

Bericht *Versuche mit Flugmotorenölen*
im D.16H-Motor.
IV. Versuchsreihe.

Technischer Prüfstand Op.

Nr. 2987

Vorfasser *Fleg. Ramm. Halder.*

Tag *27. Dezember* 1938.

I-46A

Gesehen von der Direktion

Zur Kenntnis an:

Empfänger	Ein- gang	Weiter	Unterschrift

20208

Oppau, den 27. Dezember 1938.KP.

B e r i c h t

über

Versuche mit Flugmotorenölen im BMW - Motor, VIII. Versuchsreihe.

Zweck der Versuche:

In Fortsetzung der bisherigen Versuchsläufe wurden folgende Öle auf Ringstecken untersucht:

I.) Mischungen mit TTH-Öl-Raffinat (aus Braunkohlenschwefeltee nach dem Tief-temperatur-Verfahren hergestellt).

TM I TTH-Öl-AlCl₃-Raffinat mit SS 906 gemischt (1:1)

TM II TTH-Öl-AlCl₃-Raffinat mit Olefinpolymerisat gemischt (1:1)

TM III Mischpolymerisat TTH-Öl-Athylen

TM IV ~ TM III, jedoch andere Herstellungsart, d.h. die Mischpolymerisation wurde anders geleitet.

II.) Mischungen mit badischen Öl.

M 19 Badisches Säureraffinat + 2 % Oppanol

M 20 " " mit AlCl₃ raffiniert + 2,7 % Oppanol

M 16 " " mit SS 906 gemischt (1:1)

M 17 " " mit AlCl₃ raffiniert, m. SS 906 gemischt (1:1)

M 18 Lösungsmittel-Raffinat von bad. Öl mit SS 906 gemischt (1:1)

SM 11 Mischpolymerisat von bad. Öl, nicht mit Säure behandelt - Athylen 1:

M 30 Badisches Öl, nicht mit Säure behandelt, AlCl₃-Raffinat + 2,5 %

Oppanol
SS 961 Badisches Öl, nicht mit Säure behandelt, AlCl₃-Raffinat mit SS 906
gemischt (1:1)

SS 961a SS 961 + 0,2 % Butylphenolsulfid

SS 1161 Badisches Öl, nicht mit Säure behandelt, AlCl₃-Raffinat, mit
Olefinpolymerisat gemischt (1:1)

SM 11 Mischpolymerisat von bad. Öl, nicht mit Säure behandelt - Athylen
(1:1)

SM 14a SM 14 + 0,2 % Butylphenolsulfid

III.) Mischungen mit pennsylvanischen Öl.

M 29 Pennsylvanisches Öl, Säureraffinat + 2 % Oppanol

SS 962 " " mit SS 906 gemischt (1:1)

SS 962a SS 962 + 0,2 % Butylphenolsulfid

SS 1162 Pennsylvanisches Öl, Säureraffinat mit Olefinpolymerisat gemischt
(1:1)

- SM 967 Pennsylvanisches Öl (Säureraffinat + AlCl_3 -Raffinat) mit SS 906
gemischt (1:1)
SS 967a SS 967 + 0,2 % Butylphenolsulfid
SM 15 Mischpolymerisat: Pennsylvanisches Öl - Äthylen
SM 15a SM 15 + 0,2 % Butylphenolsulfid

IV.) Mischungen mit Öl 14026 (- nach dem Dursolverfahren hergestelltes Vakuum
Öl).

- M 28 Öl 14026 + 2,14 % Oppanol
SS 963 Öl 14026 mit SS 906 gemischt (1:1)
SS 963a SS 963 + 0,2 % Butylphenolsulfid
SS 1163 Öl 14026 mit Olefinpolymerisat gemischt (1:1)
SS 965 Öl 14026 mit AlCl_3 raffiniert
SS 965a SS 965 + 0,2 % Butylphenolsulfid
SM 16 Mischpolymerisat: Öl 14026 - Äthylen
SM 16a SM 16 + 0,2 % Butylphenolsulfid.

V.) Mischungen mit Niebager Öl.

- SM 12 Mischpolymerisat
Öl YPr - Crackolefin + Oppanol
Öl Y - Niebager Destillat von Reclin
Öl YPr - Öl Y mit Propan behandelt.
SM 13 Mischpolymerisat Öl Y - Crackolefin.
M 25 Öl YPr, mit Olefinpolymerisat gemischt (1:1) + Oppanol
M 26 Öl Y, mit 6 % AlCl_3 raffiniert, mit Olefinpolymerisat gemischt
(1:1)
M 27 Öl YPr, mit 6 % AlCl_3 raffiniert, mit Olefinpolymerisat gemischt
(1:1).

VI.) Verschiedene Öle.

- SS 901/3 Mischpolymerisat Propylen (6%) - Äthylen
SS 901/4 " (12%) - "
SS 905
SS 901/3a SS 901/3 + 0,2 % Butylphenolsulfid
SS 908 Mischpolymerisat Äthylen- (7%) Styrol
SS 904 TTH-Öl, mit AlCl_3 raffiniert, mit SS 906 gemischt (1:1)
Stamavo 100
Stamavo 120
Grigorov

Versuchsanordnung- und Durchführung:

Zum Unterschied zu den bisherigen Versuchen, wie sie in den Berichten
Nr. 296 - 298 beschrieben sind, wurde bei den folgenden Versuchen zur Abkür-
zung der Laufzeit die Eintrittstemperatur von 100 auf 150°C heraufgesetzt.

Außerdem wurde, um den Ölverbrauch notwendigen Ölbedarf zu verringern, die Menge des umlaufenden Öles von 50 kg auf 15 kg vermindert.

