

3996-30/301 et al

143

003305

SYNTHETISCHES

OEL.

1937

003306

Z.E.A.

Seite 8. VII.

Eingang - 4. 7. 1940		
Prof. Zerbe	Datum	zugf.
Beantwortet	10. 8. 40	<i>Mu.</i>
zur Ablage	Z.C.	

Genealog.
für Zerbe
belegt.
10. VIII 40

Herr Professor wünscht Photokopien der Aufstellungen und
Tabellen. 43 Stück 4 Durchschläge

Vom 8. VII bis 21. VII
Arbeit nicht möglich wegen
Urlaub von Hr. Habonucan
Mu.

12. VIII 40. Herr Professor Zerbe rief an und erläuterte
seine Schwierigkeit bei Arbeit, er sei sehr eifrig
und die Arbeitung hier

1) Aktivität des Aluminiumchlorids	87
------------------------------------	----

Bericht Nr. 6535

2) Wirkung von Wasser auf die Polymerisation	90
--	----

3) Verhinderung des Siedens für ununterbrochene Versuche	91
--	----

Seite

Übersicht	I
------------------	---

Einführung	I
-------------------	---

Abschnitt I - VERKRACKUNG	30
----------------------------------	----

A) Verfahren und Geräte	20
-------------------------	----

B) Crackversuche und Ausgangsstoffe	25
-------------------------------------	----

C) Beziehungen zwischen dem Aufbau des Beschickungs-	43
--	----

gutes und den Spaltbenzinen	43
-----------------------------	----

D) Spaltgase	50
--------------	----

Abschnitt II - VORBEHANDLUNG DES SPALTBENZINS UND	121
--	-----

DES BESCHICKUNGSGUTES	54
-----------------------	----

Abschnitt III - POLYMERISATION ZU MOTOREN- UND	123
---	-----

LUFTFAHRTÖL	123
-------------	-----

A) Verfahren und Flammpunkt - Einfluss der Poly-	123
--	-----

merisationstemperatur	62
-----------------------	----

B) Einfluss des Aufbaues der Spaltbenzine	70
---	----

C) Einfluss des Siedebereiches auf die Spaltbenzine	76
---	----

D) Mengen des angewandten Aluminiumchlorids und	123
---	-----

Dauer der Polymerisation	83
--------------------------	----

E) Aktivität des Aluminiumchlorids	87
F) Die Wirkung von Feuchtigkeit auf die Polymerisation	90
G) Versuche im Gerät für ununterbrochene Versuche	91
A - 1) 9 Balken-Zeichen-Ausgangsstoffe; ...	
Abschnitt IV - POLYMERISATION ZU SYNTHETISCHEM	
BRIGHT STOCK UND ÄHNLICHEN ERZEUG-	
NISSEN	
A) Verfahren	98
B) Einfluß des Aufbaues der Spaltbenzine	99
C) Der Einfluß des Siedebereiches auf die Spaltbenzine	110
D) Die Wirkung der Zusetzung von Naphthalin während der Polymerisation	115
E) Menge des verwandten Aluminiumchlorids und Dauer der Polymerisation	121
F) Aktivität des Aluminiumchlorids	122
G) Die Wirkung von Wasser auf das Ausmaß der Polymerisation	123
H) Wärmewirkung der Polymerisation bei niedrigen Temperaturen	125
I) Anwendung des synthetischen Bright Stocks	127
a) Vergleich mit Penna Bright Stock	128
b) Zusatz zu extrahierten Ölen	134
c) Dampfzylinderoel	143

Abchnitt V - CARBONARBEITEN DER OBEREN SCHICHTEN. 148

D) Chlorgehalt 257

Abchnitt VI - ERGEBNISSE MIT VERSCHIEDENEN AUSGANGS- 208

F) Säurewert STOFFEN 20157

A)-II) 5) Balikpapan-Ausgangsstoffe; Max. B. Miller's 205

B) Alkylparaffingatsch und dessen Dampfdestillat; Gatsch
Sues 1 und 2 und Rohparaffin 1. und 2; rumänische Pa-213a

