

000921

3446-30/5.01-15

Octane + Cetane No Tests
on Products

034 ✓
Aktennotiz

000922

Über die Besprechung mit

Verfasser:

Junkers Flugzeugmotorenwerke

Durchdruck Schaub

In Dessau am 12.3. 1943
Anwesend:

Herrn Prof. Dr. Martin
" Dir. Dr. Hagemann
" Dir. Alberts
" Dr. Schaub

Dr. Baier RLM GL A-M
Dipl. Ing. Adam "
Dipl. Ing. Gerlach, "
Versuchsleiter Junkers
Dr. Bergmann) Betriebs- "
Dr. Müller) Stoffprü- "
Dr. Gerecke) fung "
Dipl. Ing. Mosting Intava
Ing. Rösner Rhenania Ossag
2 Vertreter der E-Stelle Rechlin
Dr. Schaub RGH

Zeichen:

Datum:

Prüfst. Schb/Vl. 16.3.43

Betrifft:

Betriebsstoffproben am Jumo Flug-Dieselmotor.

Von Junkers sind eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Schmier- und Kraftstoffen durchgeführt worden, zu welchen das auffallende Ergebnis mit dem synthetischen Schmierstoff der IG SS 1502 (Esteröl) Anlass gegeben hat. Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sollten an Hand der nach den einzelnen Versuchen ausgebauten Zylinder und Kolben auf Einladung von Junkers mit den Vertretern des RLM, sowie der Erzeuger der Betriebsstoffe besprochen werden.

Im Verhalten von Betriebsstoffen für den Jumo Flugdieselmotor ist

1. Die Rückstandsbildung, die sich insbesondere in den Spülwaben der Zylinderlaufbahn zeigt, und
2. der Verschleiss am Feuerring, durch welchem die Laufzeit bis zur Überholung bestimmt wird,

von besonderem Interesse. Die Erprobung nach diesen Gesichtspunkten erfolgt bei Junkers in 24 stündigen Läufen, die an einem Einzylinder Aggregat des Jumo 205-Motor durchgeführt wurden. Dabei wird etwa die Startleistung eingestellt, d.h. eine Drehzahl von $n = 2600$ U/min und ein mittl. Druck von $p_{me} = 9$ kg/cm². Es handelt sich also um eine Dauererprobung unter hoher Belastung. Nach den Ausführungen der Herren von Junkers haben die Versuche das Folgende gezeigt:

1. Rückstandsbildung.

Verglichen mit dem normalen Versuchsergebnis, das mit dem üblichen Schmieröl ASM und dem Mischkraftstoff K 1 (bestehend aus RGH-Synthese-Dieselöl, Reitbrooker Gasöl und einer kleinen Spindelöl-Komponente) brachte der Versuch mit dem synthetischen Öl SS 1502 in Verbindung mit der rein synthetischen Kraftstoffkomponente der RGH eine ungewöhnlich niedrige Rückstandsbildung. Nach dem 24 stündigen Lauf waren die gegen Ölkohleablagerungen sonst sehr empfindlichen sogenannten "Spülwaben" noch blank. Nachfolgende Versuche mit dem ASM als

Schmieröl und mit der Mischung A 1, der synth. Komponente der RCH DF 900, sowie der mineralischen Komponente Weitbrook DR 150 ergaben eine ungewöhnlich hohe Rückstandsbildung, also eine höhere, als normalerweise mit A34 und K 1 festgestellt wird. Zwischen 2 Sorten von ASM, nämlich den Vorkriegs-Importöl A34 v (Venezuela) und A34 d (aus deutscher Rohstoffbasis) zeigte sich kein Unterschied. Das auffallende Ergebnis der nach dem synth. Öl SS 1502 mit mineralischen Öl gefahrenen Versuche wurde bei der abschliessenden Betrachtung aller Ergebnisse darauf zurückgeführt, dass geringe Beimischungen von SS 1502 zum normalen mineralischen Öl die Rückstandsbildung in unerträglicher Weise erhöhen. Dies wird andererseits durch die Verschiedenartigkeit der Kraftstoffe praktisch nicht beeinflusst. Trotz des auffallend guten Verhaltens des reinen synthetischen Öles SS 1502 in Verbindung mit dem synthetischen Kraftstoff der RCH kann dies für den Flugbetrieb nicht zugelassen werden, da immer damit gerechnet werden muss, dass zwischendurch auch mit mineralischem Öl gefahren wird und dann unerträgliche Rückstandsbildungen auftreten. Ausserdem weist SS 1502 die Neigung auf, mit Wasser sehr leicht zu emulgieren. Baier und Adam erklären, dass auf Grund dieser Versuche und sonst vorliegender Ergebnissen weitere Versuchsarbeiten mit SS 1502 uninteressant sind und dass nicht mehr allzuviel Arbeit dafür aufgewandt werden soll. Nach Angabe der IG wird bereits ein neues ähnliches Öl entwickelt, welches gegen die Zumischung von mineralischem Öl unempfindlich und ausserdem nicht mit Wasser emulgierbar sein soll. Dieses Öl wird unter der Bezeichnung SS 1590 herauskommen.

Hinsichtlich der Rückstandsbildung machte Müller noch interessante Ausführungen über eine Beobachtung an einem dreimotorigen Frontflugzeug, bei welchem im mittleren Motor ungewöhnlich hohe Rückstandsbildung beobachtet wurde, während die beiden äusseren Motoren, die mit gleichem Schmier- und Betriebsstoff arbeiteten, absolut normales Verhalten zeigten. Es wurde gefunden, dass bei dem mittleren Motor im Öl ein gewisser Kraftstoffanteil festzustellen war, der für die hohe Rückstandsbildung verantwortlich gemacht wird. Bei daraufhin durchgeführten Prüfstandsversuchen zeigte sich nämlich, dass bei einer ganz bestimmten Kraftstoffzumischung zum Schmieröl, nämlich etwa 2,5 bis 3% die Rückstandsbildung ungewöhnlich ansteigt, um bei höherem Kraftstoffanteil im Schmieröl wieder abzusinken. Diese Beobachtung will Junkers noch weiter verfolgen.

2. Verschleiss des Feuerrings.

Der Einfluss des Schmierstoffes auf den Abrieb des Feuerringes ist offenbar gering. Allerdings war er bei dem Syntheseöl SS 1502 etwas höher als bei dem vollascherten ASM d und ASM v. Dies wird darauf zurückgeführt, dass der Aschegehalt bei dem Syntheseöl mit 0,06% verhältnismässig hoch ist und von der IG als mit dem Herstellungsverfahren zusammenhängend bezeichnet wurde. Es wird angenommen, dass die Asche im wesentlichen aus Teilen des Katalysators besteht. Junkers lässt im allgemeinen einen Aschegehalt bei Schmierölen von 0,02 % zu. Ein Versuch von Junkers mit einer im dortigen Laboratorium gereinigten Probe von SS 1502 ergab allerdings kein klares Ergebnis hinsichtlich der erwarteten Verminderung des Abriebs.

A/S c 2500 S. 42. 6/0222

Einen wesentlich grösseren Einfluss auf den Kolbenringverschleiss brachten die Versuche mit den verschiedenen Kraftstoffen. Es zeigte sich, dass bei reinem Syntheseöl der RCH der Abrieb etwa nur

halb so gross war, als bei den mineralischen Zweitbrocker Gasöl, während die heute in Flugbetrieb übliche Mischung 1:1 in Verschiebung zwischen den beiden Komponenten der Mischung lag.

1. Weiterentwicklung von Flugdieselmotoren.

Durch dieses Ergebnis ist das Interesse von Junkers an der Verwendung von reinem synthetischen Dieselmotoren in hohem Masse geweckt worden. Dies würde nämlich gestatten, dass die Laufzeiten bis zur Überholung von etwa 200 Stunden auf 400 Stunden heraufgesetzt werden. Ausserdem würde dies für die Zukunft unter Umständen die Aussicht bieten, den bis jetzt beim Flugdieselmotor erforderlichen, aber aus verkehrlichen Gründen höchst unerwünschten Feuerling wegzulassen. Der Nachteil des niedriger spez. Gewichtes, wodurch bei den heutigen Einspritzpumpen wegen deren beschränkten Fordervolumen eine Leistungsminderung eintritt, könnte, wenn grundsätzlich mit einem derartigen Kraftstoff in der Zukunft zu rechnen wäre, verhältnismässig leicht durch Verwendung einer etwas grösseren Pumpe ausgeglichen werden. Solange derartige Kraftstoffe nicht zur Verfügung stehen, wird allerdings auf möglichst geringe Schwankungen der Dichte, um den zur Zeit festgelegten Wert 0,810 grösster Wert gelegt.

In Übrigen ist nach Auffassung von Junkers eine hohe Cetanzahl, wie sie ja für die RCH-Synthese Kraftstoffe typisch ist, erwünscht, weil dadurch eine beachtliche Schonung des Triebwerks erreicht wird. Sie sollte auf keinen Fall unter $C_{20} = 50$ liegen. Zahlenmässige Unterlagen für diese Auffassung liegen allerdings nicht vor, da diese versuchstechnisch ausserordentlich schwierig zu gewinnen sind.

