

TITLE PAGE

16. Über das motorische Verhalten der Aromaten.

Engine behavior of aromatics.

Frame Nos. 314 - 321

17. Juni 1940 Dr/Py.

Dokument

(15) Über das motorische Verhalten der Aromaten

311

I. Das Dauerverhalten (Ringstecken) von Aromaten-Kraftstoffen.

Mit der raschen Entwicklung der Flugmotoren zu immer höheren Leistungen stiegen auch die Ansprüche der Motoren an die Kraftstoffe. Etwa um das Jahr 1934 zeigte sich, dass die bis dahin vielfach verwendeten Bensin-Benzol-Gemische bei den thermisch hoch beanspruchten Motoren, insbesondere bei denen mit Heisskühlung, nicht mehr genügten, sondern zum frühzeitigen Festgehen der Kolbenringe neigten. Bei den daraufhin von der D.V.L. angestellten Versuchen zeigte sich, dass das Ringsteckverhalten von Benzolkraftstoffen verbessert werden kann, wenn man das Motorenbenzol einer besonders sorgfältigen Raffination unterzieht. Seit dieser Zeit wird für Fliegerkraftstoffe nur noch das besonders raffinierte Motorenbenzol zugelassen, das als "Spezialfliegerbenzol VHT 308" bezeichnet wird.

Bei den angeführten Versuchen wurde auch festgestellt, dass bei Benzolkraftstoffen die mittleren Temperaturen im Verbrennungsraum und damit die Temperaturen der den Verbrennungsraum einschliessenden Teile (Kolben, Ventile, Zylinderkopf) höher liegen als bei Verwendung der reinen Importbensine. Dazu kommt noch, dass Benzol mehr zu rußender Verbrennung neigt als die wasserstoffreicheren Bensine. Beide Umstände können das Festgehen der Kolbenringe beschleunigen.

Bei den D.V.L.-Versuchen zeigte sich auch, dass sich Rein-Toluol hinsichtlich des Ringsteckens ausserst günstig verhält. Schon daraus folgt, dass Aromatenkraftstoffe durchaus nicht ungünstig im Dauerverhalten sein müssen, selbst in unvermischem Zustand.

In den Hochdruckversuchen Lü wurden schon frühzeitig Kraftstoffe aus mit hohem Aromatengehalt hergestellt. Motorversuche bei B.M.W.-München mit extrahierten Aromaten aus Aromatisierung (von Steinkohleverflüssigungsmittelöl über 6561) am BMW 132 F-Einsylinder ergaben, dass die Temperaturen wesentlich niedriger liegen als bei Fliegerbenzol (Abb.1). Dies ist dadurch zu erklären, dass die höheren Aromaten wasserstoffreicher als Benzol sind.

Dauerversuche, die mit 7019-Benzin vom Technischen Prüfstand und verschiedenen Flugmotorenfirmen an Einsylinder- und Vollmotoren durchgeführt wurden, zeigten im allgemeinen günstige Ergebnisse. So fand B.M.W.-München am Vollmotor (siehe Bericht vom 7.10.1939), dass 7019-Benzin bei fettem Gemisch etwas schlechter als C₁ (Vergleichskraftstoff der Shell 0.2.100), dagegen bei Spurbetrieb, also bei Luftüberschussbetrieb, dem C₁ gleichwertig ist. Die schlechten Ergebnisse von B.M.W.-Spandau am Einsylindermotor sind wohl in erster Linie auf motorische Mängel zurückzuführen (siehe Bericht vom 30.10.1939). Nach Abändern der Betriebsbedingungen (höhere Kompression!) waren auch bei B.M.W.-Spandau die Versuche günstiger. Nach wiederholten Versuchen des Technischen Prüfstandes Oppau am B.M.W. 132-Einsylindermotor verhielt sich OV_{2b} hinsichtlich des Ringsteckens durchaus einwandfrei (siehe Bericht vom 5.9.1939) und es war kein ungünstiger Einfluss des hohen Aromatengehaltes festzustellen. Bei Argus war am As 410-Einsylindermotor das Dauerverhalten etwas schlechter als das von C₁ (siehe Bericht vom 18.10.1939). Von Daimler-Benz, Untertürkheim, wurde am Vollmotor (DB 601) ein 100-Stundenlauf mit 15 % höherer Leistung als mit 0.2. 87 und einer Ladelufttemperatur von 100°C erfolgreich durchgeführt.

