

A b s c h r i f t .

Ruhrchemie Aktiengesellschaft  
Oberhausen-Holten

Laboratorium  
Cl./Sch.

Holten, den 23. September 1935

Herrn Professor Martin  
Herrn Dipl.-Ing. Alberts

000688

e besonders:

Betr. : Beobachtungen bei der Herstellung von  
Schmieröl aus Fischerbenzin.

Schmieröl wird aus Benzin und Crackbenzin durch Um-  
setzung mit wasserfreiem  $AlCl_3$  gewonnen. Es entstehen hierbei  
Kondensationsprodukte von verschiedenem Siedepunkt, aus denen  
das Schmieröl durch fraktionierte Destillation abgetrennt wird.  
Der Zweck der vorliegenden Arbeit war, allgemein die Reaktion  
und den Einfluss zahlreicher physikalischer und chemischer  
Faktoren auf deren Verlauf zu studieren, insbesondere festzuste-  
len, unter welchen Bedingungen bei gegebenem Ausgangsmaterial das  
bestmögliche Öl in höchster Ausbeute mit dem geringsten Auf-  
wand an  $AlCl_3$  entsteht.

Die Eigenart der Reaktion, wie sie für die Durchbildung  
der technischen Apparatur wichtig ist, lässt sich wie folgt un-  
schreiben: Eine leicht bewegliche, z.T. flüchtige Flüssigkeit  
— Benzin — ist mit verhältnismässig kleinen Mengen eines festen,  
bald zu Boden sinkenden Stoffes —  $AlCl_3$  — in allen seinen Tei-  
len umzusetzen. Unter positiver Wärmezufuhr geht der feste Stoff  
allmählich in ein mehr oder weniger dickflüssiges Öl-Kontaktöl-  
über, das sich auf Grund seiner Schwere in gesonderter Schicht  
auf dem Boden ansammelt und zum Festhaften an den Wandungen  
neigt. Es muss als Reaktionskomponente dauernd aufgewirbelt wer-  
den.

Die Aufarbeitung des Reaktionsproduktes hat im Laufe der  
Versuche Änderungen erfahren:

Die obere gelb bis tiefrot gefärbte Benzinschicht erfuhr  
zunächst eine Waschung mit flüssigen Agenzien, Natronlauge, Schwe-  
felsäure, Wasser, dann nachfolgend eine Trocknung mit Chlorcalcium.  
Später reinigten wir sie im vereinfachten Verfahren mit  $CaO$  bzw.  
 $Na_2CO_3$  und etwas Wasser. Es wurden dann getrennt:

000000

- 1.) Destillat Atmosphärendruck bis 200° = Benzin
- 2.) Rückstand über 200° im Vakuum zerlegt:
  - a.) bis 150° destillierend = Vak. I.
  - b.) " 200° destillierend = Vak. II.
  - c.) verbleibender Rückstand im Vakuum = Schmieröl

Die als gesonderte Phase anfallende Kontaktölseicht enthält praktisch das gesamte  $AlCl_3$  (um 92%), das durch Behandlung mit Wasser, allerdings in wertloser Form, abgetrennt werden kann. Das nachträglich getrocknete Gel wird durch Destillation aufgearbeitet.

Die analytische Kontrolle der Ausgangs- und Endprodukte umfasste:

- a.) für Ausgangsbenzin: spez. Gewicht, Siedeanalyse, Gehalt an ungesättigten + Aromaten mit  $P_2O_5$ -Schwefelsäure,
- b.) für erhaltenes Benzin bis 200°: Restgehalt an ungesättigten + Aromaten,
- c.) Schmieröl: spez. Gewicht bei 20 und 50°C, Viskosität bei 20 und 50°C, Viskositätspolhöhe, Stockpunkt, evtl. Flammpunkt und Conradsonstest, ferner Ausbeute,
- d.) Kontaktöl Vak. I. und II. wurden in ihren Grundeigenschaften bestimmt.

Als Ausgangsmaterial der Versuche dienten in der Hauptsache aus Betriebsprodukten im Laboratorium abgegrenzte Fischerbenzine:

- 1.) von 120 - 200° siedend, spez. Gewicht 0,72 - 0,73
- 2.) von 20 - 210° siedend, eine Kombination von A.-Kohle- und Destillationsbenzin = A + D; spez. Gewicht 0,68 - 0,69.