Versuchsergebnisse:

Verhalten der Maschine im Betrieb.

Die Auswertung der Versuche erstreckte sich auf die Bestimmung der Laufzeit bis zum Eintreten des Ringstoßens, auf die Berechnung des stündlichen Ölverbrauchs und auf eine Beurteilung des Kolbens bezüglich Festsetzens der Ringe und Rücklaufabzugsdurchs.

In der Zeitdauer der Laufzeit ergab sich in manchen Fällen dadurch eine gewisse Unsicherheit, daß die das Ringstoßen anzeigenden Erscheinungen, nämlich Leistungsverfall und erhöhter Gasdurchtritt, nicht immer gleichzeitig eintraten. Da Leistungsverfall erfolgte manchmal mehrere Stunden vor dem "Durchblauen", manchmal blieb das "Durchblauen" ganz aus. Trotzdem waren die Festsetzungen befriedigend. In diesen Fällen sind in den Anlagen Blatt 1-11 die durch den eintretenden Leistungsverfall sich ergebenden Laufzeiten in () angegeben.

Infolge der Störung, die durch den Verschleiß von Kolben und Zylinder und durch die Verschlechterung des Zustandes der Maschine von einer Überholung zu anderen herbeigeführt wird, erwies es sich als notwendig, für eine Gruppe von Versuchs- und Vergleichsmotoren einen Stands-Versuch zu führen. Aus diesen Ergebnissen errechnen sich die auf Blatt 1-11 angegebenen Vergleichswerte in %. Ein positiver Vergleich soll dabei eine Zunahme der Laufzeit und eine Verminderung des Ölverbrauches gegenüber dem Stands-Versuch bedeuten.

In manchen Fällen sind die Angaben über den Ölverbrauch nicht ganz eindeutig. Die Ursache liegt u. U. in zu großer Leckölmenge, in schlecht eingestellten Ringen oder in bereits zu weit fortgeschrittenem Zylinderverschleiß.

in Teilen, bei denen der Ölverbrauch aus diesen Gründen etwas zweifelhaft er-
scheint, sind die betreffenden Verbrauchswerte in [...] angegeben.

In der Spalte "Ausbarbefund" wurde in den Anlagen auf alle Angaben über
die Ausbildung der Kolben verzeichnet, die sich bei allen untersuchten Ölen
feststellen ließen. Nur die Punkte, die einen merklichen
Einfluss auf den Ölverbrauch haben, wurden in den Anlagen aufgenommen. Die sind: die
Ausbarbefundung der Kolbenbolzenlagerungen und die Verschleißung der Ölbohr-

Die Anlagen mit TM 10-1000000
wurden in der Anlage

Die Anlagen mit TM 10-1000000, die erhalten wurde, waren bei der
Ausbarbefundung der Kolbenbolzenlagerungen auf die Schmieröl-ent-
nahme der Anlagen untersucht. Die Anlagen wurden nicht behandelt.

Die Anlagen mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurden, ergab die An-
lage mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurde, eine Nach-
bearbeitung der Anlagen. Die Anlagen mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurden, ergab die An-
lage mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurde, eine Nach-
bearbeitung der Anlagen. Die Anlagen mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurden, ergab die An-
lage mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurde, eine Nach-
bearbeitung der Anlagen.

Die Anlagen mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurden, ergab die An-
lage mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurde, eine Nach-
bearbeitung der Anlagen. Die Anlagen mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurden, ergab die An-
lage mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurde, eine Nach-
bearbeitung der Anlagen.

Die Anlagen mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurden, ergab die An-
lage mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurde, eine Nach-
bearbeitung der Anlagen. Die Anlagen mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurden, ergab die An-
lage mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurde, eine Nach-
bearbeitung der Anlagen.

Die Anlagen mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurden, ergab die An-
lage mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurde, eine Nach-
bearbeitung der Anlagen. Die Anlagen mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurden, ergab die An-
lage mit TM 10-1000000, die mit 33 1/2% gewaschen wurde, eine Nach-
bearbeitung der Anlagen.

Die Analysen der obigen 4 Ausgangöle zeigen im Allgemeinen keine großen Unterschiede, nur das Produkt TM IV fällt auf mit seiner relativ hohen Verkokenzahl. Auch die analytischen Daten des gebrauchten Oles TM IV sind durch die auffallend niedrigen Säure- und Versärfungszahlen von den der anderen TM-Ölen unterschieden. Ebenso ergab die Pöhl-Analysen wesentlich geringeren Harzgehalt. Wenn auch alle 4 TM-Mischprodukte bezüglich des motorischen Verhaltens noch unbefriedigend sind, so lassen die analytischen Daten des TM IV-Mischpolymerisats noch die Hoffnung zu, daß es aus dem Weg der Mischpolymerisation gelingen könnte, ein brauchbares Flugmotorenöl zu erzeugen. Zurzeit sind aber diese Versuche aus verschiedenen anderen Gründen zurückgestellt worden.

11. Mischungen mit badischem Öl.

Hierzu Anlagen Blatt 1-4.

Badisches Öl, saureraffiniert mit 2 % Oppanol (M 19) nähert sich bezüglich Laufzeit, Verbrauch und Rückstandsbildung dem Standard 120. Dagegen bleibt M 20 in der Laufzeit beträchtlich zurück. Die Aluminiumchlorid-Raffination des Säureraffinats scheint also ungünstig zu wirken. Zum gleichen Ergebnis kommt man bei einem Vergleich der entsprechenden Mischungen mit SS 906 (M 16 und M 17).