C) Motoraffinkuchen und rum. Pacura F.O.D. (Destillat-220

1. fraktion des obenerwähnten Gasocoles); Wood- 221

2. River-Vaseline und ein Dampfdestillat; Herbert 231

3. Green's Paraffingatsch und dessen Dampfdestillat; 241

4. Paraffin aus der Furfurol-Raffination von La 252

Concepcion, erster Versand aus Shell Haven;

Anhang Paraffingatsch aus dem Fischer-Verfahren; Die-

Anhang seloel aus dem Fischer-Verfahren 157-176

K) Erfordernisse für den Aufbau des technischen

Ausgangsstoffes 179

L) Ergebnisse mit einigen besonderen Ausgangsstoffen

(Dubbs-Kopffractionen und U.O.P.-Polymere) 181

Abchnitt VII - VORGÄNGE BEIM POLYMERISATIONS-

VERFAHREN UND AUFBAU DER SYNTHETI-

SCHEN ÖLE 187

Abchnitt VIII - EIGENSCHAFTEN DER SYNTHETISCHEN ÖLE

A) Flammpunkt und Viskosität 202

B) Viskositäts/Temperatur-Abhängigkeit 204

C) Farbe und Conradson-Verkokungswerte	205
D) Chlorgehalt	207
E) Aschegehalt	208
F) Säurewert	209
G) Filmbildungsfähigkeit	209
H) Alterungswiderstandsfähigkeit (Wirkung von Zusätzen)	213a
I) Motorenversuche	230
1. Motorenversuche der Prüfstation Delft	231
2. Versuche mit dem J.A.P.-Motor in Shoreham	231
3. Motorenversuche bei der Bristol Aeroplane Co.	231
4. Versuche im BMW-Motor	232

Anhang I - EIGENSCHAFTEN DES AUSGANGSSTOFFES

Anhang II - VERSUCHE IN DER DAMPFPHASENSPALTUNG

Anhang III - POLYMERISATIONSVERSUCHE

Folgende durchgeführten Arbeiten wurde auch mit Interesse

Überschrift: HERSTELLUNG SYNTHETISCHEN SCHMIERÖLES

Verfasser: H. A. van Westen

A) Übersicht:

Dieser Bericht gibt eine Übersicht über die Forschungsarbeiten, die im Amsterdamer Laboratorium während der Zeit vom April 1933 bis Februar 1937 auf dem Gebiete der synthetischen Öle unternommen wurden und befaßt sich ferner mit den auf gleicher Linie in Balik Papan durchgeführten Arbeiten sowie auch mit Motorversuchen, die außerhalb des Laboratoriums abliefen. Es ist nicht möglich, eine vollständige Zusammenfassung dieses ausgedehnten Gebietes vorzunehmen, aber der Verfasser hat sich bemüht, das Herausfinden der gewünschten Abschnitte dadurch zu erleichtern, daß er die behandelten Stoffe systematisch

aufbaute. In dieser Übersicht wird der Verfasser nur kurz in den gegenwärtigen Stand der Angelegenheiten und die damit verbundenen Ansichten schildern. Dessen, was die Ausgangsstoffe praktisch keine Spaltprodukts sind.

A) Einfluß des Spaltverfahrens Anteile unterliegen teilweise sowohl in der Dampfphase gespaltene Destillate sind auf Grund ihres hohen Olefingehaltes als Ausgangsstoffe für die Herstellung synthetischer Öle als geeignet zu betrachten. Üblicherweise in Spaltverfahren, die einen Versumpf entfernt werden müssen. Das Aufbrechen

B) Einfluß der Beschaffenheit des Ausgangsstoffes

relative Die Ausgangsstoffe für die Spaltung müssen solche viel als möglich von ringförmigen Bestandteilen frei sein, das heißt also, daß paraffinische Ausgangsstoffe am geeignetsten sind. Da die ringförmigen Bestandteile im allgemeinen in den öeligen Teilen des Ausgangsstoffes enthalten sind, muß deren Anteil so gering als möglich sein. Der höchstzulässige Ölgehalt liegt etwa bei 30 Gew. %.

