

als korrosionsverhindernde und Oelhaltigkeitsbeimengungen bei Schmieroel verwenden (siehe Anmerkung Seite). Demzufolge hat also oxydiertes Oel eine weit bessere Oeligkeitseigenschaft als das ursprüngliche Oel. Da darüberhinaus die Viskositätszunahme geringeren Oelverbrauch im Gefolge hat und die Filmbildungstemperaturen nicht ungünstig beeinflußt werden (siehe Aufstellung 25 B) und auch das Viskositäts/Temperatur-Verhalten auf Grund der Oxydation nicht übermäßig herabsinkt (siehe Aufstellung 21), wird eine Oxydation unter der Voraussetzung, daß sie nicht zu weit fortschreitet, wahrscheinlich keinen ungünstigen Einfluß auf synthetisches Oel ausüben.

C. EINFLUSS VON ZUSÄTZEN AUF DIE ALTERUNGSBESTÄNDIGKEIT

SYNTHETISCHER OELE

Als Ausgangsstoff für diese Versuche verwandten wir zuerst das Oel TL 3659 (E 50 = 10), später das Oel TL 4012, das als bezeichnender Gattungsvertreter angesehen

wurde. Im allgemeinen verwandten wir dieses Oel als Konzentrat von 90 % mit $E\ 50 = 15,5$ ($E\ 50$ ursprünglich = 10). Vier Beschickungen dieses Konzentrats wurden für unsere vier Versuche vorgenommen: Trotzdem dies stets in unveränderter Form auf die gleiche Art und Weise mit denselben Ausgangsstoffen erfolgte, schwankte die Alterungsbeständigkeit der Enderzeugnisse ständig (10).

Indiana-Versuche TL 3659 $E\ 50 = 10$, siehe Aufstellung 5; die spärlichen Prüfwerte wurden bereits auf Seite 18 besprochen.

BAM-Versuche TL 3659 und TL 4012 (jeweils $E\ 50 = 10$), siehe Aufstellung 26.

Indiana-Versuche 2. und 3. Beschickung mit $E\ 50 = 15,5$ aus TL 4012, siehe Aufstellung 27.

BAM-Versuche 1. und 2., 3. und 4. Beschickung mit $E\ 50 = 15,5$ aus TL 4012, siehe Aufstellung 28.

Die schlechte Reduzierbarkeit dieses Versuches für verschiedene Oelbeschickungen, die in derselben Art und Weise hergestellt wurden, (und insbesondere früher) von Doppelversuchen an ein und demselben Oel) machten es recht

schwierig, bessere Schlußfolgerungen in Bezug auf den Einfluß eines Zusatzmittels zu ziehen. Das darf nicht außer acht gelassen werden, wenn die folgenden Seiten gelesen werden.

Wir werden jetzt nacheinander besprechen:

1. Diejenigen Zusätze, die man als Beimengungen ansehen kann (sie belaufen sich auf weniger als 1 % und sind sogenannte Hemmstoffe);
2. Zusätze, die man als Verschneidmittel betrachtet (sie belaufen sich auf 4 % und darüber).

1. Vermischen mit Hemmstoffen

Im Verfolg der Linie, auf der unsere Untersuchungen abliefen, unternahmen wir insbesondere den Versuch, Zusatzmittel zu finden, die imstande waren, die während der Indiana- und BAM-Versuche auftretende Viskositätserhöhung zu entkräften. Wenn auch eine große

Anzahl von Hemmstoffen in der Literatur erwähnt werden, so beschränken wir uns doch auf einige wenige, besonders deshalb, weil wir den Eindruck hatten, daß diese Stoffe, selbst wenn sie der Viskositätserhöhung durch die Oxydation bei niedrigen Temperaturen entgegenwirken können, bestimmt diese ihre Fähigkeit bei einem wirksameren BAM-Versuch oder Indiana-Oxydationsversuch eingebüßt haben und gelegentlich sogar als oxydationsfördernd wirken.

Doppel-Verbindungen der Arten $MX \cdot 2YQ_n$, in denen:

M = einwertiges, nicht alkalisches Metall,

X = radikale Säure,

Y = Phosphor oder Schwefel,

Q = Alkyl- oder Alkoxygruppe ist.