Andererseits glaubt Junkers, dass die heute gestellten ausserordentlich scharfen Anforderungen an den Stockpunkt gemildert werden können, und dass mit Werten von -30 bis -35° motorenseitig ohne weiteres auszukommen ist. Vorausgesetzt, dass von Standpunkt der Lagerung keine höheren Anforderungen zu stellen sind. Von Baier und Adam wird angegeben, dass aus Beschaffungsgründen in der Zukunft nicht mit reinem synthetischen Kraftstoff für die Luftwaffe zu rechnen ist. Sie betrachten aber die Ausführungen von Junkers hinsichtlich des Stockpunktes als eine wesentliche Erleichterung bei Beschaffung von sonst geeignetem Flugdieselmotorkraftstoff. Es wird dadurch auch möglich sein, das heute geforderte spezifische Gewicht von 0,810, dessen Erreichung bisher gewisse Schwierigkeiten bereitete, mit grösserer Sicherheit und Gleichmässigkeit als bisher zu gewährleisten und evtl. auch höhere Cetanzahlen zu erzielen.

Weitere Schmierölversuche.

Nach der Besprechung der vorliegenden Ergebnisse von Junkers wurde festgestellt, dass im Junkers-Dieselmotor weitere Versuche geplant sind mit vollalkoholisierten Mischungen aus dem üblichen Synthesöl der IG, bzw. Rhenania-Ossag und v. Fölitz und einer mineralischen Komponente, die auch zur Zeit in den Zündermotoren erprobt werden. Nach Angabe Baiers sind die nicht gefetteten C_{20} -Mischungen aus normalem Synthese- und Mineralöl im Dieselmotor unbrauchbar gewesen wegen hoher Rückstandsbildung. Bekanntlich haben sich auch im Zündermotor Schwierigkeiten wegen mangelnder Schmierfähigkeit gezeigt, aus welchem Grunde man neuerdings die

16.3.48

000925

Versuche mit Vollblisterung anstellt. Das Material bis 1932 ist bisher in Zylindermotor nicht erprobt worden. Es wurde bei der Besprechung zwischen Baier und Schaub festgestellt, dass das Verhalten der RCH-Synthesoble in dem oben besprochenen Zusammenhang von grossem Interesse wäre. Schaub teilt mit, dass in deren Herstellung eine Versäuerung eingetreten ist, weil die Crackanlage von Koesch, die für die Herstellung des Spaltbenzins für die vorläufige Flugblis-synthese der RCH vorgesehen war, bis jetzt nicht zur Verfügung stand. Die RCH möchte jetzt keinen Termin für die ersten Lieferungen angeben. Nach Baier wird das RLM daran interessiert sein, dass nach der verspäteten Aufnahme der Produktion gleich mit der Herstellung des Brighetocks begonnen wird und die ursprünglich für den Anfang vorgesehene Produktion eines reinen 16er Synthesobles fallen zu lassen ist. Hierüber werden über die gegebene Zeit noch bindende Angaben gemacht.

Von Müller wird noch kurz die Frage der Diesel-Anlasskraftstoffe gestreift, worauf hier aber nicht eingegangen werden soll.

3188 ✓

Aktennotiz

000926

Verfasser:Über die Besprechung mitDurchdruck an Dr. Schaub**Tagung der Arbeitsgemeinschaft
für Klopfmessung**

in Ludw.-Oppau am 16. u. 17. 2. 43

Herrn Prof. Dr. Martin
" Dir. Dr. Hagemann
" Dir. Alberts
" Dr. SchaubAnwesend:Zeichen:Datum:

Prüfst. Scht./Vl. 23. Februar 1943

Betrifft:Teilnahme an der Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Klopf-
messung in Ludwigshafen - Oppau.

Über die gesamte Tagung erfolgt wie üblich ein ausführliches Protokoll.

Neben der Besprechung des letzten Vergleichsversuches, an welchen über 70 europäische Prüfstellen teilgenommen haben, interessieren von den behandelten Themen besonders die Ausführungen über das Klopfverhalten von Synthesebenzinen, sowie über die Übereinstimmung der Bewertung nach Motor- oder Research-Methode einerseits, und den von üblichen Fahrzeugmotoren andererseits.

Zur Prüfung der Synthesebenzine sei hier festgehalten, dass die Streuung bei der Prüfung etwa das dreifache gegenüber sonstigen Kraftstoffproben, auch gegenüber Benzin-Benzolmischungen und Hydrierbenzin war. Es wurde festgestellt, dass diese Streuungen nicht auf Peroxybildung zurückgeführt werden können, da die beim letzten Versuch untersuchte Probe mit Inhibitor versetzt war.

Dannefelser glaubt auf Grund von Untersuchungen des Zentralbüros und Benzolverbandes sagen zu können, dass die Neigung zur Peroxybildung bei den Produkten der verschiedenen Synthesewerken verschieden ist. Aus einer der mitgeteilten Tabellen ging hervor, dass das Primärprodukt der RCH mit am stärksten zur Peroxybildung neigt.

Die Anregung, die Synthesebenzine in Mischung mit klopfesteren Produkten, z.B. mit Eichstoff Z zu prüfen, um damit die Messgenauigkeit zu vergrößern, hat sich beim letzten Vergleichsversuch nicht als erfolgreich erwiesen. Die Frage soll aber noch nicht als endgültig geregelt betrachtet werden. Sie soll vielmehr in einem kleinen Kreis, dem insbesondere die ZB-Prüfstellen angehören, weiter verfolgt werden und je nach den dort erzielten Ergebnissen dem grossen Kreis der Arbeitsgemeinschaft zugeleitet werden.

Unverhau, Reichkraftsprit, machte interessante Ausführungen, wonach die RCH der Motor-Oktanzahl gemessenen Klopfwerte verschiedenartige

Dien

zur Abnahme vom

Kraftstoff das Verhalten in den praktisch in Frage kommenden Fahrzeugmotoren Deutschlands besser wiedergeben, als die bisher dafür angewandte Research-Methode. Waldmann, Benzolverband, suchte den Eindruck dieser Aufbringer durch eigene frühere Versuche zu widerlegen, was aber nicht überzeugend gelungen ist. Es wurde vielmehr aus dem Kreise der Teilnehmer, insbesondere von Daimler-Benz, sowie auch von Techn. Prüfstand der IG. Versuche mitgeteilt, wonach die Erfahrungen Unverhau zutreffen und es bestand in dem Kreis der Arbeitsgemeinschaft allgemein die Auffassung, dass der Übergang von der Research- zur Motor-Oktanzahl auch für die Kraftfahrzeugbenzine nur Vorteile mit sich bringen wird.

Weber, als Vertreter des HVA, teilt mit, dass dieses bereit ist, die entsprechenden Folgerungen zu ziehen und für seinen Bereich die Motor-Oktanzahl als Abnahmebedingung vorschreiben wird.

Knappf, Olex, berichtet über den Erfolg der Bemühungen, Ersatzteile für den GPR-Motor in Deutschland entsprechend den Originalteilen herzustellen. Es ist heute möglich, praktisch alle Teile von dem Lager der Olex zu beziehen und es wird gebeten, den Bedarf der einzelnen Prüfstellen baldmöglichst an die Olex weiter zu leiten. Singer, IG. teilt noch mit, dass die Intava ein für die Verwendung in den Klopfmotoren geeignetes Schmieröl liefert und legt den Prüfstellen nahe, dieses einheitlich zu verwenden.

In Verbindung mit der Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Klopfmessung hatte ich Gelegenheit mit verschiedenen Herren fremder Prüfstellen schwebende Fragen zu besprechen.

So erfuhr ich von Herrn Dr. Neumann, Rhenania Ossag, dass die zur Zeit in Anwendung kommenden Flugöle der Luftwaffe, welche Mischungen aus Synthese- und Mineralöl darstellen, eine zu geringe Schmierfähigkeit aufweisen, was sich durch erhöhten Kolbenringabrieb äußert hat. Es wird deshalb die Frage geprüft, ob man zur Voltollisierung dieser Öle übergangen kann. Die Reigung der Mischöle zum Ringstecken ist allerdings nicht besonders günstig. Sie wird von Neumann als etwa der von Rotring gleich angegeben, sodass beim Fettzusatz hier unter Umständen mit Schwierigkeiten zu rechnen ist.

Weiterhin teilt Herr Dr. Neumann mit, dass er im Anschluss an die Tagung in Oppau sehr gerne auf den Prüfstand der RCH kommen würde, um dort das neu eingesetzte Zündverzögergerät nach Dr. Neumann im Betrieb zu überprüfen und Fragen des bevorstehenden Cetanvergleichsversuches zu besprechen.

Der Besuch Herrn Dr. Neumanns ist inzwischen erfolgt.