Der Grund hierfür liegt darin, daß reine paraffinische Kohlenwasserstoffe Spaltbenzine ergeben, die bis zu 100 % aus aliphatischen Olefin bestehen, wobei diese Ausgangsstoffe praktisch keine Spalttrückstände bilden. Die aromatischen Moleküle der ringförmigen Bestandteile unterliegen andererseits sowohl dem Aufbrechen wie auch der Kondensationsreaktion. Letzterer Vorgang kann zur Koksbildung und zum Verstopfen der Spaltanlage führen, zum mindesten aber zur Bildung erheblicher Mengen an Spalttrückständen, die aus dem Verdampfer entfernt werden müssen. Das Aufbrechen der ringförmigen Moleküle läßt aromatische und unbeständige, reaktive Bestandteile entstehen, wie z.B. ringförmige Diene im Spaltbenzin. Die so gebildeten Aromaten übertragen unerwünschte Eigenschaften auf das künstliche Gel, z.B. hohe Verkokungswerte nach Conradson und niedrigen Viskositäts/Temperatur-Verlauf, während Diolefine und ähnliche Stoffe einen hohen Verbrauch an $AlCl_3$ während des Polymerisationsverfahrens bedingen, so des Entparaffinierungsverfahrens

Aus dem Vorhergesagten geht hervor, daß Schwitzparaffine ein ausgezeichnetes Ausgangsmaterial für dieses Verfahren bilden. Das gleiche ist der Fall mit weichen synthetischen Kogasin-Erzeugnissen aus dem Fischer-Verfahren. Beide Stoffe bestehen praktisch aus 100 % festen und schmelzflüssigen, geradkettigen Kohlenwasserstoffen. Bis jetzt hat sich noch kein einziges paraffinhaltiges Rückstandsausgangsmaterial als günstig erwiesen, es ist stets notwendig, seine Beschaffenheit zu verbessern. Nur in Ausnahmefällen war es möglich, diese Stoffe allein durch Dampfdestillation in einen paraffinischen Teil, der für die in Frage kommenden Zwecke geeignet war, und einen weiteren stark oelhaltigen Teil zu trennen. Fast in allen untersuchten Fällen bestand die einzige Möglichkeit zu ihrer Verbesserung darin, sie zu rekristallisieren oder in einer Verbindung von Destillation und Rekristallisation. In einigen Fällen bot der Zusatz eines die Paraffinbildung begünstigenden Mittels während des Entparaffinierungsverfahrens

die Möglichkeit, die Paraffinkuchen zufriedenstellend zu verbessern, bei Temperaturen die Polymerisation kontrolliert abläuft, so daß die Durchschnittsgrößen der Moleküle

c) Einfluss der Polymerisationstemperatur. Auch für Motor-

und Luftflüssigkeiten herrscht ein stark ausgesprochener Unterschied in den Ergebnissen, wenn für die Polymerisation niedrige oder Temperaturen verwendet werden als wenn höhere Temperaturen zur Anwendung gelangen. Durch Polymerisation der in der Dampfphase gespaltenen Benzine oder deren Fraktionen mit AlCl_3 bei niedrigen Temperaturen ($+10$ bis $+40^\circ\text{C}$) kann ein Erzeugnis erzielt werden, das einen hohen Prozentsatz hochmolekularer Stoffe aufweist, und das als synthetischer Bright Stock zu verwenden ist. Bei höheren Polymerisationstemperaturen (70 bis 100°C) lassen sich Öle erzielen mit einer Viskosität, die Motor- und Luftfahrtschmierölen entspricht. Die höheren Temperaturen, die im übrigen so konstant wie möglich gehalten werden sollen, sind notwendig, um Motoröle zu erzeugen, die einen ausreichend hohen

Flammpunkt aufweisen. Der Grund hierzu liegt darin, daß bei niedrigen Temperaturen die Polymerisation sehr schnell abläuft, so daß die Durchschnittsgrößen der Moleküle des Gesamtpolymerisates sehr schnell zu hoch für Motor- und Luftfahrtoele wird. Bei höheren Temperaturen polymerisieren Teile der Olefine, besonders die niedrigeren, leicht zu Molekülen mit eher niedrigem molekularem Gewicht. Inher, diesem Falle ist deswegen das Enderzeugnis zusammengesetzt aus einem sehr weiten Molekularbereich, wobei das durchschnittliche Molekulargewicht wesentlich niedriger ist als bei einer Polymerisation mit niedriger Temperatur. Um ein Motor- oder Luftfahrtoel mit ausreichend hohem Flammpunkt zu erzielen, muß der leichteste Teil des gesamten Polymerisats entfernt werden. Es ist also, wenn die Polymerisationstemperatur nicht sehr sorgfältig konstant gehalten wird, unmöglich, ein Konzentrat zu erzielen, das einen ausreichend hohen Flammpunkt hat, ohne daß dadurch die für Motor- oder Luftfahrtoele entsprechende Viskosität überschritten würde.