Beide Typen waren dem Versuchslaboratorium zur Bearbeitung zugestellt. Nebenbei wurden noch A.-Kohlebenzin, Crackprodukte, auch einzelne Fraktionen in engen Siedegrenzen verwendet. Für die systematischen Versuche störte der Umstand, dass der Charakter der Betriebsprodukte unter dem Wechsel der Betriebsbedingungen stark schwankte. So lag der Gehalt an ungesättigten

bei dem Benzin 120 - 200° zwischen 16 und 29 Vol-%  
bei dem " A + D " " 17 und 26 Vol-%,

und es konnte ohne Rücksicht auf die Vollständigkeit der Versuchsreihen mit einem einheitlichen Material nur in beschränkten Mengen (bis 100 Ltr.) gearbeitet werden. Im allgemeinen umfasste ein Versuch 1,8 - 2 Ltr, bisweilen 10 Ltr. Das Benzin war nicht getrocknet. Allen Materialien gemeinsam ist der stetige Rückgang der Gehalte an ungesättigten mit steigendem Siedepunkt der Siedefraktionen.

Was das Gesamtbild der Reaktion betrifft, so wurde meist ein Umsatz der Ungesättigten über 90%, also eine volle Ausnutzung des Benzins angestrebt und erreicht. Die Bausteine für die verschiedenen stets auftretenden Kondensationsprodukte Vak. I. II, Schmieröl und Kontaktoel sind die Ungesättigten. Fehlen diese, so entstehen jene nicht. Alle Fraktionen beteiligen sich an diesen Vorgängen, verarmen also an olefinischen Bestandteilen. Der gesättigte Rest klopft noch stärker im Motor als Vorker. Auch einzelne Siedefraktionen bilden also u.a. Schmieröl. Stets geht hierbei die Bildung von Kontaktoel parallel. Bleiben umgekehrt, z.B. bei tiefer Temperatur, die  $AlCl_3$  Kristalle unverändert und umgeben sich nicht mit einer öligen, in Benzin unlöslichen Schicht, so ist auch kein Schmieröl entstanden. - Zur Auswertung der Versuchsergebnisse wurden eine grosse Anzahl von Schmierölen d.h.

19 Proben aus Benzin 120 - 200° und

50 " " " " A + D

in der oben unter "analytische Kontrolle" angeführten Weise auf Viskosität und Stockpunkt untersucht und nach ihrer Qualität in Gruppen:

Beste Proben

schlechteste Proben

mittlere Gruppe = Hauptmenge

eingestuft. Mit kommen auf diese Werte in der Zusammenfassung zurück vgl. auch Anlage 1). -

~~Über den Einfluss einzelner Faktoren auf Qualität und Menge des Schmieröles ist kurz folgendes zu sagen:~~

Die Temperatur wurde weitgehend, zwischen  $\pm 0^\circ$  und  $+ 90^\circ C$  variiert. Wir hielten sie durch Kühlung bzw. Wärmezufuhr konstant oder aber liessen die  $AlCl_3$ -Benzin-Mischung sich ausreagieren. Im isolierten Apparat stieg die Temperatur im letzteren Fall bis zu  $75^\circ$  an. Im isolierten Apparat stieg die Temperatur im letzteren Fall bis zu  $75^\circ$  an. Im Kaltversuch braucht man zum vollen Umsatz längere Zeit, mindestens 24 Stunden und erspart bei der Flüchtigkeit des Benzins besondere Kühlmassnahmen. Das heisse Arbeiten beschleunigt die Oelbildung, erhöht also die Raumzeitausbeute ganz ausserordentlich. Ein Einfluss auf die Ausbeutemenge oder Qualität war bei Verwendung von A + D-Benzin überzeugend nicht festzustellen, wie nach der Literatur auch erwartet werden konnte. Dagegen sind bei dem 120 - 200° Benzin die Erhalte qualitativ deutlich überlegen. Von den 5 untersuchten besten Oelen stamm-