Auch Herr Fliegerstabsging. Lange von der E-Stelle Rechlin wollte wegen des Petanzahl-Vergleichsversuches in den nächsten Tagen die RCH besuchen. Ein Termin wurde jedoch nicht vereinbart.

Seeber, DVL, teilte mit, dass die Ergebnisse der vor längerer Zeit durchgeführten Vergleichsversuche über die Überladeprüfung in verschiedenen Kleinmotoren erst jetzt zusammengestellt werden konnten. Der Bericht wird uns alsbald zugehen. Seeber konnte schon mitteilen dass im IG-Klopfmotor keine befriedigende Übereinstimmung mit den Werten der Flugmotoren-Einzylinder, insbesondere dem BMW-Motor erzielt wurden, und dass die Werte des NSU-Motors der RCH anscheinend besser liegen.

Adam, RLM, erkundigt sich noch nach der Lieferung der neuen Flugöle der RCH.

000928

Herrn Dir. l b e r t e .

Betr.: Differenzen in der Oktanzahlbestimmung zwischen Benzol-Verband und der Ruhrbenzin.

Am 25.8. wurde beim Benzolverband die Probe des Messwagens Nr. 591 766 zu 58,8 Oktanzahlen bestimmt, während unsere Ausgangsprüfung 64 ergeben hatte. Daraufhin wurde zunächst eine Nachprüfung der strittigen Probe vorgenommen und eine Anzahl weiterer Proben gemeinsam in dem CFR-Motor des Benzolverbandes und dem der Ruhrbenzin geklopft. Die Ergebnisse gehen aus der beiliegenden Zahlentafel hervor.

Da nach den Prüfungen der Knn. 1 - 8 der Zahlentafel kein klares Bild zustande gekommen war, wurden 3 weitere Proben (MK 100, MK 101 und MK 102) bei folgenden Stellen geklopft:

Benzol - Verband	(CFR-Motor)
Zeche Rheinpreußen	(IG-Motor)
Zeche Viktor, Castrop-Rauxel	(IG-Motor)
Ruhrbenzin	(CFR-Motor)

Die Ergebnisse sind unter den Nummern 9 - 11 ebenfalls in der Zahlentafel aufgeführt.

Die ursprüngliche Differenz von 5 - 5,5 OZ ging zunächst bei Nachprüfung der Eichkurve auf 2 OZ zurück. Bei dem Vergleich in den Benzol-Verband-CFR-Motoren und unseren tritt offensichtlich nur dann eine Differenz ein, wenn es sich um ungemischtes Spalthenzin unserer Produktion handelt. In diesen Fällen liegen bei uns die Oktanzahlen nach den Messungen um 1 - 1,3 Punkte höher, während die übrigen Proben um 0 - 0,5 niedriger liegen.

000929

Beim Vergleich der Proben NK 100 (Nr. 9 der Zahlentafel), welche ein reines Spaltbenzin und mit der Probe aus dem Faß 200 148 (Nr. 7 der Zahlentafel) identisch ist, und der Probe NK 101, welche eine Mischung von 50 % B- und 50 % Spaltbenzin darstellt, kann man feststellen, daß an allen aus Vergleich herangezogenen Stellen die Probe NK 101 um 0 - 0,5 Oktanzahlen besser bewertet wird, während bei uns die Bewertung umgekehrt ist, und zwar das reine Spaltbenzin um etwa 1,7 Oktanziffern höher liegt.

Diese Erscheinung kann bis jetzt noch nicht restlos erklärt werden, dürfte aber aufgrund der zahlreichen Beobachtungen als Tatsache feststehen. Wahrscheinlich hängt sie damit zusammen, daß bei unserem Spaltbenzin infolge eines anderen (langsameren) Verbrennungsablaufes die Maschine wärmer wird, worauf die verschiedenen Motoren offensichtlich nicht im gleichen Sinne reagieren.

Zusammenfassung:

Von den zugezogenen Vergleichsstellen ist die Übereinstimmung zwischen dem B.V. und Ruhrbenzin am besten. Normalerweise liegt RB um 0 - 0,5 OZ tiefer, jedoch bei reinem Spaltbenzin um 1 - 1,3 OZ höher. Zeche Viktor (IG-Motor) mißt durchweg ca. 2 - 3 OZ höher als BV (CFR), und Ruhrbenzin (CFR). Die Werte von Rheinpreußen stimmen bei ± 1 OZ Toleranz mit denen des BV und von RB überein.

Ddr.: H. Dir. Hagemann,
" " Alberts,
" Dr. Velde.

Durchschrift

000930

Betrifft: Nachtrag zum Bericht: "Differenzen in der Oktanzahlbestimmung zwischen Benzol-Verband und der Ruhrbenzin."

Am 27. Aug. 38 hatte der Benzol-Verband weitere 3 Proben zum Vergleich in CFR-Motor hier eingesandt. Folgende Oktanzahlen wurden gemessen:

d. r.	Benzinprobe von	Oktanzahlen	
		B.V. CFR-Motor	Ruhrbenzin CFR-Motor
1	Scheerzheide	59	58
2	Brabag Engdoburg	63,8	65,5
3	Brabag Böhlen	64,5	64,5

Bei Probe 1 u. 3 ergibt sich eine sehr gute Übereinstimmung. Die Probe 2 wird an beiden Stellen nochmals geklopft.

W. Schaefer

Octanzahlvergleichsbestimmungen

in verschiedenen Motoren.

Nr.:		Datum	Motoren: Ruhrben- zin OPR	Benzol- Verband CPR I	Benzol- Verband CPR II	Zeche Rheinpr. IG	Zeche Viktor IG
1	RB-Kessel- wagen 591 766	15.8. 18.8. 19.8.	61,5	58,8 59,8		61,5	
2	Ruhrbenzin (Spaltb.) KW-Probe v. BV mitgebr.	17.8. 18.8.	63,7	62			
3	Baku-Benzin vom Benzol- Verband	17.8. 18.8. 19.8.	71,5	70,8 71,0			
4	Eichbenzin vom B.V.	17.8. 18.8.	65,0	65,0			
5	AK-Benzin Ruhrbenzin FaB-20G16	23.8. 24.8.	57,5	57,0	57,3		
6	Spalt-Benz. Ruhrbenzin Vorlage 24	23.8. 24.8.	65,0	63,3	63,8		
7	Spalt-Benz. RB F.200148 (Lagerprobe)	23.8. 24.8.	65,0	63,0	63,6		
8	IG-Eichbens. -Benzol Mischg. v. RB	23.8.	64,0	64,2			
9	Probe MK 100 FaB 200 148 Spaltbenzin	29.8. 1.9.	63,3	62,2	61,8	63,6	66,0
10	Prob. MK 101 50 % AK-Benz. +50% Sp. "	27.8. 29.8. 1.9.	62,5 61,5	62,5	62,26	63,7	66,5
11	Prob. MK 102 Eichb. 38/62	29.9.	Durchschnitt 65,0			64,4	67,0

000932

Herrn Prof. Hartmann.

Beiz.: Cetanzahl-Festimmung.

I. Einstellung und Betriebsweise des Motors.

Der HSA-Dieselpuffer war entsprechend den früheren Versuchen (Vergl. Bericht über die HSA-Ringversuche von 19.2.38) auf einen Einspritzwinkel von 23 Gradswinkel-Graden vom oberen Totpunkt bzw. 109 mm, gemessen auf der Schwungradscheibe, eingestellt. Luftsaug- und Wasser-Temperatur setzten + 45°C; der Schmierölstand war bis dicht oberhalb des Öl-Ansaugstutzens abgelesen.

II. Cetanzahlen von hydrierten und unhydrierten Fraktionen aus Fischer-Ölen.

Zwischen 100 und 360° wurden 21 unhydrierte und 14 hydrierte Fraktionen aus unseren synthetischen Ölen hergestellt. Zum Teil waren es eng innerhalb 20 - 30° geschnittene Fraktionen, z.T. solche mit weiten Siedebereichen von 70 - 100 Graden, auch Dieselölfraktionen, von 200 - 320°C siedend, waren darunter. Die analytischen Daten dieser Öle sind in den Tafeln 1 (für unhydrierte Öle) und 2 (für hydrierte Öle) zusammengestellt.

Die in diesen Tafeln angegebenen Cetanzahlen sind in unserem unter obigen Bedingungen betriebenen HSA-Dieselpuffer ermittelt worden. Trägt man die Cetanzahlen in Abhängigkeit von der Indekennziffer der Öle auf (s. Tafel 3), so ergaben sich folgende Gesetzmäßigkeiten:

- 1.) Die Cetanzahlen sowohl der unhydrierten als auch der hydrierten Öle sind unabhängig von dem Siedebereich und nur abhängig von der durch die Indekennziffer gekennzeichneten mittleren Siedelage.

