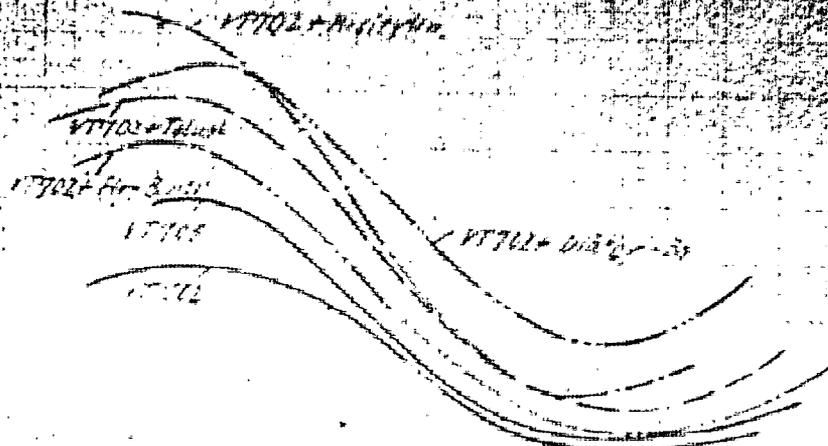
⁺⁺⁾ Dem VT 702 - Methanol-Gemisch wurde 1,3% Isobuthylalkohol zugesetzt, um einer Entmischung vorzubeugen.