ten 4 aus Kaltversuchen, das 5. aus einer Reihe gesammelter Öle, die bei 50° hergestellt waren. Andererseits rühren die 3 schlechteren Schmieröle aus ausgesprochen heissen Versuchen. (Anl. 1.). Von Interesse für weitere technische Versuche im grösseren Massstab blüht u. E. der Weg, das Reaktionsgemisch längere Zeit kühl zu halten und dann kurz aufzuheizen, zur Erfassung der im heissen Benzin löslichen Anteile der Kontaktschicht. - Bei A + D trat mitunter eine Beziehung zwischen konstanter gehaltener Temperatur und Viskositätspolhöhe auf:

konstante t	= 3° Polhöhe	= 3,2	1456/1
	= + 20°	= 3.-	1469
	= + 50°	= 2,7	1480

4 Stufen

Gegenstrom = 20,40°) = 2,5 1457 (9 Proben)  
60,75°)

Von allgemeiner Gültigkeit war aber diese Beziehung nicht. Für die niedrigere Temperatur spricht bei einmaligem, einfachem Umsatz die Dünnflüssigkeit des gebildeten Kontaktöles.

Die Dauer steht wie oben ausgeführt, in Wechselbeziehung zur Temperatur. In der Hitze kommt man in etwa 2 Std., in der Kälte nicht unter 2 Tagen zu einem guten Umsatz. Eine kleine Aufbesserung im letzteren Fall tritt noch ein, wenn man die Reaktionsdauer von 2 Tagen auf 7 Tage erhöht. -

Zum weiteren Studium der Frage werden bei einer technischen Apparatur Kühl und Heizmantel vorzusehen sein. -

Die Zuführung des  $AlCl_3$  in das System wurde in verschiedener Weise versucht. Das Anmischen in einer kleinen vorgelegten Benzinnenge empfiehlt sich nicht, da eine starke Erhitzung unvermeidlich ist. Besser und einfacher ist die Zugabe des Chlors in die gesamte Benzinnenge. Bewährt hat sich die gestaffelte Zugabe des Katalysators zu dem in Umsetzung befindlichen Benzin, um das entstandene Kontaktöl bis zum Schluss mit frischem Al-Salz in Berührung zu halten. Die jeweilige Entfernung des bereits gebildeten Schmieröles verbessert die Ausbeute, ist aber zu umständlich. Auch die Zwischenbehandlung der Benzinschicht mit Soda vor Zugabe neuer  $AlCl_3$ -Mengen lohnt nicht.

Die Korngrösse des  $AlCl_3$  liegt aus physikalischen Gründen normalerweise am besten bei 0,5 bis 2 mm. Feiner Staub bildet gern Syrup, der an den Wandungen klebt. Grundsatz muss bleiben: minimale Mengen Chlorid einzubringen und diese unter dauerndem

der Bewegung völlig zu lösen. Diesem Prinzip entspricht bei einer Rührapparatur am ehesten die obige Korngröße. Speziell in einer Schüttelvorrichtung allerdings wurden aus physikalischen Gründen heraus bessere Umsätze mit einem groben 5 - 10 mm Kristall erreicht, da das feinere Gut im Schüttelhub an den Wänden haftete und für die Umsetzung verloren ging.

Ein klares Bild geben die Versuche über die Menge des eingesetzten  $AlCl_3$ . Setzt man im Zeltversuch nur kleine Mengen - 1 Gew.-% - zu, so bilden sich auch nur geringe Mengen Kontaktoel und Schmieroel. Bei etwa 2 - 3 Gew.-% (vgl. Anl. 2) erreicht die Schmierölausbeute ihr Maximum. Eine weitere Steigerung des  $AlCl_3$  vermindert den Anfall an Schmieroel, erhöht jedoch den von Kontaktoel und Vakuum I. Die optimale Menge des  $AlCl_3$  liegt etwa bei 6 - 9 g auf 100 cm<sup>3</sup> ungesättigte. Da rund die Hälfte der ungesättigten zu Schmieroel wird, so kann man aus 1 Gew. Teil  $AlCl_3$  rund 5 - 8 Teile Schmieröle gewinnen. Der Spitzenwert liegt - in einem Gegenstromversuch - bei 8,8 T.