- 2.) Für beide Arten Ole liegen die Cetanzahlen bei niedrigeren K.V. sehr tief und steigen ~~steil~~ linear an, bis sie beide bei einer K.V. von rund 300 den Wert 100 erreichen. Die Cetanzahlen der unhydrierten Ole liegen in dem Bereich der K.V. zwischen 100 und 300 etwas tiefer als die entsprechenden Werte der hydrierten Ole.
- Für beide Reihen ist die Beziehung zwischen K.V. = 100 und 250 praktisch linear.
- 3.) Die gemessenen Einzelwerte liegen fast alle mit genügender Genauigkeit von 2 - 3 Einheiten auf den Kurven.
- 4.) Die Ole mit einer K.V. von ca. 300 ab geben die gleichen Cetanzahlen wie IG-Cetan. Die hydrierte Fraktion 300 - 320 gibt, wie in dem Bericht über die HWA-Ringversuche vom 19.2.38 angegeben ist, in Mischung mit Nethylnaphthalin in allen Verhältnissen die gleichen Cetanzahlen wie IG-Cetan, ist also als Wirkkraftstoff für die motorische Bestimmung der Cetanzahl dem IG-Cetan gleichwertig.

III. Vergleich zwischen den in Holten im HWA-Motor gemessenen Cetanzahlen und den nach anderen Verfahren und von anderen Stellen ermittelten Zündwilligkeitswerten.

Für solche Ole, deren Cetanzahlen im HWA-Motor in Holten ermittelt wurden, liegen nur verhältnismäßig wenig Zündwilligkeitsmessungen vor, die von anderen Stellen, zum größten Teil nach anderen Verfahren, gemacht worden sind. Es ist trotzdem der Versuch gemacht worden, festzustellen, ob zwischen der als Grundlage anzusehenden motorischen Messung im HWA-Motor und einem der anderen Verfahren eine genau definierte Beziehung besteht. In Tafel 4 sind die verschiedenen Messverfahren zusammengestellt, welche mit den HWA-Cetanzahlen verglichen worden sind. Die einzelnen gemessenen Werte sind hier nicht mehr aufgenommen, sondern direkt in den Tafeln 5 - 10 graphisch ausgewertet worden.

000934

CI - Arten	unter- sucht von	hydrierte Fraktionen aus Fi- scher-Olen	originale Fraktionen aus Fi- scher-Olen	Mischungen aus Fi- scher-Olen und Fremdölen
Mess-Methode				
1. Cetanzahl in NVA-Motor	Holten	14	22	18
2. " in CFR-Motor	DVL 1)	2	2	—
3. " nach Dumasois	Holten	10	—	—
4. Cetanzahl in CFR-Motor	Olex-2) Berl. 2)	—	1	18
5. Cetanzahl n. Jentsch	Chem.- Phys.- Anstalt Kiel 3)	—	1	3
6. Cetanzahl nach Karder	Holten	9	17	—
7. Zündverzögerung in °KW	TH-Mün- chen 4)	—	1	18
8. Dieselindex	Holten	10	16	—

1) Schreiben vom 16.11.37 und 22.2.38.

2) " " 8. 9.36.

3) " " 27, 7.36.

4) " " 2. 9.36.

Die angegebenen Werte sind °KW bei
Verdichtungsverhältnis 18 : 1.

In dem verschiedenen in Tafel 4 angegebenen Messverfahren ist zu bemerken:

Zu 1: Dumasais (Chaleur et Industrie 1933), N. 179/180) bestimmt im CFM-Motor die Heptanzahlen (= 100 - Cetanzahl) von Mischungen aus 85 Vol.-% eines Standard-Benzins und je 15 Vol.-% von α -Methylnaphtalin (Cetanzahl = 0), Cetan (C.Z. = 100) und der zu untersuchenden Öle. Aus einer Geraden mit den beiden Ausgangspunkten

für die Mischung mit Methylnaphtalin Cetanzahl = 0,
Heptanzahl = im Motor bestimmt
Cetan Cetanzahl = 100,
Heptanzahl = im Motor bestimmt

werden durch graphische Interpolierung aus den für die Öle gefundenen Heptanzahlen die Cetanzahlen ermittelt.

Zu 6: Harter und Schneider (ATZ 40, Heft 8 vom April 1937) bestimmen die Cetanzahlen von Dieselmotorkraftstoffen aus einer empirisch abgeleiteten kurvenmäßigen Beziehung zwischen Cetanzahl und Dichte des Öles bzw. lesen die Cetanzahl direkt an einer entsprechend eingeteilten Spindel ab; eine Berichtigung der ermittelten Cetanzahl unter Berücksichtigung der Siedekennziffer ist noch erforderlich. Harter und Schneider geben an, daß ihre Methode mit großer Genauigkeit auf alle Dieselsöle der verschiedensten Herkunft anwendbar sei.

Zu 8: Der Dieselindex errechnet sich zu

$$\frac{\text{Anilinpunkt } (^{\circ}\text{F}) \times \text{Dichte } (^{\circ}\text{APJ})}{100}$$

100

Er soll nach A.E. Pecker und H.G.H. Fischer (S.A.E. Journal 35, (4), S. 376 - 384 -1934-) ein Maßstab für die Zündwilligkeit von Dieselloren sein (vergl. auch Heine und Kopf, Fr.-Ch. 17, S. 441 - 446 -1936-).

Nicht man die motorische Festimmung der Cetanzahl im HVA-Motor als sichere Grundlage für die Bewertung der Zündwilligkeit von Dieselloren an, so muß eine bestimmte kurvenmäßige Beziehung zwischen HVA-Cetanzahl und dem nach einem anderen Verfahren ermittelten Zündwilligkeitswert bestehen, wenn diesem Zündwilligkeitswert eine praktische Bedeutung für die Beurteilung der Zündeigenschaften eines Diesellores zukommen soll.

Die graphische Auftragung der Werte aus Tafel 4 in den Tafeln 5 - 10 ergibt folgendes Bild:

- 1.) Zwischen den HVA-Cetanzahlen einerseits und
 - a) den von CFR-Motor gemessenen Ceten- und Cetanzahlen der Olex und der DVL (Tafel 5),
 - b) den Cetanzahlen nach Kärder (Tafel 8),
 - c) den in Kurbelwinkel-Graden gemessenen Zündwilligkeitswerten der T.H. München (Tafel 9),
 - d) dem Dieselindex (Tafel 10),

konnte keine auch nur einigermaßen befriedigende Beziehung gefunden werden, da die Flächen, über die sich in allen 4 Fällen die Punkte erstrecken, sehr breit sind und die Punkte ganz regellos verteilt sind. Die Gründe hierfür sind wohl z.T. darin zu suchen, daß die Zündwilligkeit eines Diesellores und die damit zusammenhängende Kurve des Indikatorgrammes von verschiedenen einzelnen Faktoren abhängt, die bei den einzelnen Meßverfahren in verschiedener Stärke zur Auswirkung kommen.

2.) Die Unmöglichkeit, die nach verschiedenen Verfahren gemessenen Zetanzahlwerte untereinander zu vergleichen, ist demnach in allgemeinen als gegeben anzusehen; auffallend ist jedoch die Tatsache, daß die HVA-Zetanzahlen mit den CFR-Zetan- bzw. Zetan- zahlen nicht einigermaßen übereinstimmen. Wegen groß die Streuungen in CFR-Motor sind, ergibt folgende Gegenüberstellung:

	HCH-Bezugs- dieselöl ND 1 (= U 19)	Dieselöl- Fraktion 200-300° (= U 21)	Hydrieröl 200-300° (= H 513)
<u>Cetan - Zahlen:</u>			
a) Messung in Holten (HVA)	88	84	87
b) Messung der DVL (CFR)	—	—	100
Schreiben vom 18.11.37	93,6	80,0	82,3
" " 22. 2.38			

Die Abweichungen vom HVA-Motor sind beträchtlich, Zudem sind für das Hydrieröl H 513, das von der DVL zweimal unter verschiedenen Bezeichnungen untersucht worden ist, 2 völlig abweichende Werte angegeben worden. Daß der CFR-Motor bei hohen Cetanzahlen nur ungenau messen kann, ist bekannt.

3.) Eine Umrechnung der von anderer Seite (z.B. Olex) angegebenen Cetanzahlen auf Cetanzahlen war nicht möglich, da für die Cetanzahl von Ceten stark schwankende Werte gefunden worden sind. Die Ursache für diese Abweichungen dürfte in der mangelnden Lagerbeständigkeit des Cetens liegen. Dieser Mangel des Cetens ist auch der Grund dafür, daß das Ceten, das ursprünglich von Eschwege und Broese als Eichstoff für Messung von "Cetanzahlen" eingeführt

worden ist, in letzter Zeit durch das Lagerbeständige Cetan ersetzt worden ist und man mehr und mehr zu "Cetanzahlen" übergeht.

4.) In Gegensatz zu den oben genannten 4 Methoden, die in keiner Beziehung zu den HWA-Cetanzahlen stehen, ergibt für

- e) die nach Puzanovs bestimmten Cetanzahlen (Tafel 6),
- f) die im Jentsch-Apparat bestimmten Cetanzahlen (Tafel 7),

eine verhältnismäßig gute Beziehung.