Wurde in eine 0,1-%ige Konzentration die Doppelverbindung 3Ab, 3Ac, 31Ac und 69Ab zu dem synthetischen Gel TL 3659, E 50 = 10, eingeführt, dann ergaben diese Doppelmischungen klare Lösungen, 42Ab und 361Bc ergaben

nahezu klare Lösungen und 1Ab, 1Db, 4Ab und 5Ab waren nicht löslich genug, aus welchem Grunde sie nicht weiter untersucht wurden.

Demzufolge stellten wir die Alterungsbeständigkeit von sechs Lösungen fest (durch Anwendung der BAM-Versuche). Die dabei auftretenden Ergebnisse sind in Aufstellung 29 wiedergegeben, worin auch der Aufbau der oben erwähnten Doppelmischungen festgelegt ist.

Keiner dieser Zusätze gab den Beweis dafür, daß er die Viskositätserhöhung in merklichem Umfange verhindert. Der Conradson-Verkokungswert wird von allen Zusätzen ungünstig beeinflusst.

Selen und Selen-Verbindungen

Schwarzes Selen: Die Löslichkeit in synthetischem Oel

TL 4012, E 50 = 10, beträgt nur 0,007 %.

Angaben über den BAM-Versuch mit

dieser Lösung siehe Aufstellung 30.

Sowohl die Viskositätszunahme als auch der Conradson-Verkokungswert werden von diesem Zusatz ungünstig beeinflusst.

N.S. Das gleiche traf zu für Tellur.

Rotes Selen - (kristallinisch oder amorph): Selbst bei einer Konzentration von 0,025 % löst sich dies nicht genügend bei Zimmertemperaturen im synthetischen Öl TL 3659, E 50 = 10; wird es leicht erwärmt, dann verwandelt es sich in schwarzes Selen - (siehe oben).

Selenur und Selenocarbanilid: Bis zu 70° C löst sich dies, sogar 0,025 %, nicht in Öl TL 3659, E 50 = 10; oberhalb dieser Temperatur zersetzt sich sowohl die eine als auch die andere Substanz, wobei Selen ausgescheidet.

Schwefelverbindungen

Thioharnstoff ist praktisch in synthetischem Oel TL 3659,
E 50 = 10, unlöslich.

Thiocarbanilid (symmetrischer Diphenylthioharnstoff) kann
in diesem Oel durch Erwärmung bei 110 -
120° C gelöst werden. Erfolgt eine Ab-
kühlung auf Zimmertemperaturen, dann
bleibt die Lösung nur in einer Konzentration
bis zu 0,03 % klar; stärker konzentrierte,
Lösungen, sagen wir bis zu 0,1 %, werden
leicht getrübt, (11).

Der Indiana-Versuch mit einer derartigen 0,1-
%igen Lösung ist in Aufstellung 31 gegeben. Wenn auch
eine ausgesprochene Verbesserung gegenüber dem Blind-
versuch (die Zunahme der Viskosität ist wesentlich geringer,
wobei Schlamm- und Säurebildung nicht ungünstig beein-
flußt werden) besteht, so ist es doch fraglich, ob dieser
Tatsache irgendeine Bedeutung beigelegt werden kann,

besonders weil im Falle des Versuchs Nr. 1 mit dem reinen Oel (siehe Aufstellung 5) und ebenso in Versuch 2 eine so wesentlich größere Viskositätszunahme festgestellt wurde als bei den Bestimmungen 3, 4 und 5; mit Rücksicht auf die letzteren drei zeigt die Diphenylthioharnstofflösung überhaupt keine Verbesserung.

α -Nitroanthracen

Dieser Stoff löst sich leicht in synthetischem Oel TL 3659, E 50 = 10. Der Indiana-Oxydationsversuch (Doppelversuch) mit einer 0,1-%igen Lösung ist in Aufstellung 32 wiedergegeben. Eine gleiche, wenn auch etwas geringere Verbesserung ist bei dem Blindversuch vorzustellen gegenüber Thiocarbanilid; es ist jedoch ebenfalls wieder zweifelhaft im Hinblick auf die starke Oxydation, die während der Versuche 1 und 2 mit dem reinen Oel stattfand, ob wir als Verbesserung ansehen können, was eher eine leichte Verschlechterung im Vergleich zu den

Versuchen 3 bis einschl. 5 mit reinem Oel benannt werden müßte.