Die Apparatur wurde ebenfalls weitgehend variiert. Studiert wurden

- a.) das Rührwerk, mit Rückflussekühler versehen, also ein offenes Gefäß,
- b.) der Schüttelapparat als geschlossenes System,
- c.) der schnell rotierende Saugrührer, bei dem das  $AlCl_3$  zentrisch in einem durchlöchernten Rotationskörper ruhte,
- d.) vertikale, mit Kreislauf oder Gegenstrom kombinierte mit  $AlCl_3$  gefüllte Rohre, durch die das Benzin langsam stieg oder fiel.

Sondereffekte traten nicht auf. Für die Praxis eignet sich am ehesten das einfache, nicht zu schmale, mit Kugelboden und verschieden schnell laufendem Rührer versehene Rührwerk. Wesentlich ist, dass Benzin und Kontaktoel überall gleichmäßig durchmischte werden. Tote Ecken, in denen sich unverbrauchtes  $AlCl_3$  festsetzen könnte, sind zu vermeiden. - Nach den zahlreichen Versuchen geben Rühren, Schütteln und Zentrifugieren unter sonst gleichen Verhältnissen dieselben Ausbeuten. -

Gewisse Zusätze sollten die Umsätze begünstigen. Verwandt wurden

- a.) Wasser
- b.) Salzsäure
- c.) Dioxan, Aceton
- d.) Tonerdehydrat

a.) Die Zugabe von Wasser, einmal zu Beginn des Versuches, oder aber dauernd in Form eines feuchten, inertes Gases wie  $N_2$ , geht auf die Arbeiten von Nabitzsch zurück, der so das  $AlCl_3$  aktivieren wollte. Ein Unterschied nach Zugabe konnte nicht festgestellt werden, der Zusatz unterblieb, dass sich das Betriebsprodukt stets Feuchtigkeit mitbringt.

b.) Durchleiten von Salzsäure erwies sich einwandfrei als eine durchaus schädliche Massnahme. Je länger diese Einwirkung erfolgt, um so mehr sinkt die Schmierölausbeute. Wir erhielten (No. 1489)

ohne HCl	10,7 Gew.-% Schmieröl
mit HCl	4,3

c.) Ebenso verfehlt ist die Anflösung des  $AlCl_3$  in Dioxan, bzw. Aceton. Der Kontakt wird auf diesem Wege blockiert, sodass jegliche Oelbildung unterbleibt (Vers. 1384 u. 1411).

d.) Umstritten ist dagegen die Wirkung eines hochaktiven Tonerdehydrates vom Schüttgewicht unter 200 g/ltr. Wir haben mehrfach sehr gute Erfolge mit diesem alkalischen Zusatzmittel erzielt, namentlich dann, wenn der Umsatz mit A+d-Benzin Hemmungen zeigte, sodass nur 68% der ungesättigten kondensiert werden konnten. Einige g  $Al(OH)_3$  steigerten diesen Umsatz auf 95%. Vielleicht liegt die Wirkung vornehmlich auf physikalischem Gebiet, bedingt durch die lockere Struktur und feine Verteilung. Grössere Mengen machen jedenfalls das Kontaktoel schmierig und schwerer beweglich so dass die Ausbeute zurückgeht. Das Hydroxyd kann bestimmt das Chlorid, auch in kleinen Anteilen, nicht ersetzen (1516). Auch wird Kontaktoel durch solche Zugabe nicht zu grösserer Aktivität gebracht. Ein Einfluss auf die Qualität des Oeles besteht nicht. Man wird dieses Mittel für die technischen Versuche im Auge behalten müssen. Vielleicht leistet Tonsil analoge Dienste.

Ein experimenteller Abschnitt betraf Gegenstromversuche. Hier soll die weitgehendste Ausnutzung der beiden Reaktionskomponenten erreicht werden. Es wurde mit 2, 3 und 4 Staffeln unter Variierung der  $AlCl_3$  Menge, Temperatur und Dauer gearbeitet. Anlage 3 gibt ein Bild der bestenfalls erhaltenen Zahlen. Beachtlich ist, dass auf diesem Wege

1.) qualitativ das beste Schmieröl aller Versuche hergestellt wurde, nämlich im 4 -Stufenversuch 1457.

Als Durchschnitt von 9 Tagesproben hatte dieses Oel eine Viskosi-

tät bei 20/50° von 114/14,4° E. und 2,5 Polhöhe.

2.) wurde von allen Versuchen das meiste Schmieroel gewonnen = 8,8 T. Oel auf 1 T.  $AlCl_3$ , nämlich im 3-Stufenversuch 1530.