Eine sehr gute Wirkung hatte ein Zusatz von 0,2 % BPS zu M 16 sowohl hinsichtlich der Laufzeit als auch des Verbrauches.

Die Mischung von Lösungsmittel-Raffinat mit SS 906 (M 18) ergab zwar eine günstige Laufzeit und geringen Verbrauch, hinterließ jedoch am Kolben sehr starke Rückstandsbildung.

Das Mischpolymerisat mit Äthylen (SM 11) erreichte annähernd die Werte von Standard, verursachte aber am Kolben leichte Verschmutzung.

Ähnliche Ergebnisse zeigten die 3 Versuche mit SS 961, einer physikalischen Mischung von SS 906 mit badischem, nicht mit Säure behandeltem Öl. Vergleicht man die Versuche Nr. 363 mit 352 und 374 mit 375, so kann man feststellen

daß ein Zusatz von 0,2% BPS in beiden Fällen eine Verlängerung der Laufzeit um 60 %, eine Verminderung des Ölverbrauches und eine Beseitigung der Rückstände bewirkt hat.

M 30, das Aluminiumchlorid-Raffinat des nicht vorher mit Säure behandelten badischen Öles, ergab nach Versuch Nr. 361 eine mäßige Laufzeit bei allerdings ziemlich hohem Ölverbrauch. Bei der Wiederholung des Versuches wurde eine wesentlich kürzere Laufzeit erzielt, außerdem machte starke Schaumbildung die Messung des Ölverbrauches unmöglich; über den Kolbenbolzenaugen zeigte sich starke Rückstandsbildung.

Der unmittelbar darauf folgende Versuch mit M 30a führte zu einer guten Laufzeit von 17 1/2 Stunden, zu annehmbarem Ölverbrauch und rückstandsfreiem Kolben. Auch das starke Schäumen des Öles war anscheinend ebenfalls durch den Zusatz beseitigt worden.

SS 1161, die physikalische Mischung von $AlCl_3$ -Raffinat des badischen Öles mit Paraffinkochprodukt-Polymerisat erreichte gegenüber der Mischung mit SS 906 nur die kurze Laufzeit von 9 1/2 Stunden. Trotz dieser kurzen Versuchsdauer wies der Kolben bereits leichte Verschmutzung auf. Sehr gute Werte ergab SM 14, die Knochensäure mit Äthylbenzol, besonders mit Zusatz (SM 14a), der die Rückstände über den Kolbenbolzenaugen beseitigte und die Laufzeit fast verdoppeln konnte; allerdings stieg dabei der Verbrauch um 12 %. Unter den physikalischen Mischungen fallen bezüglich der analytischen Daten nur die mit Inhibitor versetzten Gemische M 16a und SS 961a auf. Trotzdem diese gebrauchten Öle fast die doppelte Laufzeit haben als die entsprechenden Mischungen ohne Inhibitor-Zusatz, ist die chemische Veränderung, die durch Säure-, Verseifungs- und Verkokungsreaktion charakterisiert wird, infolge der Wirkung des Inhibitors geringer. Das Gleiche beobachtet man beim Vergleich von M 30 und M 30a. Angezeigt wird die Wirkung des Inhibitors beim Feinschliff am besten durch den Britischen Oxydationstest.

III. Mischungen mit pennsylvanischem Öl (Ahrens-Öl)

Hierzu Anlagen Blatt 4-6.

Das Säureraffinat des pennsylvanischen Öls (M 29) ergab keine sehr günstigen Versuchswerte.

Besser verhielt sich die Mischung mit SS 906, die bezüglich Laufzeit dem Stanavo gleich kam und im Verbrauch dieses noch übertraf. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß die bei Versuch 353 angegebene Verminderung des Verbrauches von 41 % auf den unwahrscheinlich hohen Verbrauch des entsprechenden Stanavo-Versuches Nr. 350 zurückzuführen ist. Das Aussehen des Kolbens war mit Ausnahme des Versuches Nr. 353 gut.

Ein Zusatz von 0,2 % BPS zu SS 962 hatte in 2 Fällen eine Erhöhung der Laufzeit von 16,60 % zur Folge, in einem Fall (Versuch Nr. 387) war er wirkungslos. Der Verbrauch war in allen 3 Fällen etwas gestiegen.

Die Mischung mit Olefinpolymerisat (SS 1762) ergab nach Versuch Nr. 342 und 365 noch gute Laufzeiten. Es scheint jedoch der Versuch Nr. 342 zu spät abgestellt worden zu sein, wenigstens geben der frühzeitig eingetretene Leistung abfall und die 5 festgebrannten Ringe Grund zu dieser Annahme. Das Aussehen des Kolbens war in beiden Fällen gut. Der Verbrauch ergibt streuende Werte.

SS 967 (Säureraffinat + $AlCl_3$ -Raffinat mit SS 906 gemischt) ergab mit Stanavo gleiche Laufzeit und geringere Verbrauchszahlen. Der über den Kolben sich absetzende geringe Rückstand wurde bei SS 906-Mischungen des Öfteren beobachtet. Der Inhibitor verursachte nach Versuch Nr. 389 eine Verlängerung der Laufzeit um 10 Stunden (~ 33 %) und verhinderte außerdem die Ölkokerückstände am Kolben.

Das Mischpolymerisat des pennsylvanischen Öles mit Äthylen (SM 15) ergab bei sehr geringem Verbrauch eine um 5 % längere Laufzeit als Stanavo, hinterließ jedoch am Kolben sehr starke Rückstände. Durch den Inhibitor wurden

diesnach Versuch Nr. 390 zwar verhindert, eine Verbesserung im Verbrauch und in der Laufzeit konnte jedoch nicht erzielt werden.