Besonders günstig scheinen sich die wasserstoffreicheren Aromaten zu verhalten. Nach Versuchen des Technischen Prüfstandes Op konnte durch einen 25%igen Zusatz von VHT 303 (Diäthylbenzol) zu VT 702 (Leuna-L-Benzin) die Laufzeit des Leuna-Fliegerbensins bis zum Festgehen der Kolbenringe wesentlich verlängert werden (siehe Bericht vom 15.11.1939). Bei B.M.W.-Spandau führte ein Dauerlauf mit dem

Gemisch 50% Fliegerbenzol (VHT 302) + 50% VT 705 (Scholven-I-Benzin) + 0,12 Pb nach 50 Stunden Laufzeit zum Ringstecken, während unter den gleichen Verhältnissen mit dem Gemisch 50% VHT 303 + 50% VT 705 + 0,12 Pb ein einwandfreier 100-Stundenlauf durchgeführt werden konnte.

II. Klopfverhalten von Aromaten-Kraftstoffen (Oktananzahl)

Noch vor etwa vier Jahren wurde die Klopfestigkeit von Fliegerkraftstoffen bei uns in Deutschland fast ausschliesslich nach der CFR-Motormethode beurteilt. Bei den neuzeitlichen Flugmotoren, die mit einem Ladegebläse ausgerüstet sind, werden jedoch die "temperaturempfindlichen" Kraftstoffe, wie Aromaten- und Alkoholkraftstoffe, nach dieser Methode zu ungünstig beurteilt. So können Aromatenkraftstoffe mit einer M.O.Z. von beispielsweise 93 im praktischen Betrieb dem weniger temperaturempfindlichen paraffinischen C₁-Kraftstoff von der M.O.Z. 100 im Klopfverhalten deutlich überlegen sein. Da die CFR-Motormethode hinsichtlich der Temperaturbeanspruchung für die Aromatenkraftstoffe zu scharf ist, können unter Umständen für diese Kraftstoffe die Oktanzahlen nach der weniger scharfen Research-Methode besser dem Klopfverhalten in der Praxis entsprechen. Den Verhältnissen des Flugmotors am nächsten kommt die Überlademethode, bei der das Klopfen durch Steigern des Ladedruckes eintritt und also mehr die "Druckempfindlichkeit" der Kraftstoffe beurteilt wird.

Da die Aromaten unvermischt sowohl wegen ihrer hohen Klopfestigkeit als auch wegen ihres mehr oder weniger engen Siedebereiches im CFR-Motor nur schlecht untersucht werden können, sodass sich Fehlbestimmungen ergeben, wurden für verschiedene Aromaten Mischoktanzahlen bestimmt. Diese wurden aus einer 50%igen Mischung mit I.G. Eichbenzin

M.O.Z. 42, R.O.Z. 42) errechnet. Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

In Abb. 2 sind die Oktanzahlen von CV_{2b}-Extrakt und VT 706 (Welheim-Benzin)-Extrakt in engen Fraktionen dargestellt. Die aufgetragenen Oktanzahlen sind keine Mischoktanzahlen, sondern die mit den unvermischten Fraktionen erhaltenen Werte. Auf die Mängel der direkten Oktanzahl-Bestimmung von engen, hochsiedenden und hochklopfesten Fraktionen wurde bereits hingewiesen. Infolge ungenügender Kraftstoffaufbereitung erscheinen die Oktanzahlen der hochsiedenden Fraktionen zu niedrig. Aus Abb. 2 ist jedoch klar ersichtlich, dass zwischen den Aromaten von VT 706 und CV_{2b} keine wesentlichen Unterschiede bestehen. Wenn die Welheim-Aromaten etwas besser erscheinen, so dürfte dies vielleicht auf die Raffination zurückzuführen sein.