Kadmiumsynthoxysalze

(Hierunter versteht man die Cd-Salze [12] des pentanlöslichen Teiles derjenigen Säuren, die durch Oxydation und nachfolgender Verseifung des synthetischen Schmieröles erhalten werden; wir nannten diese Säuren "Synthoxy"-Säuren.)

Da noch nicht einmal 0,1 % dieser Salze im synthetischen Oel TL 4012, E 50 = 15,5 (2. Beschickung), löslich war, wurde die kalte, gesättigte Lösung abgeleitet und untersucht.

Näheres über den Indiana-Versuch siehe Aufstellung 33; BAM-Versuch siehe Aufstellung 34. Die Ergebnisse weisen nur geringe Unterschiede gegenüber den Ergebnissen mit reinem Oel auf, keineswegs jedoch in günstigem Sinn.

Fassen wir zusammen, dann sehen wir, daß nicht

ein einziger Zusatzstoff der von uns untersuchten Stoffe, wenn er in geringer Konzentration zugesetzt wurde, eine Verbesserung der Alterungsbeständigkeit des synthetischen Oeles weder im Indiana- noch im BAM-Versuch verursachte.

2. Verschneiden mit Aromaten und Naphthenen

Folgende Mischungen wurden einer Untersuchung unterzogen:

a) Mischungen aus Polyceten und disekundärem Butyl-naphthalin;

b) Mischungen aus BP synthetischem Oel TL 3659, E 50 = 10, mit einigen Aromaten;

c) Mischungen aus BP synthetischem Oel TL 40 12, E 50 = 15,5, mit verschiedenen Aromaten und Naphthenen.

a) Polyceten, gemischt mit Dibutyl-naphthalin

Wir stellten Verschnitte mit 10 oder 5 Gew.% disekundären Butyl-naphthalins her. Die Eigenschaften dieser

Mischungen sind im Vergleich zu denen der Bestandteile in Aufstellung 35 gegeben.

Das durchschnittliche Molekulargewicht kann selbstverständlich für jede dieser Mischungen aus dem Molekulargewicht der Bestandteile berechnet werden. Die Viskosität läßt sich nur experimentell ermitteln. In der beigelegten Zeichnung 2883-B₄ sind Viskosität und Molekulargewicht des Dibutyl-naphthalins im Nullpunkt links eingetragen, die des Polycetens im Hundertpunkt rechts. Die Kurven zeigen, daß die Abweichung von der geraden Verbindungslinie wesentlich größer ist für das durchschnittliche Molekulargewicht als für die Viskosität. Dieser Vorgang würde sich selbst noch stärker ausprägen bei den Bestandteilen, von denen die oben erwähnten Eigenschaften sogar noch mehr abweichen. Wir haben dies bereits in Betracht gezogen bei unseren Erklärungen auf Seite 38.

Über die Oxydationsversuche mit den beiden oben erwähnten Mischungen sind die Ergebnisse der Indiana-Versuche

in Aufstellung 36 gegeben; für die davon getrennten Bestandteile vergleiche Seite 18-21, einschl. Aufstellung 9 bis 12. Die Ergebnisse der BAM-Versuche (auch mit Polyceten selbst) sind in Aufstellung 37 angeführt.

Besprechung

Die Beimischung scheint eine außerordentlich große Wirkung zu haben: Säure- und Verseifungswert breiten sich, wenn sie auch schrittweise ansteigen, nicht so weit aus, wie dies bei unvermischem Polyceten der Fall ist. Die Viskositätszunahme ist herabgesetzt, und das Viskositäts/Temperatur-Verhalten nahm unwesentlich ab, abgesehen von der Tatsache, daß es durch den Zusatz selbst nicht herabgesetzt wurde; letzteres ließ sich auch nach der Oxydation beobachten. Trotz des Zusatzes war keine Schlammbildung zu erkennen.