Die chemischen Analysen der SS 962- und SS 1162-Öle zeigen nichts besonders Charakteristisches. Bei dem Mischpolymerisat SM 15 und SM 15a zeigt sich bei den Analysendaten der Frischöle und der gebrauchten Öle sehr deutlich wie der der Einfluß des Inhibitors. Umso unverständlicher ist hier, daß die motorische Wirkung des Inhibitors ausgeblieben ist. Die Ursache hierfür kann einmal in Argendeiner nichtbeachteten motorischen Störung liegen, sie kann aber auch ebenso gut chemischer Art sein, denn bei dem Ahrens-Öl handelt es sich um ein Schwefelsäure-Raffinat. Bei Versuchen mit unserem Oppauer Schwefelsäure-Raffinat des badischen Öles haben wir auch schon beobachtet, daß Mischpolymerisate sich schlechter verhalten als physikalische Mischungen, und daß bei solchen Mischpolymerisaten auch der Inhibitor wirkungslos ist. Die Ursachen beim Ahrens-Öl bedürfen noch einer Nachprüfung. Dabei soll das Ahrens-Öl noch einmal mit Bleicherde vorbehandelt werden, bevor dieses in die Mischpolymerisation gegeben wird. Eventuell kann es auch vorteilhaft sein, die physikalischen Mischungen im Ahrens-Öl mit SS 906 vor der Zugabe des Inhibitors noch einmal mit Bleicherde durchzurühren.

IV. Mischungen mit Öl 14026 (Vacuum-Öl).

Hierzu Anlagen Blatt 6 und 7.

Das mit Oppanol versetzte Öl (M 28) ergab bei hohem Verbrauch nur eine kurze Laufzeit, wobei alle 5 Ringe festgebrannt waren.

Die Mischung mit SS 906 brachte nach Versuch Nr. 335 und 396 sowohl hinsichtlich Laufzeit als auch Verbrauch wesentlich bessere Ergebnisse. Eine weitere Steigerung erfuhr die Laufzeit durch Zusatz des Inhibitors, ohne den Verbrauch zu verändern, wie die unmittelbar hintereinander gefahrenen Versuche Nr. 396 und 398 beweisen.

Die Mischung mit Olefinpolymerisat zeigte in ihrem motorischen Verhalten mit SS 963 weitgehende Ähnlichkeit.

SS 965, bestehend aus einer Mischung von SS 906 mit einem mit Aluminiumchlorid nachbehandelten Öl 14026 ergab eine bessere Laufzeit als die entsprechende Mischung SS 963 mit dem unbehandelten Öl. Diese Laufzeit konnte durch den Inhibitor-Zusatz noch weiter erhöht werden (siehe Versuch 407), ohne gleichzeitig den Ölverbrauch zu erhöhen. Eine weitere Laufzeitverbesserung ließ sich durch die Anwendung der Äthylen-Mischpolymerisation auf das Öl 14026 erreichen. Das so erhaltene Produkt SM 16 erzielte bei geringem Verbrauch eine sehr gute Laufzeit, wobei allerdings eine geringe Rückstandsbildung zu beobachten war. Diese günstige Laufzeit wurde mit SM 16a noch verdoppelt, ein Ergebnis, das jedoch nicht nur der Wirkung des Inhibitors zuzuschreiben ist, sondern auf ein großes Spiel des 1. Kolbenringes zurückzuführen ist. Diese Annahme wird bestätigt durch den Ausbaubefund (1. Ring frei) und durch den hohen Ölverbrauch. Die Analysendaten zeigen wiederum deutlich die günstige Wirkung des Inhibitors.

V. Mischungen mit Nienhagener Öl (Öl I).

Hierzu Anlagen Blatt 7 und 8.

Bei den Versuchen mit Nienhagener Öl handelt es sich um ein Schmieröl-Destillat aus Nienhagener Öl, das in der Mischung M 26 nach vorheriger Behandlung mit wasserfreiem Aluminiumchlorid mit Paraffinkrackprodukt-Polymerisat (SS 1:06) gemischt wurde. In der Mischung M 25 liegt das gleiche Öl vor, nachdem es mit Hilfe von Propan entsphattiert und entparaffiniert worden war. In M 27 war dieses mit Propan behandelte Öl mit Aluminiumchlorid nachbehandelt worden. Alle diese 3 Gemische ergaben keine besonderen motorischen Ergebnisse. Diese wurden erst auf dem Weg der Mischpolymerisation erzielt, und zwar besonders erfolgreich bei dem Produkt SM 12, das durch Mischpolymerisation von Paraffinkrackprodukten mit dem mit Propan vorbehandelten Nienhagener Öl herge-

stellt werden. Dieses Produkt zeigte auch einen bemerkenswert niedrigen Britischen Oxidations-Test des Frischöls und einen guten V.I.-Wert. Wenn später an Propan behandelte, Hieningtoner Öl von Wintershall in größerer Menge zur Verfügung stehen wird, dann sollen diese Versuche weiter verfolgt werden.

VI. verschiedene Öle.

Hierzu Anlagen Blatt 8-11.

Das Hauptpolymerisat Propylen (6 %)-Äthylol (SS 907/5) verhielt sich, was die von den beiden Rückstaubildung am Kolben, sehr gut. Dieselbe Mischung (6 %) mit doppeltem Propylen-Gehalt (12 %), führte zu einer Verbürzung des Kolbens mit noch stärkerer Rückstaubildung (siehe Versuch Nr. 344).