Aber wie so oft auf dem vorliegenden Arbeitsgebiet fehlt die Zwangsläufigkeit; in beiden Fällen handelt es sich zwar um gesicherte Ergebnisse, aber um Spitzenwerte, denen wieder schlechte Werte gegenüberstehen. - Beachtlich bleibt auch die beobachtete Aufbesserung der Polhöhe mit der Zahl der Staffeln:

2 Staffeln	1496/21 u. 22.	Polhöhe =	3,5
3 "	1550/26 u. 28.	"	= 3,0-2,8
4 "	1457/1-9	"	= 2,5

Ein klarer Abschluss der Beobachtungen liegt nicht vor. Man muss den Weg des Gegenstroms im Auge behalten. - Wie dem gegenüber der Gleichstrom grundsätzlich einzuschätzen ist, lässt sich heute noch nicht sagen. Unter diesen Begriff fällt ja jeder einfache Versuch, bei dem zunächst Fischerbenzin mit frischem  $AlCl_3$ , dann im weiteren Verlauf ganz von selbst grösstenteils umgesetztes Benzin mit verbrauchtem Kontaktoel in Berührung kommt. Der weitaus grösste Teil aller Versuche ist unter dem Begriff "Gleichstrom" einzureihen. Er hat jedenfalls die Einfachheit für sich. Besonders bewährt sich, wie früher angeführt, das lange Kaltrühren, dem dann ein kurzes Aufheizen folgte.

Eine weitere Versuchsrichtung betraf die Eigenschaften des in einer Umsetzung zwischen Frischbenzin und  $AlCl_3$  gebildeten Kontaktoels, sowie seine vollständige, erschöpfende Auenutzung. Kontaktoel ist stets vorhanden, wenn sich Schmieroel bildet. Die Mengen stehen jedoch in keinem zwangsläufigem Verhältnis zueinander. Mit der Zeit, mit der Menge  $AlCl_3$  und steigender Temperatur nimmt das gebildete Kontaktoel zu. Es ist luftempfindlich, dickt rasch ein, verliert Beweglichkeit und Reaktionskraft, muss daher sofort weiter verwandt werden. Ein frisches Kontaktoel z.B. bildete weitere 66 g Schmieroel unter Luftabschluss 9 Tage aufbewahrt, nur noch 27 g (Vers. 1495). Diese katalytische Kraft besteht auch dann, wenn das noch ungelöst vorhandene  $AlCl_3$  durch Filtration abgetrennt wird. Allerdings werden die olefinischen Bestandteile eines Benzins mit  $AlCl_3$  weitgehender erfasst als mit irgend einem Kontaktoel. Das im Kaltversuch gewonnene Material ist stärker katalytisch als das aus dem Heissversuch

(No. 1473/3).-- Nachträgliche Zugabe von  $Al(OH)_3$  verbessert seine Wirksamkeit für mehrfache Umsetzung nicht. Kontaktoel lässt sich nach Entfernung der Al-Salze durch Destillation zerlegen. Nur ein Teil hat die Viskosität eines brauchbaren Schmieröles. Auch durch Behandlung mit Dioxan, Tetralin, Benzol, Benzin lassen sich ölige Anteile herauslösen. Die bei einer derartigen Extraktion in die Benzinschicht übergehenden Anteile scheinen die Viskosität des Schmieröles zu erhöhen. Nur aus Kontaktoel hergestellte Schmieröle sind unbedingt schlechter in der Viskosität  $20^\circ$  u.  $50^\circ$  als die analog aus  $AlCl_3$  gewonnenen. Unter den 10 besten A+D.-Ölen (Anl. 1) ist keines aus K.-Öl erzielt.