Bei der Methode von Puzanovs muß allerdings die Bestimmung der Heptanzahlen im OPR-Motor nach der Motor-Methode erfolgen; die Research-Methode gibt hier wegen der in der Mischung vorhandenen 15% hochsiedender Öle vollkommen unbrauchbare Werte. Man erkennt aus Tafel 6, daß mit Ausnahme von 2 Punkten alle Werte auf einer Geraden liegen, welche der theoretischen Linie parallel läuft. Wenn auch die Werte nicht absolut richtig sind, so hat dieses Verfahren doch für Fischer-Öle in eine bestimmte Beziehung zu den HWA-Cetanzahlen gebracht werden können.

Für die Cetanzahlen nach Jentsch liegen leider nur 4 Werte der Chemisch-Physikalischen Untersuchungsanstalt der Kriegsmarine in Kiel vor. Von diesen Werten liegen 3 auf einer den HWA-Werten proportionalen Kurve; der vierte Wert ist eine offensichtliche Falschmessung; diese ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß bisher im Jentsch-Apparat derart hohe Cetanzahlen von 100 und darüber noch nicht gemessen worden sind.

IV. Angaben über einige Cetanzahlen der Literatur.

In Tafel II sind die Daten und Cetanzahlen von synthetischen Dieseldölen angegeben, welche Harder und Mitarbeiter in ihren Veröffentlichungen angegeben haben. Die hier nach 3 Methoden angegebenen Cetanzahlen stimmen zwar unter sich befriedigend überein, aber eine Beziehung zu den HFA-Cetanzahlen ist nicht ersichtlich. Die hohen Cetanzahlen des CFR-Motors geben die Verfasser selbst als sehr unsicher an.

V. Zusammenfassung.

- 1.) Die für hydrierte und unhydrierte Fraktionen von synthetischen Ölen in HFA-Motor bestimmten Cetanzahlen sind nur von der Siedekennziffer abhängig. Sie steigen bis zu einer SKZ = ca. 300 fast linear an und liegen von da ab bei 100 für beide Reihen. Bis einer SKZ = ca. 300 liegen die Cetanzahlen der unhydrierten Öle etwas unter denen der hydrierten Öle.
- 2.) Zwischen den HFA-Cetanzahlen und den Methoden nach
 - a) CFR-Motor
 - b) Harder (Dichte-Methode)
 - c) Messung im $^{\circ}$ Kurbelwinkel
 - d) Diesclindexist ein Vergleich nicht möglich.
- 3.) Mit den Methoden von Pusancois und Jontzsch besteht eine gewisse Übereinstimmung.

Ddr.: Hg,

W,

A. ✓

Ree

Beziehung zwischen Cetanzahl und Steclage für hydrirte und unhydrirte

Fraktionen aus synthet. Oelen der Normaldruck-Synthese

Die Cetanzahlen sind bestimmt im HNA-Disseprismator bei Einstrahlwinkel auf 23° AN am oben

Titel mit 109 mm auf der Schwerachse

Spannung = 100 Atmosphären, 10°C

Schmelzpunkt bis dicht über dem Umschmelzpunkt abgelesen

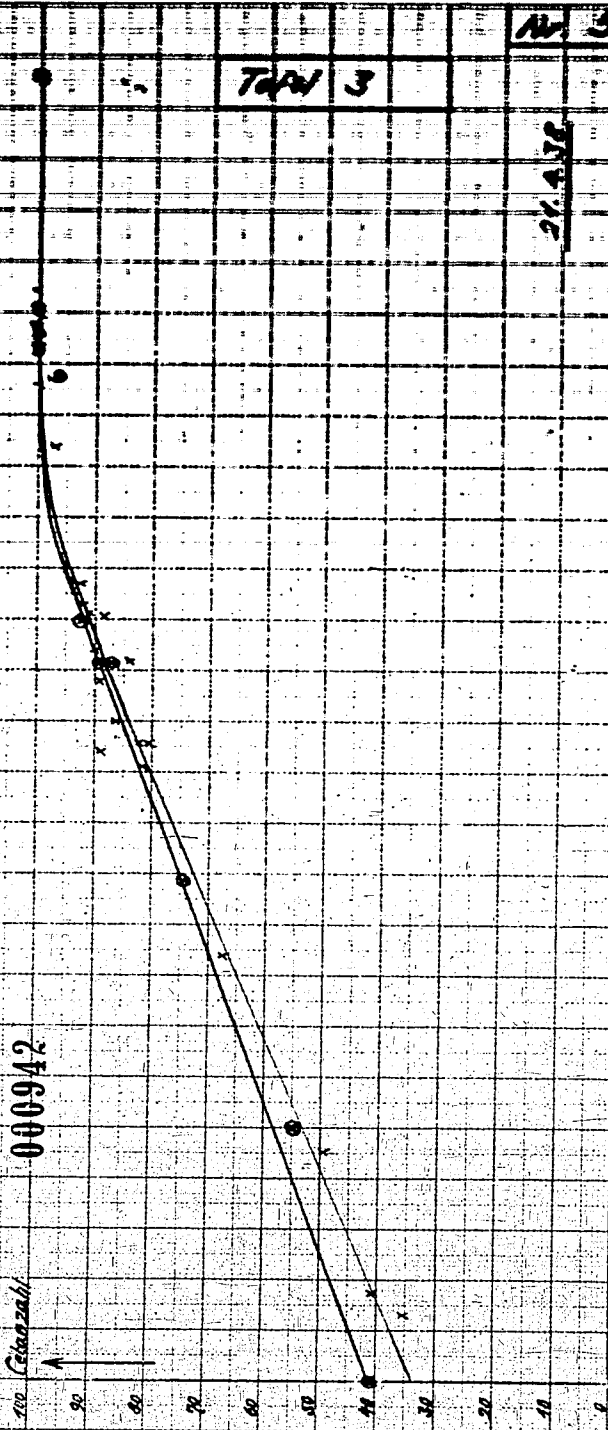
⊙ hydrirte Fraktionen

x unhydrirte "

Die Fraktionen waren z.T. eig. innerhalb 20-30° geschüttelt; z.T. durch
via graue Stacheln abgelesen

200 Cetanzahl

000942



Nr 573

21.4.38

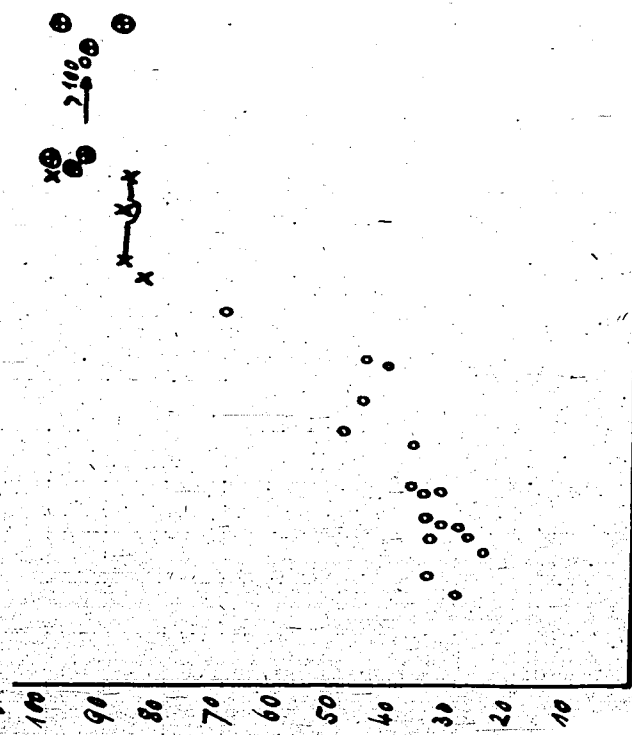
Steclagenheiten

Beziehung zwischen den im HWA-Aktor gemessenen Leistungswerten und den im CFR-Aktor gemessenen

Leistungs- und Leistungswerten.

000943

Leistungswert (HWA-Aktor)



- o Leistungswert (HWA) gemeinsam mit
- o Leistungswert (CFR) HWA
- o Leistungswert (CFR) des Testers
- x Leistungswert (HWA) HWA
- x Leistungswert (CFR) 27% - Punkte
- x Leistungswert (CFR) Ergebniswerte des Testers 11
- o Leistungswert (HWA) erweitert aus die
- o Leistungswert (CFR) mit Hilfe des Testers 3
- o Leistungswert (CFR) des Testers 11

Tafel 5.