Bei der Schmelze der Versuchen mit SS 907/5 (Versuch Nr. 405) ergab ein Laufzeit von 10 Stunden bei allerdings höherem Verbrauch. Dieses Ergebnis ist, wie aus den Platten hervorgeht, bei jedoch einwandfrei. Bei unmittelbarer Anschließung des Versuch (Nr. 406) liess sich dieselbe Mischung mit Inhibitor so weit erhalten, dass bei noch heftigerem Verbrauch schlechtere Ergebnisse erzielt wurden.

SS 913, eine Äthylol-Styrol-Mischpolymerisat, ergab bei guten Kolbenläufen ein gutes Laufzeit. Über den Verbrauch lässt sich infolge Leckölverlust nicht ausgehen. Diese Versuche, wie SS 907 und 908, sind nur als Testversuche zu betrachten. Die Versuche mit Polymerisation von Äthylol unter Zusatz anderer Olefine werden auf besserer Basis von Leuna aus wieder aufgenommen werden können Ende dieses Jahres.

SS 914 (Versuch 444) war hinsichtlich Laufzeit und Verbrauch etwas besser als SS 909, zeigte aber die bei SS 906-Mischungen üblichen Rückstände.

Die Versuche mit Stanno 100 und 120 zeigen bezüglich Kolbenbefund weit-
gehende Ähnlichkeit. Die Gründe der Streuung der Laufzeiten und Verbrauchs-
werte wurden eingangs bereits berührt.

Für die chem. Arbeiten
und deren Auswertung

H. Zorn
Dr. Zorn
R. 121

Für techn. Versuchsdurchführung
und Auswertung

W. Wilke Halder
Prof. Dr. Wilke Dipl.-Ing. ~~Fenzl~~
Techn. Prüfstand Op

372	M16 wie Versuch 292		Kohlenwasserungen leicht gebrannt Überungen frei	15.5	544	5	34
373	M16a M16 - 0.2% BPS		K-A schwarz gebrannt Öl: frei	39.5 (56)	475	584	70
293	M17 Bad Säureraffinat mit AlCl ₃ raffiniert und mit SS 906 ge- mischt (1:1)		K-A vom schwerer Rückstand Öl: frei	13	500	287	77
295	M18 Lösungsmittel-Raffinat von bad Öl mit SS 906 gemischt (1:1)		K-A starker asphaltartiger Rückstand Öl: stark verengt	16	460	287	73
296	SM11 Mischpolymerisat Bad Öl, nicht mit Säure behandelt, und Äthylben (1:1)		K-A vom leichter Rückstand Öl: leicht verengt	13.5	620	287	7
332	SS 961 Bad Öl, nicht mit Säure beh., AlCl ₃ -Raffinat, mit SS 906 ge- mischt.		K-A vom leichter Rückstand Öl: frei	12 (18)	580	330	8 [-38]
364	SS 961 wie Versuch 332		K-A schwarz gebrannt Öl: frei	24 (17)	690	342 b	55 -15

Zum Bericht 298 a vom 5. I. 39.

TP. S. 294
N 2455-16

28221

Die Zeichnung ist
nach dem
Stand der
Technik
aufgestellt
und ist
für die
Anfertigung
des
Modells
geeignet.

374	SS 961 wie Vers 332 und 364		Kohlenbolzenaugen leichter Rückstand Ölbohrungen frei	13	500	334	-25	-25
352	SS 961a SS 961 + 0,2% BPS		K-A braun gebräunt Ölb: frei	26,5	555	349b	+71	+8
375	SS 961a wie Vers. 352		K-A schwarz gebräunt Ölb: frei	23,5	405	384	+38	0
361	M30 Bad Öl nicht mit Säure behandelt, AlCl ₃ : Raffinat + 2,5% Oppanol		K-A stark gebräunt Ölb: frei	16	710	342b	+3	-18
377	M30 wie Vers 361		K-A asphaltartiger Rückstand Ölb: frei	10	keine Messung da w. starkes Schäumen	384	-41	-
378	M30a M30 + 0,2% BPS		K-A: braun, 2 Teil schwarz gebräunt Ölb: frei	17,5	430	384	+3	-8
340	SS 1161 Säure beh., AlCl ₃ -Raffinat mit Olefinpolymerisat gemischt (1:1)		K-A: gebräunt Ölb: leicht verschmutzt	9,5	600	330	-27	[+25]

Zum Bericht 298g vom 5 / 39

TPr. S. 295
N 2456 - 16

28222



SM 111

SM 111

SM 111

SM 111

SM 111

SM 111

SM 111

320

320

320

320

320

320

320

F

F

F

F

F

F

F

0

0

0

0

0

0

0

UI

UI

UI

UI

UI

UI

UI

Zum Bericht 2984 vom 5. 1. 39

FD-S 296
N 2457-16

28223

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

SS 967A

Zum Bericht 298 vom 5.1.59

TPr. S. 297
N 2458 - 16

28224

[illegible]

Zum Bericht 298 g vom 5. 1. 39.