In Zahlentafel 2 sind die Oktanzahlen verschiedener Aromatenkraftstoffe zusammengestellt. Man kann daraus ersehen, dass die Oktanzahl zur Beurteilung der Klopfestigkeit von hochklopfesten Aromatenkraftstoffen nicht ausreicht. Die mit Hilfe der Oktanzahl erkennbaren Unterschiede sind zu klein, und liegen vielfach innerhalb der Messgenauigkeit, die in diesem Bereich schon sehr zu wünschen übrig lässt. Für derartige Kraftstoffe kann daher nur noch die Überladefähigkeit zur Beurteilung der Klopfestigkeit dienen.

III. Klopferhalten von Aromaten-Kraftstoffen(Überladefähigkeit).

Die mit verschiedenen Aromaten durchgeführten Überladeversuche sind bereits in Abb. 5 des Berichtes vom 1.6.1940 dargestellt. Die Aromaten 150-175°C und 175-200°C (aus Aromatisierungsbenzin 120-195°C dehydriert) wurden mit VHT 302 (Fliegerbenzol) sowie mit VHT 301 (Diäthylbenzol) und VHT 304 (Äthylpropylbenzol) verglichen und zwar

ämtliche Kraftstoffe in 30%iger Mischung mit VT 705 (Scholven-L-Benzin). VHT 303 und VHT 304 sind auch hinsichtlich der Überladefähigkeit dem Fliegerbenzol überlegen, was die früheren Ergebnisse bestätigt. Die Dehydrieraromaten sind nach dem Bericht vom 1.6.1940 im fetten Gebiet etwas besser, im mageren Gebiet etwas schlechter als VHT 302 (Fliegerbenzol). Die Aromaten von 175-200°C zeigen eine etwas geringere Überladefähigkeit als die Aromaten von 150-175°C.

Die Raffination mit $AlCl_3$ bringt bezüglich der Überladefähigkeit eine gewisse Verbesserung (siehe Abb. 3)¹⁾.

gez. Dehn

Gemeinsam mit:
Dr-Hirschberger

Anlagen:

1) Die in Abb. 5 des Berichtes vom 1.6.1940 dargestellten Versuche sind durch diese neueren mit besser raffinierten Produkten überholt

1991

THE

Stichtaansichten in verschillenden formaten

besteht aus 500 g. Jenaöl mit 16,5. Toluol (Mol 4/3, 200 g.)

Miss K. L. L. L.

Anty-Hook 24-kick

[illegible]

Zahlenkapitel 2

Wasserzahlen verschiedener Aromatenkraftstoffe

	% Droge.	Ordnungszahl		H.O.Z.		Wohnfläche in qm p.m. (ab) bei 20°C
		R.O.Z.				
CKb, Aromatis. Pi aus Thierkoth 300 at., K 7019	52	89	102	78	92	14,6 kg/qm ²
VT786(Helheim-Pi)	52	95	106	82	93	17
3625H, Rümän. 90-190° dehydrt.	70	98,5		85	92,5	18
3644H, Linnä Torhydn. 5858, 90-195° dehydrt., +Anteile bis 90°, 10:1	63	97	106	82	92,5	18,7
3588H, Böhlen Torhydn. 6434, 90-195° dehydrt., +Anteile bis 90°, 100:9	69	96,5		83,5	93	15,7
3634H, Fehde. Pi 5858/6434, 90-190° dehydrt., +Anteile bis 90°, 5:1	60			83,5	92	17,5
3630H, 7019 Droge. Pi aus Hlde. M.H. 160-190° dehydrt., 70,012°C-Ampere	81	99,5	107	85	92,5	21