Die erschöpfende Behandlung eines Kontaktöles mit immer frischen A+D-Benzinmengen ergab sehr niedere Ausbeuten (Vers. 1520) durch viermalige Umsetzung je  $\pm 0^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 50^\circ C$  fielen nur 20 + 146 + 96 + 18 g = 274 g Schmieröel aus 51 g grobem  $AlCl_3$  an d.h. nur

5,4 Gew. Teile Schmieröel auf 1 Gew. Teil  $AlCl_3$

Orientierende Versuche über Vak. I und Vak. II. ergaben:

a.) Vak. I. mit dem spez. Gew. um 0,772 enthält neben meist gesättigten Kohlenwasserstoffen, die bis  $250^\circ$  Atmosphärendruck siedend, um 30% eines dunkelbraunen Rückstandes; mit  $AlCl_3$  für sich umgesetzt, bildet es neben wenig dünnem Schmieröl mehr Vak. II.

b.) Vak. II, spez. Gew. um 0,805 bildet dagegen reichliche Mengen - etwa 24 Gew.-% - eines sehr dünnen Schmieröles, Viskosität  $20/50 = 5,9/2,2^\circ$  S. Folhöhe 1,5. Es scheint also ein einfacher genetischer Zusammenhang etwa für die Reihe Vak. I - Vak. II - Schmieröl - Kontaktoel nicht zu bestimmen. Schmieröl selbst, kalt mit  $AlCl_3$  geschüttelt, gibt nur wenige g Kontaktoel. Wie stabil die verschiedenen Polymerisationsprodukte nebeneinander sich erhalten, zeigt der Versuch Nr. 1420. Hier blieben, wenn man dieselbe mit  $AlCl_3$  umgesetzte Benzinnenge nochmals mehrfach  $AlCl_3$  behandelt, diese Produkte ziemlich unverändert:

	Schmieröl	Vakuum I	Vakuum II
1 mal umgesetzt, kalt	6,8 Gew.-%	7,4 %	3,8%
3 " " "	7,6 " "	8,9 %	3,5%
4 " " "	6,7 " "	8,9 %	3,4%

Vak. I und II können nicht einfach als labile Zwischenprodukte angesehen werden. - Setzt man grössere Mengen Vak. I vor der  $AlCl_3$  Reaktion frischem A+D-Benzin zu, verstärkt also die höheren Siedefractionen, so vermag man weder die Qualität noch die Menge des Schmieröles zu verbessern (Vers. 1542).

Ruhrchemie Aktiengesellschaft  
Oberhausen-Holtten

Zum Studium der Verkstofffrage  $AlCl_3$  Umsetzung in Gegenwart verschiedener Metallproben vollzogen. Es erwiesen sich Gusseisen, Schmiedeeisen, Reinaluminium und Chromstahl bei  $40^\circ$  als vollkommen beständig; selbst Weichblei wird wenig angegriffen (Vers.1562).

Zur Raffination des Schmieröles eignet sich Tonsil sehr gut. Dieses Mittel ist jedoch nicht im Stande, dem Kontaktöl seine harzigen, klebrigen Bestandteile zu nehmen. (Vers. 1413) Eine überraschende Entfärbung wurde beobachtet, wenn die Benzinschicht bei  $200^\circ$  bei Atmosphärendruck ohne jede Vorbehandlung, also in Gegenwart kleiner  $AlCl_3$  Mengen destilliert wurden.

Siedegrenze für Schmieröl lag bei unseren Versuchen, wie eingangs beschrieben, bei  $200^\circ$ , d.h. was nach der Vakuumdestillation (5 mm Hg) bei dieser Temperatur als Rückstand verblieb, wurde als Schmieröl bezeichnet. Erhöht man diese Siedegrenzen, bis  $280^\circ C$ , so steigt die Viskosität ganz erheblich an, die Polhöhe jedoch erfährt keine namhafte Verbesserung. Ein Öl, aus A+D-Benzin im Gegenstrom hergestellt, zeigt folgende Zahlen (Vers.1575):

	Vak.-Destillationsrückstand bei	
	<u><math>200^\circ C</math></u>	<u><math>280^\circ C</math></u>
spez. Gew. bei $20^\circ$	0.8423	0.8529
• " • $50^\circ$	0.8272	0.8360
Viskosität bei $20^\circ$	72° E.	665° E.
• " • $50^\circ$	9° E.	51° E.
Polhöhe	3.2	2.9

Zusammenfassung.