TPR. S 298
N 2459-16

28225

Am. Rev. 2989 (1900)

JP. 5 290
N 242 1-16

25225

Versuchsprotokoll			Blatt 8		
Proben Zylinder Kolben	Ölart	Beobachtung	Temperatur in °C	Temperatur in °C	Temperatur in °C
312	M25 Öl Y 17 mit Olefinpolymerisat gemischt (1:1) + Oppanol	 kolbenpoliermaschinen schwarz gebräunt Nebenungen ölwas verengt	13,5	620	200
334	M26 Öl Y mit 6% AlCl ₃ raffiniert, mit Olefinpolymerisat gemischt (1:1)	 K-A gebräunt Ölb frei kein Durchblasen	21,5 18,5	525 420	331
336	M27 Öl Y P mit 6% AlCl ₃ raffiniert mit Olefinpolymerisat gemischt (1:1)	 K-A dunkelbraun bis schwarz Ölb frei kein Durchblasen	18,5	420	331
341	Grünring von D.V.O.A.G.	 K-A schwacher Niederschlag Ölb stellenweise verengt	22	620	331
338	SS 907/3 Mischpolymerisat: Propylen (6%) + Äthylben	 K-A starker Rückstand Ölb stellenweise verengt	32	435	331
405	SS 907/3 wie Versuch 338	 K-A gebräunt Ölb frei Versuch abgebrochen	> 43	500	393
344	SS 907/4 Mischpolymerisat Propylen (12%) + Äthylben	 K-A sehr starker Rückstand Ölb: sämtliche stark verengt	25 (15)	440	331

28227

346	SS 9015		Kohlenstoffgehalt Starker Rückstand Jahresleistung	34,5	300	395	80	
LS								
408	SS 907/20		K-A schwarz gebrannt Dib. frei	34,5	300	395	80	
I	SS 907-0,2"-3PS							
P								
P5								
408	SS 908		K-A schwarz gebrannt Dib. frei	41	605	395	90	55
II	Mischpolymerisat: Althylol + Styrol (7%)							
P								
P5								
337	SS 9014		K-A vorn geringer Rückstand Dib. frei	34	600	350	8	251
II	THI-01, AlCl3 raffiniert mit SS 906 gemischt (1:1)							
B								
B1								
237	Stanavo-120 von DAP		K-A gebrannt Dib. frei	20	145			
I								
R								
R2								
331	Stanavo 100		K-A gebrannt Dib. frei	17,5	400			
I								
L								
L3								
393			K-A schwarz gebrannt Dib. frei	21,5	370			
II								
R								
P5								

Zum Bericht 298 g vom 5.1.39

TPr. S. 301

N 2462-16

28228

100

1. *Corvus*
 2. *Myiarchus*

Standard 120
von D.A. 198

von D. A. Pog

Zum Bericht 298 g vom 5. 1. 37.

TPR. S. 302

N 2463 - 16

28229

Nmr Vers. Nr. Laufzeit	Spez. Gew. 20°C	Viscositäten			Dendigung % E°38	Sauerzahl	Iseigig-Zahl	Verkokung	Asphalt	Benzol-un- lösliches	Asche	Rückstand %	Wassergehalt	Brinscher Oxyd Test					
		E°38	UJ - m	Pol- holic										N2	Luft	E°38	hndlg kg	Sauer zahl	Iseigig Zahl
M19 ungebraucht	0,897	20,2	3,05	118		0,25	0,55	0,41				100		N2	39			0,08	0,70
														Luft	41	9		3,13	13,1
Vers. 289 12,5 Std.	a	0,899	20,7	2,87	112	0,2%	0,64	2,8	0,73	0,05	0,13	99,5	0,03						
	b		20,7	2,82	111														
	c		20,75	2,80	115														
M20 ungebraucht	a	0,883	25,27	3,04	126		0,08	0,13	0,13			100		N2	37			0,05	0,15
	b													Luft	32			3,65	12,5
	c																		
Vers. 290 8,5 Std.	a		24,21	2,74	118							0,015							
	b	0,840	25,79	2,81	117		1,48	5,5	0,43	0,05	0,09	99,75							
	c		25,68	2,83	118														
M16 ungebraucht	a	0,874	33,05	3,10	110		0,05	0,40	0,29			100		N2	43			0,06	0,48
	b													Luft	67	55		3,20	13,6
	c																		
Vers. 292 17 Std.	a		42,05	3,47	107							0,022							
	b	0,880	44,5	3,62	108	35%	0,88	3,9	0,61	0,03	0,14	99,5							
	c		34,05	3,21	103														
M16 ungebraucht	a	0,874	24,6	21,5	110		0,06	0,35	0,29			100		N2	45			0,06	0,48
	b													Luft	73	62		3,1	9,1
	c																		
Vers. 372 18,5 Std.	a		31,9	25,3	108							0,037							
	b	0,880	33,3	26,0	108	35%	1,23	4,7	0,65	0,09	0,16	99,75							
	c																		

IG Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Luftwägen a. Rhein.

Zum Bericht 298g vom 5.1.39

TPr. S. 304
N 2465-16

Ort Vers.-Nr Laufzeit	Viscositäten				Fol- höhe	Verdünnung F°38	Säurezahl	Versäifg.-Zahl	Verkokung	Asphalt	Benzol-un- lösliches	Asche	Wassergehalt Rückstand %	Brinischer Oxyd Test				
	Spez. Gew. 20°C	E°38	VJ	m										F°38	Verdickg.	Säure	Wasserf.	N ₂
SS 961 ungebraucht	0,870	235	21,4	113		—	0,02	0,22	0,13	—	—	—	100	N ₂ 39 Luft 65	—	0,01 0,30 68 3,9 11,8	Asphalt	
Vers. 332 12 1/4 Std.	309 325 277	24,7 25,7 23,7	108 108 112		38	1,87	6,2	0,63	0,04	0,16	0,03	99,5	0,020					
SS 961 ungebraucht	0,868	239	21,5	112		—	0,03	0,41	0,17	—	—	—	100	N ₂ 42 Luft 57	—	0,03 0,47 45 3,3 9,2	—	
Vers. 364 24 Std.	307 319	24,5 25,2	108 108		33%	1,23	4,1	0,44	0,08	0,11	0,02	99	0,045					
SS 961 ungebraucht	0,868	242	22,2	115		—	0,04	0,38	0,15	—	—	—	100	N ₂ 40 Luft 71	—	0,03 0,55 78 3,9 12,1	—	
Vers. 374 13 Std.	314 325	25,7 26,0	108 110		34%	2,38	6,9	0,51	0,08	0,08	0,01	99	0,031					
SS 961 α ungebraucht	0,870	236	21,2	112		—	0,10	0,43	0,16	—	—	—	100	N ₂ 41 Luft 53	—	0,10 0,55 31 2,4 11,1		
Vers. 352 26,5 Std.	317 326 286	26,1 26,8 24,7	111 112 114		38%	0,83	2,7	0,51	0,07	0,20	0,03	99,5	0,023					

I G Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

Zum Bericht 298g vom 5. 1. 39.