Temperaturverhalten von Aromaten im BMK-122F-Einzylinder
(nach Versuchen von E.M.H. Fiedler vom 20.7.38)

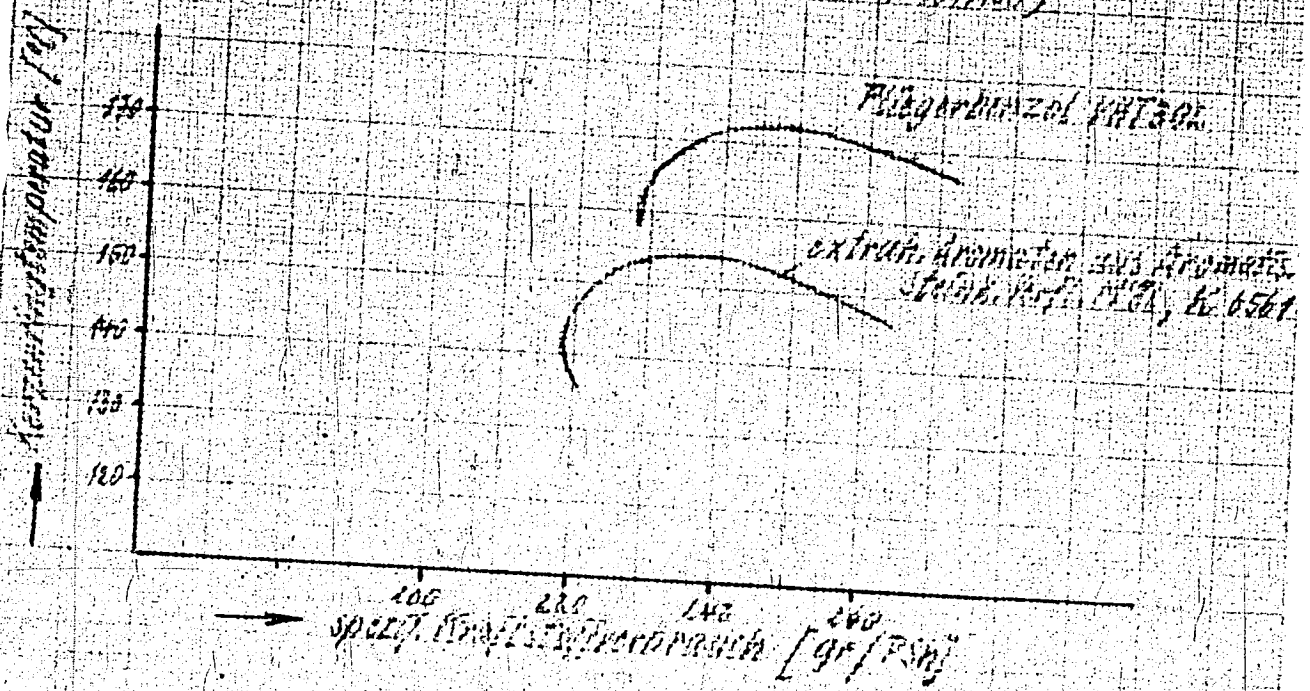


Abb. 3

Einfluss der Raffination auf die Überladerfähigkeit
(nach Versuchen des T.B. Op. v. 15.6.40)

- ① 70 Vol.-% VHT 05 + 30 Vol.-% Aromaten 175-200 aus Aromatis. Öl 150-180 destill.
- ② dgl. raffin. + redest.
- ③ 70 Vol.-% VHT 05 + 30 Vol.-% Aromaten 150-175 aus Aromatis. Öl 120-150 destill.
- ④ dgl. raffin. + redest.
- ⑤ 70 Vol.-% VHT 05 + 30 Vol.-% VHT 302 (Fliegerbenzol)