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Leistungswert (CFR-Aktor)

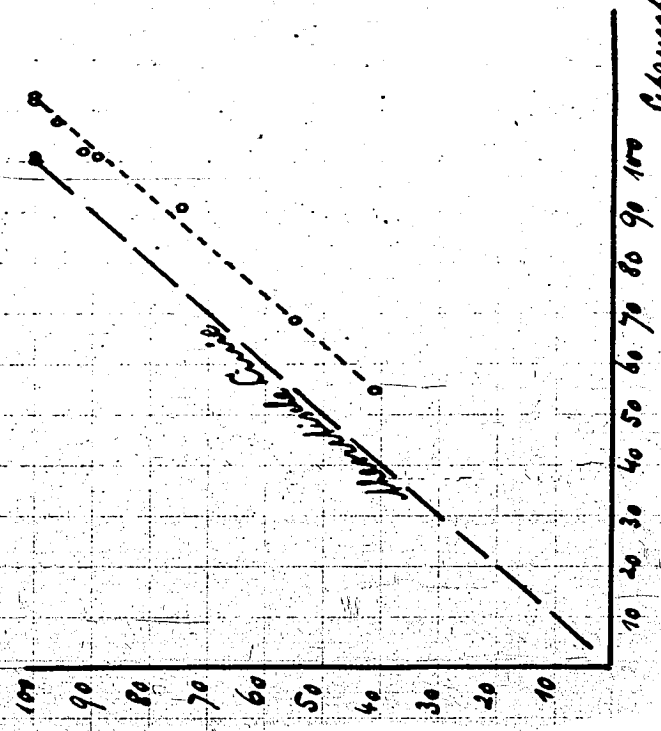
Blum

Bohrung zwischen den im HWR-Abzweig gemessenen Cetrangallen und den nach Gimmansis 1) gemittelten Cetrangallen.

000944

1) Chalen et Duchesne (1933) S. 178/179
 Hier wurde die obere Schicht an-
 gewendet, die die Resonanz-Schicht
 häufig auswechseln ergibt.

Cetrangallen (HWR-Abzweig)



Cetrangallen nach Gimmansis

Tafel 6.

Beziehung zwischen den im HWA-Steuer gemessenen Ertragsziffern und den im Vergleich-

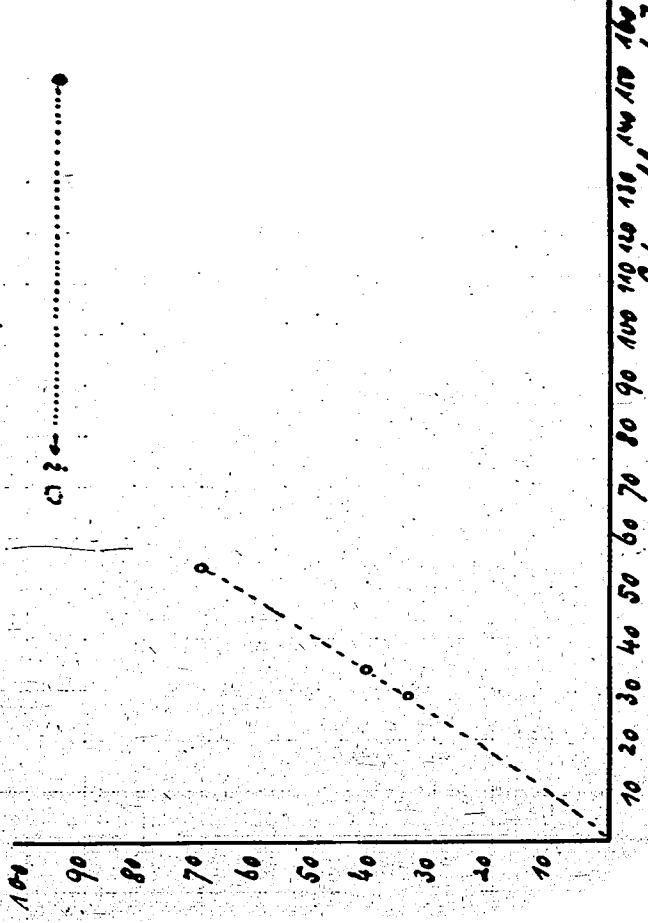
Apparat bestimmten Ertragsziffern.

000945

Ertragsziffern (HWA) bestimmt in Hellen

Ertragsziffern (Vergleich) bestimmt von der Steuer-
 nach Untersuchungsansatz der Körperschaft-
 steuern in Kiel.

Ertragsziffern (HWA-Steuer)



Tafel 7.

Ertragsziffern nach Vergleich

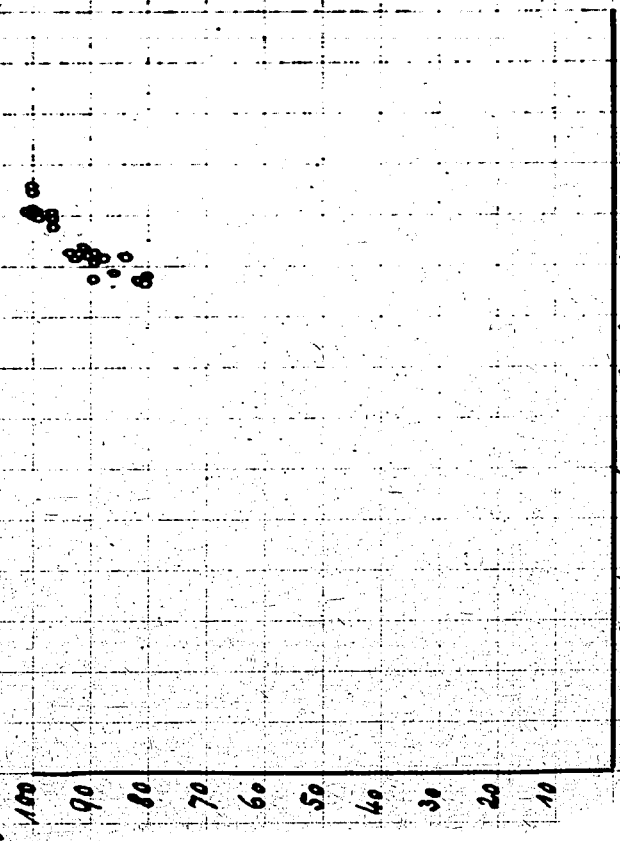
Helms

Tafel 8.

Beziehung zwischen den aus HWA-Arten gemessenen Cetylzahlen und den aus HWA-Arten
(Aräometer-Methode) gemessenen Cetylzahlen.

000946

Cetylzahlen (HWA-Arten)



Cetylzahlen nach HWA

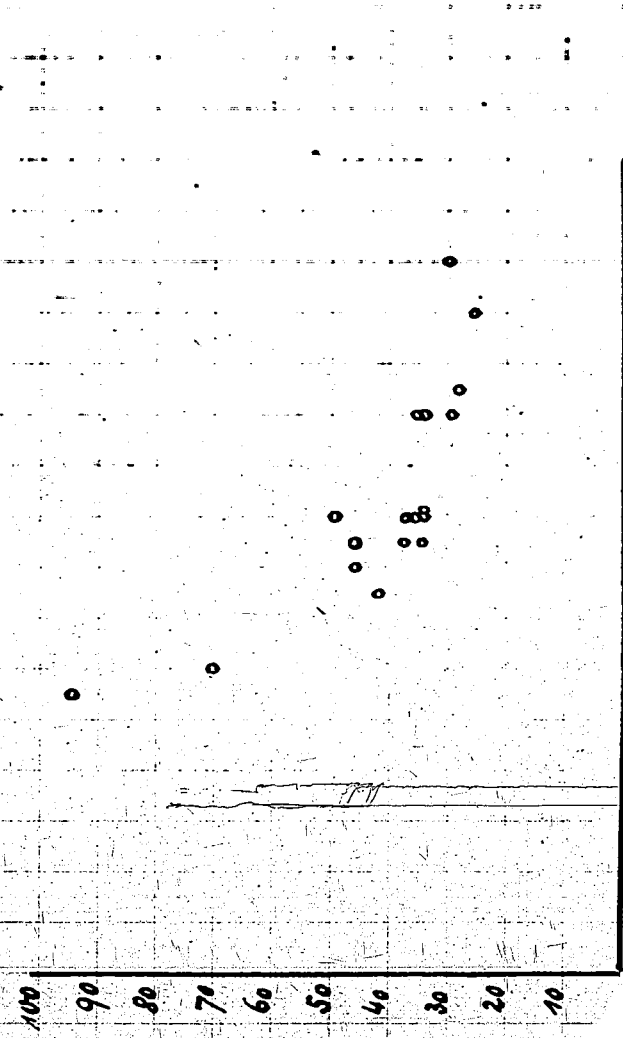
Beziehung zwischen dem im HWA-Akte gemessenen Chrysothellin und dem im Tinkturextrakt-

Extrakt ausgedrückten Chrysothellinwert.

000947

Extrakt gemessen am 27.11.1914

Chrysothellin (HWA-Akte)



Tafel 9.