TPr. S. 306
N 2467-16

[illegible]

Jahr Vers.-Nr. Laufrzeit	Spec. Gew. 20°C	Viscositäten			Pol. höhe	Verdünnung % E°38	Säurezahl	Kerzeig-Zahl	Verkokung	Asphalt	Benzol-Un- lösliches	Asche	Wirkungsgrad Rückstand %	Wassergehalt	Britischer Oxyd Test				
		E°38	E°99	UJ	m										N ₂	Luft	E°38 Kendickg	Säure Zahl	Kerzeig Zahl
SS 1161 ungebraucht	0,872	230	21,2	113,5		—	0,04	0,28	0,21	—	—	—	100	—	N ₂	Luft	31	79	—
Vers. 340 9,5 Std		273	23,2	110		22%	1,59	6,0	0,74	0,05	0,11	0,03	99,5	0,043					
SM 14 ungebraucht	0,866	250	21,3	108		—	0,03	0,48	0,14	—	—	—	100	—	N ₂	Luft	41	72	—
Vers. 382 22 Std		356	25,6	102		50%	3,2	9,3	0,60	0,07	0,18	0,04	99,5	0,034					
SM 14a ungebraucht	0,866	248	21,4	109		—	0,08	0,45	0,17	—	—	—	100	—	N ₂	Luft	41	50	—
Vers. 380 40,5 Std		313	24,4	106		28%	0,93	3,0	0,40	0,16	0,22	0,04	99,2	0,020					
M 29 ungebraucht		213	21,1	118											N ₂	Luft			
Vers. 360 13,5 Std		215	20,3	114		5%	0,53	2,4	0,46	0,03	0,19	0,02	99,75						

Recht, 11. vom 5. 1. 39

1. 1. 39

55303

20530

55303

unbekannt

105303

20530

6607

205

334

270

10872

353

279

306

063

23

153

063

23

Ort Vers.-Nr. Laufzeit	Viscositäten:				Herdung % F°38	Säurezahl	Versälg.-Zahl	Verholzung	Asphalt	Benzol-un- lösliches	Asche	Volumen des Rückstand. %	Wassergehalt	Britischer Oxyd. Test:							
	Spez. Gew. 20°C	F°38	F°99	V.J. m										N ₂	F°38	Herdung % F°38	Säure- zahl	Versälg.- Zahl	Asphalt		
SS 962α ungebraucht:		0,867	262	22,6	111	—	0,02	0,20	0,13	—	—	100	—	N ₂	43	—	0,02	0,23	—		
														Luft	56	29	1,9	7,8	—		
Vers. 387 25,5 Std.	a		322	26,6	112	30%	0,53	2,0	0,50	0,06	0,23	0,04	99%								
	b	0,871	340	27,2	111																
	c																				
SS 962α ungebraucht:		0,871	254	21,7	109	—	0,05	0,20	0,16	—	—	100	—	N ₂	40	—	0,02	0,30	—		
														Luft	58	35	2,1	10,1	—		
Vers. 399 32 Std.	a		334	25,5	106	37%	1,02	3,9	0,54	0,07	0,17	0,06	99,75								
	b	0,877	349	26,7	107																
	c																				
SS 1162 ungebraucht:		0,870	241	21,6	112	—	0,02	0,25	0,70	—	—	100	—	N ₂	33	—	0,02	0,39	—		
														Luft	83	150	3,8	11,2	—		
Vers. 342 23 Std.	a		326	25,6	108	44%	1,62	6,3	1,02	0,06	0,03	0,06	99,75	0,023							
	b	0,800	347	26,7	108																
	c	300	23,8	106																	
SS 1162 ungebraucht:		0,870	239	21,2	111	—	0,02	0,25	0,21	—	—	100	—	N ₂	33	—	0,02	0,39	—		
														Luft	83	150	3,8	11,2	—		
Vers. 363 25,5 Std.	a		285	23,7	110	23%	1,28	4,3	0,86	0,07	0,23	0,03	99,3	0,041							
	b	0,877	295	24,4	110																
	c																				

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

Zum Bericht 298g vom 5. 1. 39

TP. S. 310
N 2471-16

SS 16

ungeordnet

SS 16
ungeordnet

SS 16

ungeordnet

SS 16

ungeordnet

SS 16

ungeordnet

SS 16

ungeordnet

SS 16

ungeordnet

SS 16

ungeordnet

SS 16
ungeordnet

Zum Bericht 298 g vom 5. 1. 39

TP 3 31
N 2472-10

TPP. S. 314
N 2475-16

[illegible]