Die zahlreichen Versuche zeigen, dass es keinen Weg gibt, auf dem man die Ergebnisse der bekannten einfachen  $AlCl_3$  Umsetzung grundsätzlich und wesentlich abändern könnte. Stets entstehen eine Mischung hochsiedender Kondensationsprodukte, aus denen das Schmieröl als etwa hälftiger Anteil abgetrennt werden muss. Die Ueberlegenheit einer besonderen Herstellungsweise liess sich nicht nachweisen. Von ausschlaggebender Bedeutung ist das Ausgangsmaterial. Es bestimmt in erster Linie den Charakter des Oeles. Daneben ist der Umsatz stark durch die physikalischen Bedingungen, d.h. durch eine Apparatur, die alle Teile des Reaktionsmittels erfasst, bedingt.-

Die Qualität des Schmieröles lässt sowohl bei A+D wie bei 120 bis 200° Benzin ernstlich zu wünschen ~~xx~~ übrig. Wegen ihrer grossen Polhöhe sind beide Typen (Anl.1) nicht hochwertig, sie müsste bei 1,6 bis 2,0 liegen. Auch ist der  $AlCl_3$  Einsatz zu hoch und die Verwendung ungekrackter Fischerbenzine als Ausgangsmaterial für die Schmieröelherstellung daher unwirtschaftlich. Wichtig ist die Erkenntnis, dass bei denselben Siedegrenzen das Benzin als Schmieröelbildner nicht durch den mittleren Gehalt an Ungesättigten eindeutig charakterisiert ist.

gez. Tramm                      Clar

3 Anlagen.

Ddr. & Cl.

Zusammenfassung der untersuchten Schmieröle.

Die obere Zahl gibt die Grenzwerte, die untere den Mittelwert.

Ausgangs- benzin	Visko- sität 20°	Visko- sität 20°	Polhöhe	Stockpunkt
	Beste Pro- ben	34 - 114	11,1 - 14,4	2,5-3,5 -13 bis -39°
A + D	10 Stück	Ø 95	Ø 11,9	Ø 3,1 Ø -33°
	mittlere Gruppe	52 - 91	8 - 10,9	2,7-3,8 -7 bis -39°
C-210°	30 Stück	Ø 72	Ø 9,4	Ø 3,2 Ø -30°
	schlechte- ste Proben	38 - 56	6 - 7,8	2,9-3,5 -24 bis -46°
	10 Stück	Ø 50	Ø 7,2	Ø 3,2 Ø -38°
	Beste Pro- ben	55 - 73	9 - 11	2,2-2,5 -35 bis -38°
	5 Stück +)	Ø 63	Ø 9,7	Ø 2,4 Ø -36°
120-200°	mittlere Gruppe	35 - 57	6,1 - 8,6	2,3-3,4 -21 bis -48°
	11 Stück	Ø 46	Ø 7,4	Ø 2,7 Ø -39°
	schlechte- ste Proben	20 - 35	4 - 5,7	2,7-3,2 -41 bis -55°
	3 Stück ++)	Ø 29	Ø 5,1	Ø 2,9 Ø -48°

+) 4 Werte aus Kaltversuchen, 1 aus Sammelöl 50°, geschüttelt oder gerührt.

++) Alle 3 Werte Heissversuche.

Optimale Ergebnisse der Gegenstromversuche.

Es wurden in den mehrere Wochen dauernden, verschiedenen Gegenstromdauer-  
versuchen be- tenfalls aus A - D Benzin erhalten:

Versuchs- Nr.	Ungesättigte des Aus- gangsbren- zins Vol.-%	Einsatz lCl <sub>3</sub> g/100 cm Un- gesätt. Gesätt.	Ges. Dau- er der Reak- tion Tage	Bedingungen	Umsatz der Ungesätt. %	erhalten Schmier- Gew. T. Benzin Gew. %	Gew. T. 1 Gew. teil AlCl <sub>3</sub>
1457	19,7	13	4	4 Stufen à 1 Tag 20,40,60, 70°	97	11,1	3,-
1496 Probe 6	23,7	7,3	2	2 Stufen à 1 Tag 20,50°	86	10,5	4,2
1496 Probe 18	23,7	7,3	4	2 Stufen à 1 Tag 20,50°	98	10,5	4,2
1530 Probe 30	26,-	6,6	3	3 Stufen à 1 Tag 35,40,50°	97	20,4	8,1
1530 Probe 39	26,-	5,4 Al(OH) <sub>3</sub>	3	3 Stufen à 1 Tag 35,40,50°	98	17,9	8,8