Aus dem Vorhergesagten geht hervor, daß, da aus den bei hoher Polymerisationstemperatur erzielten Ölen wesentlich mehr abdestilliert werden muß, um das erwünschte Erzeugnis zu bekommen, als bei den mit niedriger Temperatur erzeugten Ölen, die Ausbeute im letzteren Falle wesentlich höher ist als im ersteren. Tatsächlich ist die Ausbeute an Bright Stock im ersteren Falle um ungefähr 15 Gew.% höher, bezogen auf das Spaltbenzin, als die Ausbeute an synthetischen Öl mit 90 sek. Spalt bei 200° (+) Penna Bright Stock im Verhältnis von 80 % synthetischen Öles zu 20 % Penna

D) Beschaffenheit der Öle

Die synthetischen Öle, wie sie durch die heutigen verbesserten Verfahren erzielt werden, sind chlorfrei und zeichnen sich durch einen hohen Viskositäts-Temperatur-Verlauf aus, niedrige Conradson-Verkokungswerte, helle Farbe, hohe Filmbildungstemperatur und geringe Neigung

zu einem solchen Öl herzustellen.

*) Die Filmbildungstemperatur eines Schmiermittels wird am besten mit dem Taupunkt des Benzins verglichen. Sie ist die höchste Temperatur, bei der das Öl auf der Schmierfläche einen haftenden Film ergibt.

zur Bildung von Schlamm oder Kohle bei den verschiedenen bekannten Alterungsversuchen¹⁾). Die Fähigkeit des reinen synthetischen Oeles, das Viskositätsverhalten vor und nach der Oxydation im BAM-Versuch ist im allgemeinen höher als vom Britischen Luftfahrtministerium zugelassen (über 2,0). In diesem Punkt unterscheidet es sich von den meisten natürlichen Oelen. Trotzdem der Wert dieses Kriteriums in der Praxis sehr zweifelhaft ist, ist das Ergebnis einer der Hauptgründe, weshalb der Zusatz von Penna Bright Stock im Verhältnis von 80 % synthetischen Oeles zu 20 % Penna für die praktischen Versuche vorgeschrieben wurde. Diese Mischung ergibt im BAM-Versuch ein besseres Viskositätsverhalten, weist aber einen wesentlich höheren Conradsonwert auf und ebenfalls etwas geringeren Viskositäts/Temperatur-Verlauf als das reine synthetische Öl. Der Zusatz an Penna Bright Stock hat also den Nachteil, daß er dazu zwingt, ein weniger viskoses Öl herzustellen,

¹⁾ Die Filmbildungstemperatur eines Schmiermittels wird am besten mit dem Taupunkt des Benzins verglichen. Sie ist die höchste Temperatur, bei der das Öl auf der Schmierfläche einen haftenden Film ergibt.

was die Ausbeute an Polymerisaten mit ausreichend hohem Flammpunkt erheblich herabsetzt. Die Fähigkeit des reinen synthetischen Oeles zur Filmbildung ist ohne Zusatz von Penna Bright Stock hoch genug, so daß es sehr fraglich ist, ob dieser Zusatz von diesem Gesichtspunkt aus überhaupt einen besonderen Vorteil bietet. Es kann jedoch sein, daß das Penna Bright Stock eine günstige Wirkung auf die Reinheit der Motoren ausübt. Nun läßt sich aber dieselbe Wirkung durch andere Mittel ebenfalls erzielen. Ebenso läßt sich ein synthetisches Öl, das den Anforderungen des BAM-Oxydationsversuches entspricht, mit anderen Mitteln wünschenswert. Bisher wurde die Verbesserung in Bezug auf die Reinheit nur durch Zusatz eines bestimmten Mittels, von Freitaler Voltol oder Zusatz von Naphthalin während der Polymerisation.) Diese Zusätze im J.A.L.-Motor war ausgesprochen günstig.