Ort Vers.-Nr Laufzeit	Viscositäten					Wirdigk. F°38 %	Säurezahl	Verseif.-Zahl	Verkokung	Asphalt	Benzol-un- lösliches	Asche	Wassergehalt Rückstand %	Britischer Oxyd. Test					
	Spez Gew 20°C	F°38	F°99	VJ	m									N ₂	Luft	Wirdigk. F°38	Säure- Zahl	Verseifg. Zahl	Asphalt
SS 903 ungebraucht	0,855	287	25,3	115,2			0,02	0,45	0,14	—	—	—	100	N ₂	65	—	0,02	0,50	—
														Luft	168	160	4,5	11,1	—
Vers. 346 29,5 Std.	a	758	45,7	107									0,041						
	b	0,883	822	47,5	106		186%	5,53	12,4	0,85	0,04	0,17	0,05	99,5					
	c	467	34,7	112															
SS 907/3α ungebraucht	0,861	289	25,9	117			0,04	0,69	0,20	—	—	—	100	N ₂	59	—	0,04	0,67	—
														Luft	106	72	2,6	10,8	—
Vers 406 34,5 Std.	a	411	32,5	114									0,018						
	b	0,869	423	33,7	114		46%	0,70	3,2	0,67	0,03	0,17	0,04	99,5					
	c																		
SS 908 ungebraucht	0,870	332	26,7	108			0,03	0,43	0,85	—	—	—	100	N ₂	81	—	0,03	0,47	—
														Luft	153	90	3,95	9,8	—
Vers. 408 47 Std.	a	563	35,3	103									0,039						
	b	0,884	592	37,3	105		78%	1,83	6,6	1,81	0,02	0,20	0,06	99,5					
	c																		
SS 964 ungebraucht	0,875	250	21	106			—	0,05	0,38	0,08	—	—	100	N ₂	43	—	0,05	0,40	—
														Luft	95	118	4,4	13,7	—
Vers. 337 20 Std.	a	368	26,4	102	28								0,027						
	b	0,883	366	26,2	102		46%	1,90	6,3	0,51	0,07	0,19	0,03	99,75					
	c	312	24,7	105	43														

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

Zum Bericht 298g vom 5. 1. 39.

TPr. 5. 317
N. 2478-16

Qlart Vers.-Nr Lauflzeit	Viscositäten			Wendigung % E°38	Sauerzahl	Verselfg.-Zahl	Verkölung	Asphalt	Benzol-Un- lösliches	Asche	Wasserdunst % Rückstand	Wassergehalt	Brinischer Oxyd Test				
	Spez. Gew 20°C	E°38	F°99	VJ	m	Pol- höhe							E°38	Wendigung g	Wendigung L	Wendigung S	Wendigung T
Stano 100 ungebraucht	0,882	241	19,9	103							100		N2	34	—	0,02	0,3
													Luft	24	23	2,3	5
Vers. 337 17,5 Std.		266	20,8	100							0,01						
	0,887	275	21,7	102			120	0,06	0,13	0,03	99,5						
		255	20,5	101													
Stano 100 ungebraucht	0,875	250	21	106							100		N2	43	—	0,05	0,40
													Luft	95	118	4,4	13,7
Vers. 393 23 Std.		368	26,4	102							0,027						
	0,883	366	26,2	102							99,75						
		312	24,1	105													
Stan. 120 ungebraucht	0,887	46,2	3,62	105							100		N2	50	—	0,04	0,35
													Luft	67	35	2,2	9,8
Vers. 237 20 Std.		54,6	3,92	103							0,033						
	0,890	55,8	3,97	103							99,5						
		50,0	3,72	103													
Stan. 120 ungebraucht	0,886	47,4	3,61	105							100		N2	49	—	0,05	0,33
													Luft	66	35	1,75	9,1
Vers. 287 13,5 Std.		50,3	3,66	101							0,017						
	0,889	52,1	3,75	101							100						
		47,6	3,61	103													

Ort Vers.-Nr. Laufzeit	Spez. Gew 20°C	Viscositäten:				Pol- höhe	Verdickung % F°38	Säurezahl	Versäufg.-Zahl	Verkokung	Asphalt	Benzol-Un- lösliches	Asche	Wackelmaß Rückstand: %	Wassergehalt	Britischer Oxyd. Test:					
		F°38	E°99	V.J.	m											F°38	Verdickg.	Säure	Wassersg.	Zahl	Zahl
Stano 100 ungebraucht:	0,882	241	19,9	103			—	0,01	0,37	0,82	—	—	—	100	—	N2	34	—	0,02	0,43	—
																Luft	44	29	2,03	7,5	—
Vers. 330 73 Std.	a b c	257 0,884 252	20,6 20,9 20,4	102 101 102			14,8	0,53	1,74	1,01	0,05	0,15	0,03	99,75	0,028						
Stano 100 ungebraucht:	0,882	241	19,9	103			—	0,01	0,37	0,82	—	—	—	100	—	N2	34	—	1,02	0,43	—
																Luft	44	29	2,0	7,5	—
Vers. 349b 15,5 Std.	a b c	269 0,887 253	21,0 21,6 20,7	100 102 104			14%	0,71	2,1	1,19	0,08	0,22	0,02	99,5	0,025						
Stano 100 ungebraucht:	0,882	243	19,8	101			—	0,01	0,37	0,82	—	—	—	100	—	N2	34	—	0,02	0,43	—
																Luft	44	29	2,0	7,5	—
Vers. 384 17 Std.	a b c	273 0,888 282	21,2 21,9	100 101			13%	0,58	1,9	1,14	0,05	0,22	0,02	99,5	0,020						
Stano 100 ungebraucht:	0,882	243	19,8	101			—	0,01	0,37	0,82	—	—	—	100	—	N2	34	—	0,02	0,43	—
																Luft	44	29	2,0	7,5	—
Vers. 379 28,5 Std.	a b c	273 0,887 284	21,5 22,2	102 103			13%	0,53	2,3	1,27	0,70	0,30	0,04	100	0,034						