Es ist auffällig, daß, wohingegen beim Indiana-Versuch 5 und 10 % Dibutyl-naphthalin praktisch dieselbe

Wirkung haben, im BAM-Versuch der günstige Einfluß von 10 % wesentlich größer ist als der von 5 %. Selbst dann werden die Anforderungen des BAM-Versuches noch nicht erfüllt, weil das Polyceten weit außerhalb liegt. Für den Rest läßt sich bemerken, daß die relative Viskositätszunahme im BAM-Versuch (112 und 181 %) tatsächlich größer ist als im Indiana-Versuch. Wahrscheinlich ist das Fehlen eines Rücklaufkondensators im BAM-Versuch zum Teil hierfür verantwortlich.

b) Synthetisches Oel TL 3659, E 50 = 10, mit Aromaten
vermischt

Wir untersuchten die Auswirkung folgender
Zusätze:

5 % mit Pentan gereinigtes Lubex,

5 % Furfuralextrakt aus Iraq-Maschinenöl.

Indiana-Versuche dieser Mischungen: Aufstellung 38 und 39.

Besprechung

Der Einfluß dieser Zusätze auf die Viskositätszunahme ist ungefähr der gleiche wie der eines 0,1-%igen Diphenylthioharnstoffes zu dem gleichen Oel, siehe Aufstellung 31; die auf Seite 52 gemachten Beobachtungen treffen hier ebenfalls zu: Die Verbesserung wird wahrscheinlich nur auf Grund der zu starken Oxydation im Blindversuch I klar. Das gereinigte Lubex und der Furfuralextrakt haben offensichtlich eine etwas ungünstige Wirkung auf die Neigung zur Schlamm Bildung.

c) Synthetisches Oel TL 4012, E 50 = 15,5, mit Aromaten oder Naphthenen gemischt

I. Die unter a) erzielten Ergebnisse veranlaßten uns dazu, in erster Linie festzustellen, wie der Einfluß eines Zusatzes von 5 % disekundären Butylnaphthalins sich auswirkte.

Indiana-Versuch siehe Aufstellung 40; BAM-Versuch: Aufst. 41.

Besprechung

Dibutyl-naphthalin verhindert die Zunahme des Säure- und Verseifungswertes nicht, wie dies bei der Vermischung mit Polyceten der Fall war. Dies wurde auch nicht bewirkt durch irgendeinen der unten angeführten Zusätze.

In Bezug auf die Viskosität ist zu sagen, daß die absolute Viskositätszunahme eher merklich herabsinkt, während die relative Viskositätszunahme in etwas geringerem Ausmaße abnimmt. Daß die Wirkung (besonders im Hinblick auf die relative Viskositätszunahme im BAM-Versuch) geringer als bei Polyceten ist, mag auf die Tatsache zurückzuführen sein, daß die relative Viskositätszunahme des Polyceten wesentlich größer ist als die des synthetischen Oeles (siehe Seite 19). In diesem Zusammenhang verweisen wir auf die Ergebnisse der BAM-Versuche, die in Aufstellung 42 für synthetische Oele TL 4012 mit verschiedenen Viskositätsgraden im Vergleich zu Polyceten gegeben sind.

Es wird daher leichter sein, die relative Viskositätszunahme während der Oxydation von Polyceten herabzusetzen, weil, wie schon auf den Seiten 55-57 erwähnt wurde, ein gering viskoser Zusatz die Viskosität eines Oeles in stärkerem Umfange herabsetzt, je viskoser das Oel ist, so daß der Zusatz, selbst wenn er auf die eigentliche Oxydation keinen Einfluß ausübt, das Viskositätsverhältnis im BAM-Versuch beeinflussen kann. Eine derartige Wirkung wird natürlich durch die leichteren Bestandteile des Oeles selbst auf die schwereren ausgeübt. In diesem Lichte gesehen wird die relative Viskositätszunahme bestimmt von der gleichen Willkürlichkeit, wie es die absolute Viskositätszunahme sein würde. Wir haben daher die letztere Größe ebenfalls festgelegt bei allen BAM-Versuchen. Nach diesem Kriterium hat diskundäres Butyl-naphthalin eine unmißverständliche Wirkung ebenfalls auf das synthetische Oel.

Es wurde bereits auseinandergesetzt, daß der

Reduzierbarkeitsgrad der Versuche für das reine Oel in Betracht zu ziehen ist. Außerdem ist es schwierig, einen genauen Vergleich bei mehr oder weniger flüchtigen Zusätzen anzustellen, so z.B. bei Dibutyl-naphthalin, da diese teilweise in den Versuchen, in denen kein Rücklaufkondensator verwandt wird, verdampfen ⁺).