E) Leistung des synthetischen Oeles in der Praxis

Praktische Vorteile, die die Verwendung synthetischen Oeles in der Praxis bietet
Die Leistung synthetischer Oele ist in einer Reihe von Versuchs- und Versuchsmotoren (Deutz-Benzinmotor,

J.A.P.-Motor, Bristol Pegasus und BMW-Motor) sowie in Flugzeugen mit Pegasus-Motor geprüft worden. Für die meisten Versuche wurde eine Mischung von synthetischem Öl mit 15⁰E und Tanna Bright Stock im Verhältnis von 80 : 20 verwendet. Die aus all diesen Versuchen gewonnenen Eindrücke sind in der Hauptsache gleich. Was die Neigung, ein Verkleben der Zylinderringe zu verursachen, anbelangt, ist das synthetische Öl zjm mindesten ebenso gut, ja sogar noch besser als die besten handelsüblichen Luftfahrtöle. In Bezug auf die Reinheit des Motors bei der Verwendung synthetischen Öles sind jedoch noch einige Verbesserungen wünschenswert. Bisher wurde die Verbesserung in Bezug auf die Reinheit nur durch Zusatz eines bestimmten Mittels, wie z.B. Zn-Naphthenat oder Mg-Stearat erreicht; die Wirkung dieser Zusätze im J.A.P.-Motor war ausgesprochen günstig. (in Luftfahrtölen usw.).

F) Mögliche Vorteile, die die Verwendung synthetischen Bright Stock's bietet

(in Verhältnis zu

Gruppe II Synthetische Bright Stocks zeichnen sich, genau so wie die synthetischen Motor- oder Luftfahrtoele, aus durch einen hohen Viskositäts-temperaturverlauf, sehr niedrigen Conradsonwert, geringe Neigung zu Koks- oder Schlammbildung und hohe Filmbildungstemperatur. Synthetische Bright Stocks haben auch ein Viskositätsverhältnis, das höher liegt als 2,0 im BAM-Oxydationsversuch; aber durch den Zusatz bestimmter Aromaten während oder nach der Polymerisation lassen sich Erzeugnisse herstellen, die den Anforderungen des BAM-Versuches entsprechen, wobei aber die Conradsonwerte und die Neigung zur Koblebildung durch diese Zusätze nicht erhöht werden. Diese synthetischen Bright Stocks können überall dort verwandt werden, wo Penna Bright Stock benutzt wird (zum Verdicken leichter Destillate, zur Erhöhung der Rückstandsbestandteile in Luftfahrtoelen usw.). Diese (Naphtalin u. Benzol) während der synthetische Bright Stocks haben eine ganz besonders hohe Filmbildungstemperatur (in Verhältnis zu

Gloriol, LL und ähnlichen) und bei Versuchen in Freitakt-
in Rückstandsprüfmotor waren ihre Schmiereigenschaften
bei sehr hohen Temperaturen stets ausreichend. Allerdings
Wahrscheinlichkeit, auch werden sich diese Bright Stocks
also so wie sie sind als Dampfzylinderöle verwenden lassen.

Reinheit der Motoren sich ergibt dadurch, daß der Schlämms

G). Zukünftige Arbeit

Es ist bereits erwähnt worden, daß zur Zeit
zwei Nachteile bei der praktischen Verwertung synthetischer
Schmieröle für Luftschützwecke vorhanden sind, wobei einer,
das hohe Viskositätsverhältnis im Bell-Versuch, jedoch nur
theoretisch zu werten ist. Die unbefriedigenden Ergebnisse,
die sich in Bezug auf die Reinheit der Motoren ergeben
haben, sind jedoch von tatsächlicher, praktischer Wichtig-
keit. Beide Nachteile können höchstwahrscheinlich durch
den Zusatz bestimmter Aromaten (Naphthalin u. ähnliche)
während der Polymerisation überwunden werden. Bis jetzt
ist dies nur bei der Herstellung von Bright Stocks geprüft

worden, wobei sich eine günstige Wirkung auf das Viskositäts-
verhältnis herausstellte. Nr. 6635

Es liegt in unserer Absicht, die Untersuchungen
auf gewöhnliche synthetische Öle auszudehnen und dabei
herauszufinden, welche Wirkung in der Praxis auf die
Reinheit der Motoren sich ergibt dadurch, daß der Schlamm
in Lösung bleibt. Druck 1937 zur Herstellung synthetischer

Bohrer ist weiter beabsichtigt, das günstigste
Siedeende der Spaltdestillate verschiedener Ausgangsstoffe
herauszufinden und die Polymerisation der Spaltgase und
deren Zusatz zu in der Flüssigkeitsphase gespaltenen
Erzeugnissen während der Polymerisation zu untersuchen.