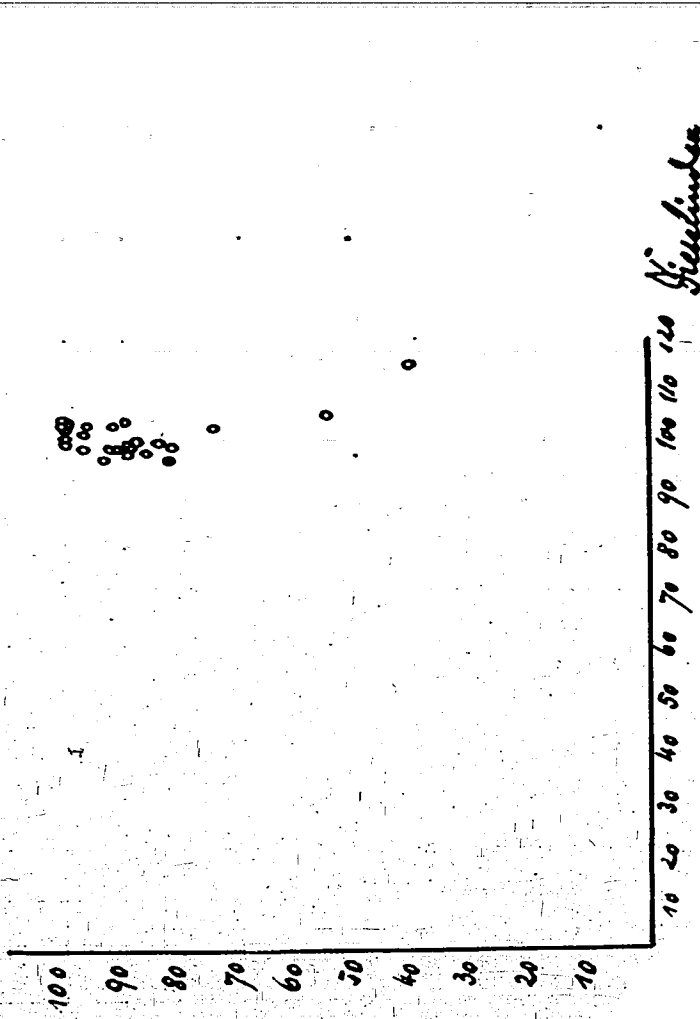
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

HN

Physikung zwischen den in HWA-Noten gemessenen Abgangswerten und dem Fieselsindex.

000948

Abgangswerten (HWA-Noten)



Tafel 10.

litmus.

Der Literatur entnommene Cetenzahlen von Fischer-Diesölen und Vergleich mit den aus dem Zahlenmaterial abgeleiteten Werten.

000949

Literatur-Stelle	Literatur - Angaben						Ermittelte Vergleichswerte	
	Dok.-Nr.	d. 20	SKZ	Cetenzahl ermittelt aus		SKZ	SKZ ²⁾	Cetanzahl ³⁾
				CFR-Motor	Diesel-Inden			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Heinze u. Hopf,	42	0,7658	254	104,0	103,0	102,0	258	93
Br.Ch. 12, 441-446 (1936)	43	0,7706	269	103,0	103,0	104,0	273	96
	44	0,7634	304	104,0	102,5	106,5	308	100
Marder u. Schneider	93	0,761	241	130 ¹⁾	—	102,5	245	88
ATZ 40, Heft 8 (1937)	94	0,766	254	137 ¹⁾	—	104	259	92
	95	0,771	269	125 ¹⁾	—	105	273	97
	128	0,777	284	130 ¹⁾	—	106	291	99

1) Anmerkung von Marder u. Schneider: Cetenzahlen von Kraftstoffen mit einer höheren Zündwilligkeit als Cetan (Cetan = 100) können im Motor unmittelbar nicht gemessen werden. Die angegebenen motorischen Werte sind hypothetisch, sie entsprechen nicht der wirklichen Zündneigung der Kraftstoffe.

2) Aus einer für Fischer-Öle empirisch aufgestellten Kurve für SKZ in Abhängigkeit von der Dichte mit den Werten der Spalte 3 ermittelt.

3) Aus der Kurve der Tafel 3 mit den Werten der Spalte 3 ermittelt.

21. 4. 38

Bae

I. Abhängigkeit der Oktanzahl vom Anilinpunkt bei Spaltbenzin.

1424
21.3.37

Die schon immer beobachtete Abhängigkeit der Oktanzahl vom Anilinpunkt, wurden in 2 Betriebsperioden im September und Oktober zahlenmäßig festgelegt. Dazu wurden in Abständen von 2 Stunden Proben von rohen, stabilisierten Spaltbenzin auf Anilinpunkt und Oktanzahl untersucht und teilweise noch der Dampfdruck und der bis 100° übergehende Anteil bestimmt. Die erhaltenen Zahlen sind in Blatt 1 u. 2 zusammengestellt. Man sieht, dass offensichtlich ein Zusammenhang zwischen Anilinpunkt und Oktanzahl besteht, da sich die Kurven für beide Werte stets gegenläufig bewegen, d.h. bei abfallendem Anilinpunkt steigt die Oktanzahl an und fällt, wenn der Anilinpunkt ansteigt. Der Dampfdruck hat trotz verschiedener starker Sprünge nicht den gleichen Einfluss wie der Anilinpunkt. Für den September - Run sind die bis 100° siedenden Anteile aufgetragen. Es ist auffällig, dass ihr Anteil stets dann über 33 bis 35 % liegt, wenn der Anilinpunkt unter ca. 34° abfällt. Das würde darauf hindeuten, dass in diesem Falle entweder eine stärkere Aromatisierung unter Benzol-Bildung eintritt, oder dass ganz allgemein das Spaltbenzin einen höheren Olefingehalt hat. Diese genauen Feststellungen lassen sich jetzt nachträglich nicht mehr treffen.

Es wurde noch versucht, ob es möglich ist, aus dem Anilinpunkt die Oktanzahl voraus zu berechnen. Das war jedoch nicht möglich, da sich für den gleichen Anilinpunkt Streuungen der Oktanzahl von etwa 6 bis 8 Punkten ergaben und entsprechend für die gleiche Oktanzahl Streuungen des Anilinpunktes der gleichen Größenordnung. Berücksichtigt man die Abhängigkeit der Oktanzahl vom Anilinpunkt beim raffinierten Spaltbenzin, so ergibt sich zweifellos, dass durch die Raffination bei konstantem Anilinpunkt eine Steigerung ^{des Oktanzwertes/} eintritt und umgekehrt eine bestimmte Oktanzahl einem etwas höheren Anilinpunkt entspricht. Größenordnungsmäßig ist der Unterschied für gleichen Anilinpunkt etwa 6 bis 7 Einheiten bzw. für gleiche Oktanzahl etwa 6° Differenz im Anilinpunkt.

Deutscher in Südtirol
Verband

- 1 -

000951

Für die letzten Untersuchungen wurden die in der Januar-
Februar Laufzeit der Spaltenanlage erhaltenen Zahlen berücksich-
tigt, die bzgl. des rohen Spaltbenzins die früheren Zahlen
bestätigten, während sich für das raffinierte Spaltbenzin
die oben erwähnte Differenz zeigte.