Die Flüchtigkeit dieser Zusätze schließt gleichfalls ihre praktische Verwendungsfähigkeit aus. Ein Zusatz von 5 % reduziert den Flammpunkt P.M. des synthetischen Oeles TL 4012, E 50 = 15,5, (erste Beschickung), von 260° C (offen), 226° (geschlossen), auf 230 und 196° C, d.h. also um 30° C.

Aus diesem Grunde stellten wir auch einen Analogon mit allerdings weniger flüchtigen Substanzen her: disekundäres Butylanthrazen zur Vermischung mit synthetischem Oel (siehe unter III).

⁺) Die Ergebnisse der Oxydationsversuche, bei denen ein Rücklaufkondensator vorhanden ist, sind jedoch als praktisch wertlos anzusehen.

II. Neben dem Dibutyl-naphthalin (oder Dibutyl-anthrazen)

untersuchten wir die folgenden Zusätze auf ihre Geeignetheit als Verschneidmittel zur Verbesserung der Alterungsbeständigkeit des synthetischen Oeles TL 4012, E 50 = 15,5:

	Zusatz zur Beschickg.	Zugesetzte Menge	Versuch	siehe Aufstellg.
<u>"SO₂-Aromaten"</u>				
Diphenyläther	2	5 %	Indiana	43B
Resex +)	2	5 %	(Indiana	44
			(BAM	46
Spinex +) ++)	2	5 %	Indiana	44
Lubex +) ++)	2	5 %	Indiana	44
Selektiv } Resex +)	2	5 %	(Indiana	44
Hydriert } (BAM				46
do. Spinex +)	2	5 %	(Indiana	44
			(BAM	46
do. Lubex +)	2	5 %	(Indiana	44
			(BAM	46

"SO₃-Aromaten"

Dicetylnaphthalin	2	5 %	(Indiana	43B
			(BAM	45

Aromaten/Naphthen-Mischung

Miri-Destillat (s.S.14)	4	10 %	BAM	47
-------------------------	---	------	-----	----

Naphthene

Disekundäres Butyldecalin	2	5 %	(Indiana	43B
			(BAM	45

+) Einzelheiten siehe Aufstellung 43A.

++) Das unraffinierte Spinex und Lubex waren in synthetischem Oel nicht vollständig löslich; die sich ergebenden wolkigen Flüssigkeiten wurden dem BAM-Versuch nicht mehr unterzogen, sondern nur noch dem Indiana-Versuch.

Nicht mit H_2SO_4 Miri-Dest. extrahierb. (s.S.14)	4	10 %	BAM	48
do.	4	20 %	BAM	48

Besprechung

Die Ergebnisse dieser Versuche (wie auch die in Aufstellung 49 und 50 enthaltenen Bestimmungen, die unter III besprochen werden) sind in Aufstellung 51 zusammengefaßt.

Diese Aufstellung weist nicht die Säure- und Verseifungswerte, die in den Indiana-Versuchen festgelegt wurden, auf, weil in keinem Falle der Einfluß auf die Erhöhung dieser Werte der Erwähnung wert war. Zahlen für die Schlammbildung sind ebenso wenig angegeben, da sie stets Null waren, mit Ausnahme des unvollständig löslichen, unraffinierten Spinex und Lubex.

Es erscheint so, als ob die Zunahme des Ramsbottom-Verkokungswertes selten ernstlich durch diese Zusätze erhöht wird. Die Gefahr hierzu entsteht nur dann,

wenn mehr als 5 % stark aromatische, natürliche Erzeugnisse, wie z.B. Miri-Destillat oder selektiv hydriertes Lubex, zugesetzt werden.