Es ist hervor, daß von den Folgenden in der Dampfphase ge-

Bericht Nr. 6635

HERSTELLUNG SYNTHETISCHER SCHMIERMITTEL

Übersicht über die Hauptergebnisse der Spalt- und
Polymerisationsversuche, die in der Zeit von April
1933 bis Februar 1937 zur Herstellung synthetischer
Schmieröle unternommen wurden

Einführung

Aus dem in unserem vorigen Bericht Nr. 5180

(Brief Nr. 4504 vom 20.4.33) beschriebenen Versuchen

ging hervor, daß von den folgenden in der Dampfphase ge-

spaltenen Benzinen: Gyro Benzin aus Naranjos Filteroel

Spaltbenzin aus Balik Papan P.O.D.

Spaltbenzin aus Naranjos P.O.D.

Spaltbenzin aus P.O.D. von rum. paraff.

Pacura,

die aus Balikpapan-Petroleum gespaltenen Benzine die besten Ergebnisse in Bezug auf Viskositätspolhöhe und Widerstand gegen Alterung (die nach dem Heilmannschen Verharzungsversuch bestimmt wurde) bei den aus ihm hergestellten Schmierölen aufweisen.

Eisher waren die Versuche in der Hauptsache tastend, und keine systematische Forschung wurde bis jetzt unternommen, um den gangbarsten Weg zum Spalten in der Dampfphase und die am besten geeigneten Ausgangsstoffe festzulegen.

Weitere Arbeiten erwiesen sich als notwendig, um herauszufinden, welches Ausgangsmaterial am besten geeignet sei, welche Verhältnisse am günstigsten für befriedigende Spaltung und Polymerisation wären und wie sich die Weiterbehandlung der Polymerisation zu gestalten habe. Dabei waren nicht nur die Ausbeuten zu berücksichtigen, sondern auch die Abhängigkeit der Viskosität von der Temperatur, der Flammpunkt und die Widerstandsfähigkeit

gegen die Alterung. Es hatte sich bereits herausgestellt, daß synthetische Öle bei der Oxydation sehr wenig Schlamm absetzen. Durch die Einführung neuer Alterungsversuche (Indiana-Versuch und BAM-Versuch) wurde der Viskositäts-erhöhung im Laufe der Alterung mehr Aufmerksamkeit gewidmet wie auch folgerichtig der Frage, wie die Viskositäts-erhöhung zu vermeiden sei.

Während des Ablaufes dieser Forschungsarbeit wurden die Anforderungen an die synthetischen Erzeugnisse, die man anstrebte, in gewisser Beziehung geändert. Zuerst herrschte die Absicht, ein gutes Motorenöl mit einer Engler-Viskosität von etwa 10° bei 50° C herzustellen. Mit den obenerwähnten Ausgangsstoffen, die nur einen mäßigen Hundertsatz an Paraffin enthielten, das bei Temperaturen oberhalb Zimmertemperatur schmolz, war es nur möglich, eine Viskositätszahl zwischen 80 und 90 zu erzielen, wenn die in der Dampfphase gespaltenen Destillate einer vorherigen Raffination unterzogen wurden. Diese