Spaltbenzin vom Lauf

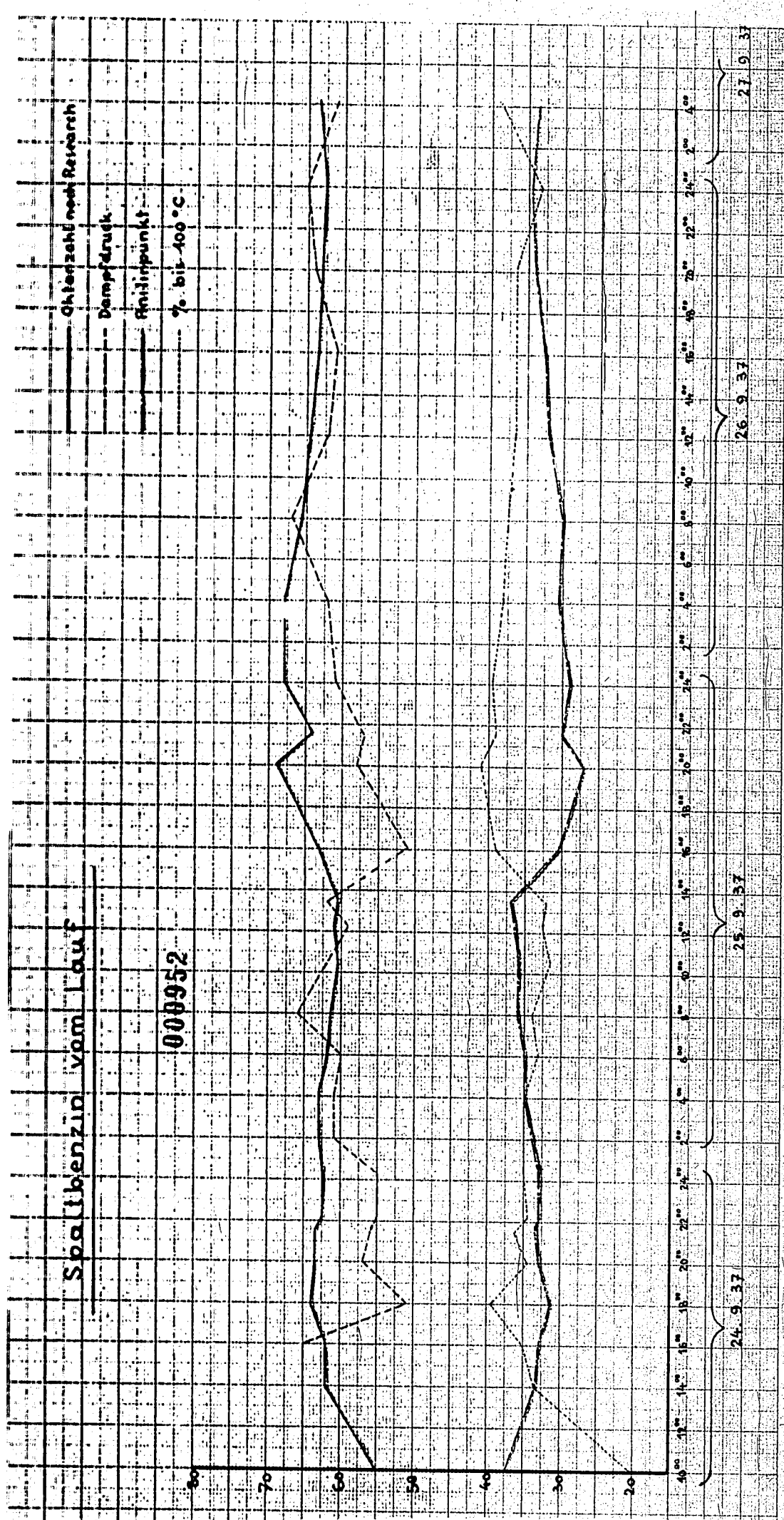
000952

Ohlenzahl nach Retenach

--- Dampfdruck

--- Siedepunkt

--- % bis 400 °C



24.9.37

25.9.37

26.9.37

27.9.37

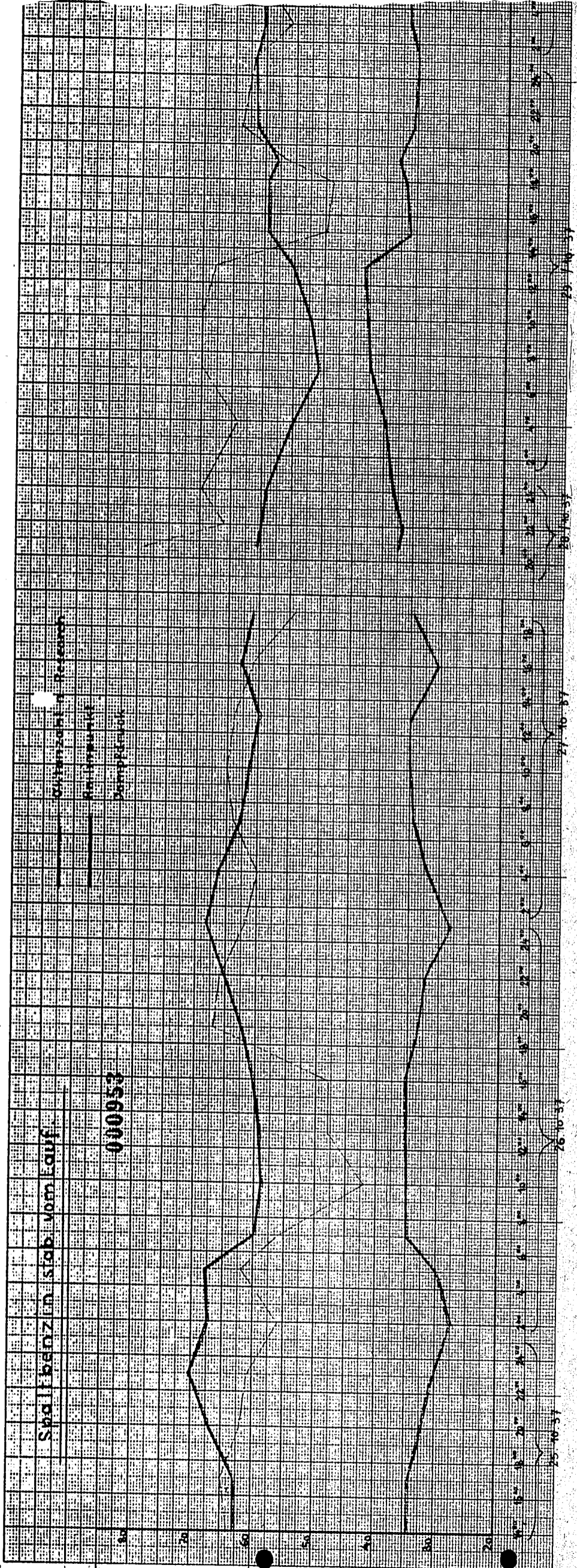
Spallbenzen sieb vom Lauff.

000953

Wärmehaushalt Research

Reibungsverlust

Dampfdruck



25.10.37

26.10.37

27.10.37

26.10.37

25.10.37

Reichsanzeiger
Verkaufsstelle

000955

den 20. September 1937.

Betrieblabor/Krzt/Gr.

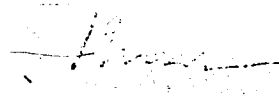
Verw. III.
Tgl. Nr.
Eing.

Herrn Direktor A l b e r t s i

Betrifft: Oktanzahlen unseres Spaltbenzins.

Die Oktanzahl des letzten, von Benzol-Verband geprobten Kessolwagens, am 20. Sept. beträgt 61,5 (Res.). Es bleibt abzuwarten ob der B.V. diesen Wagen auf Grund der dortigen Untersuchung abnehmen wird.

Am Sonnabend hatte ich durch Herrn Dr. Schubert eine Probe von dem in Sterkrade lagernden Spaltbenzin ziehen lassen, um hieran die Oktanzahl feststellen zu lassen. Die Untersuchungsbescheinigung dieser Probe ist beigelegt. Wie hieraus ersichtlich, liegt die Oktanzahl dieses noch nicht raffinierten Benzins mit 60,5 n.Res. recht niedrig, sodass auch nach der Raffination kaum mit einem höheren Wert gerechnet werden kann.



Ddr. H. Dr. Biermann
H. Dr. Feist
H. Drehschmidt

Recheningenieur Schumann
Werkzeugmaschinen

den 6. Sept. 1937.

Betriebslabor/Kont/Gr.

000957

Verw. III.

Tg. Nr. 2/3

Ein. 70

... Bergm. Dr. Volke! ...

Effektive Erhöhung der Klopfestigkeit von Fraktion-Benzin, erstens durch Zugabe von B.V. Benzol, zweitens durch Zugabe von B.V. Benzol + Bleisäure.

In den Versuchen werden Fraktionen des üblichen versandfertigen A.K. Benzins verwendet und zwar:

I. von Beginn bis 100°

II. von Beginn bis 120°

Betr. Siedelage und sonstiger Analysendaten vergl. beiliegende Untersuchungsbescheinigung. (Anlage) Die zugegebenen Benzolmengen sind aus der Aufstellung ersichtlich, ebenso die hinzugefügten Bleimengen. Die Untersuchung ist nach der Motor-Methode durchgeführt.

Oktanahlen (Motor-Methode)

	<u>I. Frakt. bis 100°</u>	<u>II. Frakt. bis 120°</u>
Original	71,0	66,5
" + 20% B.V. Benzol	75,0	70,5
" + 30% "	77,0	73,5
" + 40% "	79,5	75,5
" + 20% B.V. Benzol + 0,9ccm Blei/Ltr.	85,0	83,5
" + 30% " "	85,5	84,5
" + 40% " "	86,0	85,5

Mr. H. Dir. Alberts
H. Dr. Feist
Betriebskontrollr

Durchschrift

~~Inlere zum Bericht an Herrn Dr. Folds vom 6. Juni 1932.~~

	<u>bis 100°</u>	<u>bis 120°</u>
Anfg.	39° C	40° C
40° C	Spur	---
50°	15,0 %	13,0 %
60°	47,0 %	42,0 %
70°	67,5 %	57,5 %
80°	84,0 %	72,0 %
90°	93,5 %	82,0 %
100°	96,5 %	86,5 %
110°	---	92,0 %
120°	---	96,5 %
Ende	103°/97 %	126° / 98 %
Nachlauf	0,5 %	0,5 %
Rückstand	1,0 %	0,5 %
Verlust	1,5 %	1,0 %
K.Z.	66	78
Spos. Gew.	0,668/15°G	0,673/15°G
Olefine	52,5 %	43 %
Dampfdruck	0,89 kg/cm ²	0,75 kg/cm ²