Die Zunahme der Viskosität wird während der Oxydation sehr beträchtlich beeinflusst: Diphenyläther reduziert die absolute, nicht die relative Erhöhung beim Indiana-Versuch; Dibutyl-naphthalin (siehe auch Seite 60) weist einen Einfluß auf beide Versuche auf, insbesondere auf die absolute Zunahme, am meisten aber im Indiana-Versuch; unraffiniertes Reser arbeitet nur günstig in Bezug auf die absolute Viskositätszunahme im Indiana-Versuch. Es ist auffällig, daß diese flüchtigen Erzeugnisse eine besonders günstige Wirkung auf die absolute Viskositätszunahme ausüben, insbesondere beim Indiana-Versuch. Im Hinblick auf die auf Seite 62 angestellten Beobachtungen wird klar, daß das besonders auf die rein physikalische Viskositätsherabsetzung dieser Zusätze zurückzuführen ist sowie auf ihre größere Flüchtigkeit im BAM-Versuch, der ohne Rücklaufkondensator durchgeführt wurde. Selektiv

hydriertes Resex verhält sich ungefähr genau so wie unraffiniertes. Das gleiche scheint auf Spinex zuzutreffen; selektiv hydriertes Spinex setzt die absolute und relative Viskositätszunahme im Indiana-Versuch erheblich herab, beim BAM-Versuch jedoch nur die absolute.

Selektiv hydriertes Lubex hat ebenfalls einen großen Einfluß auf den Indiana-Versuch, auf den BAM-Versuch jedoch erheblich besseren als Spinex; die Wirkung dieses Erzeugnisses wird noch ausgesprochener, je schwerer es ist. Der zusätzliche Vorteil hierin besteht in der Eigenschaft des aktivsten Zusatzes, d.h. des raffinierten Lubex, das die geringste Zunahme in der Flüchtigkeit des Oeles verursacht. Es erhöht die Zunahme im Ramsbottom-Wert durch die Oxydation nur in geringem Maße, wohingegen Aufstellung 52 zeigt, daß einige wichtige Eigenschaften kaum durch es verändert werden.

Dicetylnaphthalin verbessert den BAM-Versuch (durch Herabsetzung sowohl der absoluten als auch der relativen Viskositätszunahme), jedoch nicht den Indiana-

Versuch in dieser Konzentration. Dieses schwere Erzeugnis weist daher das umgekehrte Verhalten im Vergleich zu den oben erwähnten flüchtigen Aromaten auf. Gleiche Gewichtsprozentsätze, wie sie jetzt zugesetzt wurden, haben nicht ein tatsächlich gutes Ausmaß gezeitigt, da der aromatische Kohlenstoffgehalt des Dicetylnaphthalin geringer ist, so daß ein höherer Prozentsatz zugefügt werden mußte. Dies wurde in den Versuchen unter III in Betracht gezogen.

Das Verhalten des disekundären Butyldecalins ist wiederum ähnlich dem der flüchtigen Aromaten (Verbesserung insbesondere der absoluten Viskositätszunahme, und größere Verbesserung beim Indiana-Versuch als im BAM-Versuch). Das extrahierte Miri-Oel verhält sich fast genau so: eine große Menge ist erforderlich, um eine Wirkung im BAM-Versuch, der als maßgeblich anzusehen ist, zu erzielen. Das nicht extrahierte Oel, das weitaus mehr Ringe enthält (die im übrigen teilweise aromatische Ringe sind), zeigt plötzlich eine wesentlich günstigere Wirkung.

III. Um die erzielten günstigen Ergebnisse sicherzustellen, und um gleichfalls sich darüber klar zu werden, ob bei identischem Gehalt an aromatischem Kohlenstoff das Verhalten der Mischungen weiter durch die Art der Aromaten-zumischung beeinflusst wird, untersuchten wir Lösungen aus selektiv hydriertem Lubex, diskundärem Butylnaphthalin, diskundärem Butylantrazen und Decetylnaphthalin in dem synthetischen Oel TL 4012, E 50 = 15,5 (dritte Beschickung).

Die Konzentration war derart, daß die Kohlenstoffbindung in aromatischen Ringen, die in diesen Zusätzen vorhanden sind, in den Mischungen auf eine Konzentration von 2,46 % auftrat. Die Untersuchung wurde vermitteltst des Indiana- und der BAM-Versuche vorgenommen. Der erforderliche Prozentsatz der Zusätze kann aus ihrem Gesamtkohlenstoffgehalt (gemäß der Elementaranalyse) und dem Kohlenstoffprozent, der in Form aromatischer Ringe vorhanden ist (gemäß der Waterman-analyse) berechnet werden; siehe Aufstellung 49.