1) Der chemisch reinen Stoffe

2) Der untersuchten Stoffe

Arbeitsdruck

16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1



VT702 - ... 80:10 Vd 50j

27509

Leistungszahl

07 08 09 40 01 12 13 7

Zum Schreiben an

TPr. S. 1025

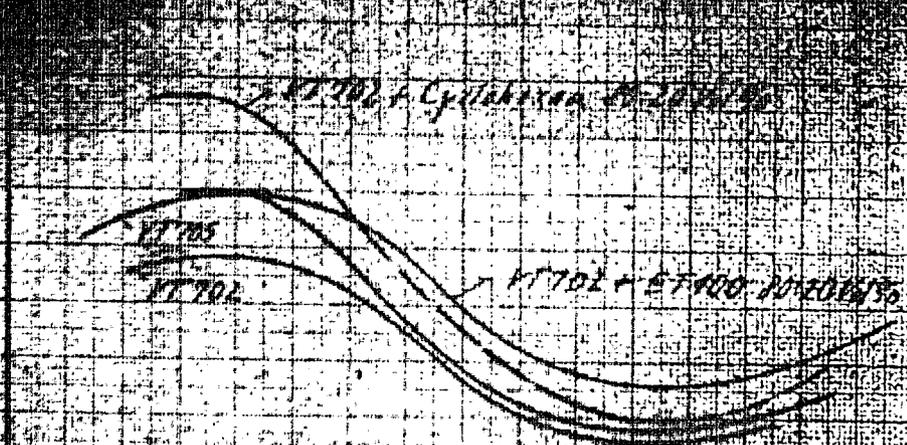
VT 702 A. Cylindropuntia sp. 20/10/30

VT 705

VT 701

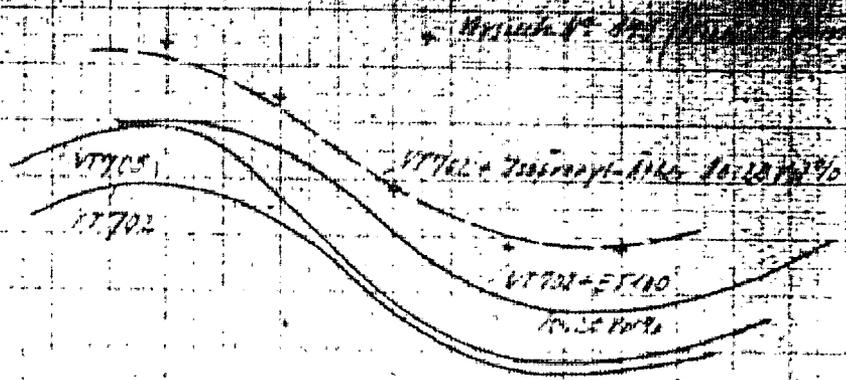
VT 701 + VT 700 10/10/30

12
11
10



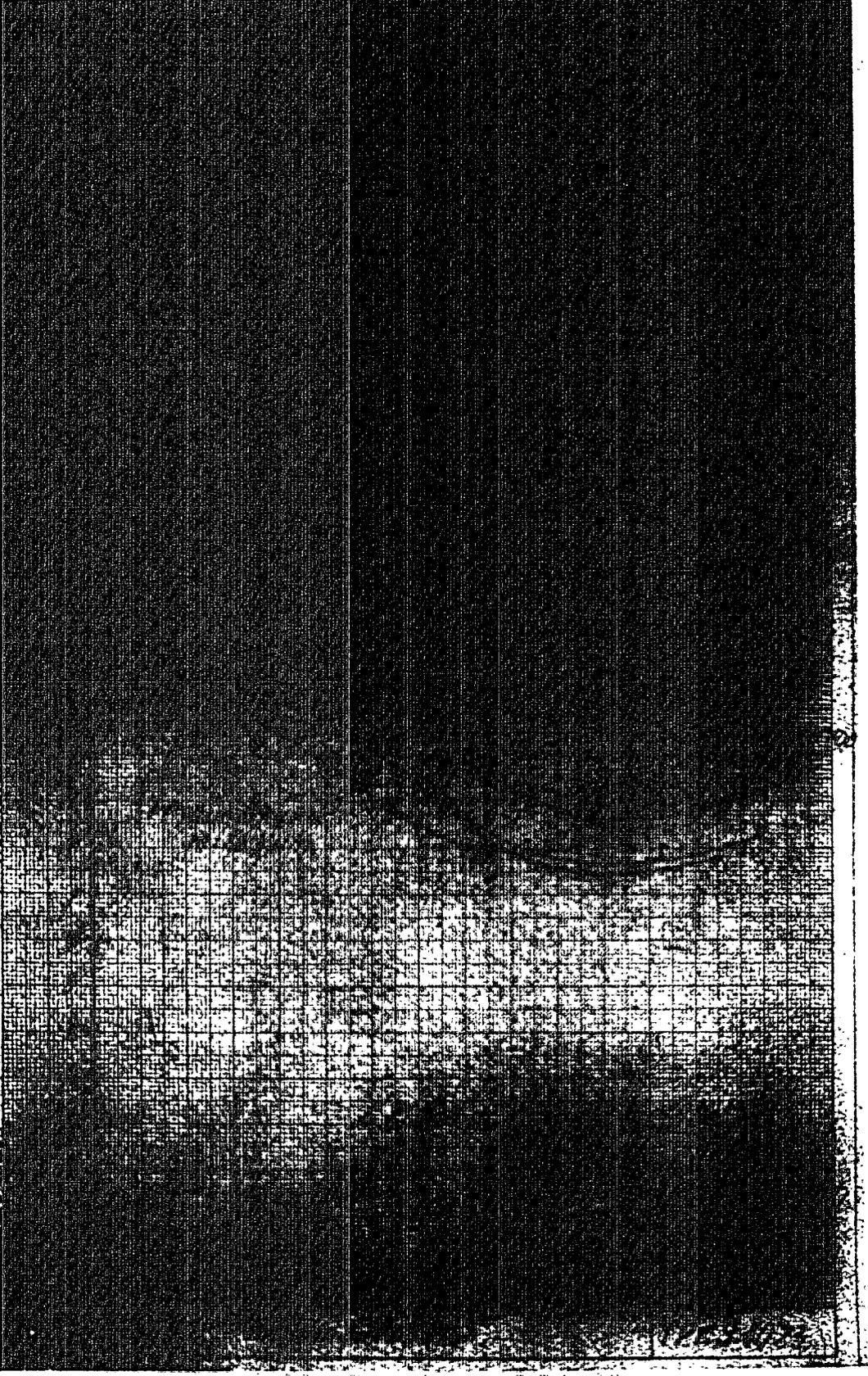
Arbeitsblätter

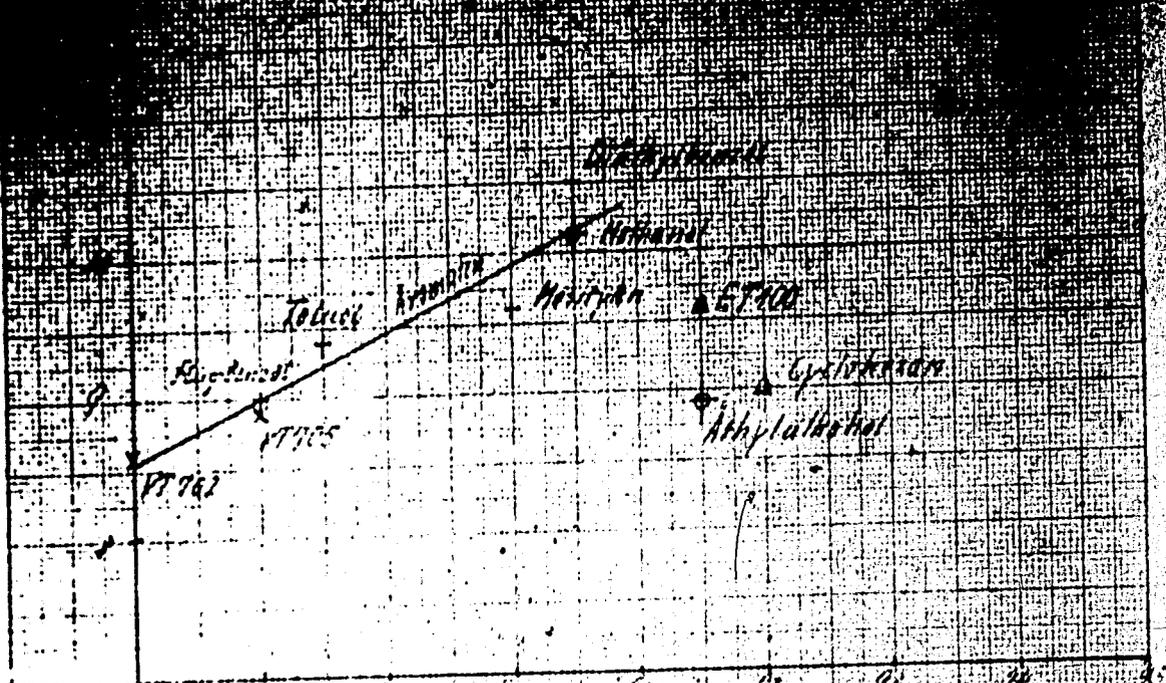
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1



VT 702 + Zerstreuung - Höhe 10.12.1940

21611





Motorölfranzahl

- + Aceton
- Δ Cyclohexan
- Isopropyläther
- ◊ Äthylalkohol
- ▲ ET400

27.11

TP-S 1045