Verhandlung, schloß stets erhebliche Verluste an sich, die im Verhältnis umso höher waren, je höher das erstrebte Viskositäts/Temperatur-Verhältnis und je niedriger die Beschaffenheit des Ausgangsstoffes war. Obgleich die Ausbeute niedrig war, war es daher möglich, Motorenöle herzustellen, die ein gutes Viskositäts/Temperatur-Verhalten aufwiesen, wenn auch die Flammpunkte dieser Öle ausnahmslos niedriger waren als die der natürlichen handelsüblichen Motorenöle. Nachdem die Ursache für dieses Verhalten in verschiedener Richtung gesucht wurde, stellte sich heraus, daß die Polymerisationstemperatur in der Praxis der allein entscheidende Umstand war und daß es möglich wurde, wenn diese Temperatur in geeigneter Weise bestimmt würde, ein 10⁰Öl herzustellen, das einen Flammpunkt über 200° C aufwies. Inzwischen wurde von der Gen. Lub. Oil Gen. Dept. London jedoch (nach verschiedenen Änderungen) entschieden, daß für den Markt zwei Luftfahrtöle erforderlich wären mit 100 und 125 sek Saybolt bei

bei 210° F.), die beide aus 80 Gew.% synthetischen Oeles und 20 Gew.% Penna Bright Stock bestehen. Das Oel mit 100 sek Saybolt war das wichtigere. Um es herzustellen, war ein synthetisches Oel erforderlich mit etwa 90 sek Saybolt bei 210° F.), das einem Oel mit 50 E von 15-15,5° bei verhältnismäßig niedriger Viskositäts/Temperatur-~~Abhängigkeit~~ des ursprünglichen synthetischen Oeles aus Balikpapan-Ausgangsstoffen entsprach. Auf Grund der später erfolgenden Verbesserung der B.P.-Spaltbenzoline wurden die synthetischen Oele mit einem höheren Viskositäts/Temperatur-Verhalten erzeugt (Viskositäts/Temperatur-Verhalten etwa 115), so das eine Saybolt-Viskosität von etwa 90 sek bei 210° F. etwa 13,5° bei 50° C entsprach. Weiterhin wurde ein Flammpunkt (P.M.C.C.) von mindestens 485° F. gefordert. Um diesen Anforderungen zu entsprechen,

kann dasselbe Polymerisationsverfahren auf die heutigen Balikpapan-Spaltdestillate angewandt werden wie bei der Herstellung des 100 E-Motorenöles, das einen Flammpunkt von 485° F. erreicht. Die Ausbeute an dickerem Öl ist dann höher als bei der Herstellung des 100 E-Motorenöles. So ist im allgemeinen die Ausbeute an dickerem Öl höher als bei der Herstellung des 100 E-Motorenöles.

oberhalb 200°C aufwies. Nur wird das Polymerisat weiter bei 90 sek S.U. bei 210°F^{+}) (etwa $13,5^{\circ}\text{E}$) konzentriert, wodurch Gele mit einem Flammpunkt von etwa $250-260^{\circ}\text{C}$ entstehen $^{++}$). Nach Zusetzung von Penna Bright Stock in einem Verhältnis von 20 Teilen Bright Stock und 80 Teilen des 90-sek-Geles wird eine Mischung erzielt, deren Flammpunkt bei etwa $250-260^{\circ}\text{C}$ liegt und eine Saybolt-Viskosität bei 210°F^{+}) von etwa 100 sek aufweist.

Der Verfasser wird die Stoffe, die er behandeln wird, in zwei Abschnitte einteilen. Da die Beschaffenheit des Ausgangsstoffes, die Ergebnisse der Spaltung und Polymerisation, die Aufarbeitung und die Eigenschaften der Stoffe miteinander eng zusammenhängen, wird sich der Verfasser gelegentlich auf andere Abschnitte beziehen müssen. Um zu häufige Querbeziehungen zu vermeiden, muß sich der Verfasser gelegentlich selbst wiederholen.

$^{+}) 98,89^{\circ}\text{C}$.

$^{++})$ In diesem Sonderfall ist die weitere Konzentration des Geles, um es dicker zu machen. Unvermeidbar ergibt sich dadurch eine geringere Ausbeute, da ein noch verhältnismäßig dünnes mit einem viel höheren Flammpunkt gefordert wird. Wird in einem bestimmten Fall ein dickeres Öl erstrebt mit ungefähr demselben Flammpunkt, dann wird dies am besten erzielt durch Polymerisation bei niedrigen Temperaturen. Die Ausbeute an dickerem Öl ist dann höher als die Ausbeute an dünnerem Öl. So ist im allgemeinen die Ausbeute höher, wenn dickeres Öl hergestellt wird.