Da die Menge synthetischen Oeles in den ver-

schiedenen Mischungen nur geringfügig schwankte und der Prozentsatz an Kohlenstoffbindungen in aromatischen Ringen, der im reinen Oel enthalten war, nur gering ist, können wir sagen, daß die untersuchten Mischungen praktisch denselben Prozentsatz dieses "aromatischen Kohlenstoffes" enthalten.

Ergebnisse der Indiana-Versuche siehe Aufstellung 49;

BAM-Versuche siehe Aufstellung 50.

Besprechung

Die Zusätze haben wiederum eine ausgesprochen günstige Wirkung auf die Viskositätszunahme. Wenn auch die Indiana-Versuche Veranlassung zu einiger Ungewißheit im Hinblick auf die Tatsache gaben, daß die Blindversuche für diese dritte Beschickung eine wesentlich größere Viskositätszunahme aufweisen als die für die zweite Beschickung, so ist doch der günstige Einfluß auf den

BAM-Versuch außerhalb jedes Zweifels, wenn auch hier ebenfalls die dritte Beschickung in Bezug auf die Viskosität große Zunahme aufwies; diese Zunahme war größer als die der zweiten Beschickung; die Viskositätszunahme bei fast allen Mischungen blieb weit unterhalb der der Blindversuche mit der zweiten Beschickung. Daß/nur Dibutylnaphthalin eine Ausnahme bildet, ist zurückzuführen auf die große Flüchtigkeit dieser Substanz. (All diese Versuche wurden ohne Rücklaufkondensator am Oxydationsbehälter vorgenommen.) Schließlich ist bei beiden Versuchen der Einfluß dieser Substanz wiederum günstiger auf die absolute als auf die relative Viskositätszunahme.

Die Flüchtigkeit läßt immer noch ihren Einfluß mehr oder weniger fühlbar werden bei den anderen Zusätzen: unser Eindruck geht dahin, daß die Wirkung des selektiv hydrierten Lubex durch sie wesentlich verringert wird; dies trifft auch für disekundäres Butylanthrazen zu, jedoch in geringerem Umfange; Dicetylnaphthalin wird am wenigsten

in seiner Wirkung durch Verflüchtigung benachteiligt. Es ist auch der einzige Zusatz, der selbst nach 264stündigem Indiana-Versuch die Viskositätszunahme noch steuert.

Unter Berücksichtigung der Flüchtigkeitsunterschiede erwecken die Zahlen den Eindruck, daß die paraffinischen Seitenketten kaum die Wirkung der Alterungsbeständigkeit beeinflussen, wenn sie dies überhaupt tun.

Vorausgesetzt ist, daß ein gewisser Hundertsatz von Kohlenstoffbindungen in aromatischen Ringen in der Mischung vorhanden ist; es kommt dabei kaum darauf an, in welcher Form diese aromatischen Ringe auftreten. Zum mindesten wird die Wirkung von Schwankungen in dieser Hinsicht bei weitem überschritten durch Schwankungen im Unterschied der Flüchtigkeit der Zusätze und durch die mäßigen Prüfwerte der Oxydationsversuche bei synthetischem Oel.

Selbst abgesehen von den Nachteilen, wie sie die große Flüchtigkeit des Dibutyl-naphthalins und die

dunkle Farbe des Dicetylnaphthalins darstellen, sind derartige synthetische Erzeugnisse als Zusätze in der Praxis vollkommen unverwendbar auf Grund der Schwierigkeiten und der Kosten, die ihre Herstellung bietet.

Natürliche Aromaten sind jedoch verwendbar: es geht aus dem oben Gesagten und aus den auf Seite 61 gemachten

Beobachtungen hervor, daß diese selbst vorzugsweise

schwerer sein müssen als Lubex. Außerdem müßte ein billigeres Raffinationsverfahren als die selektive Hydrierung gefunden werden. Die Zahlen für Dibutylanthrazen und

Dicetylnaphthalin weisen auf, daß die Zumischung derart schwerer Aromaten keinesfalls immer einen ungünstigen

Einfluß auf die Ramsbottom-Verkokungszahl und deren Zunahme durch die Oxydation haben muß.

LABORATORIUM

N. V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ

Amsterdam, 16. September 1936