



36

07220

15. Dezember 1942. Hb/La.

Geheim!

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 88 RStGB. In der Fassung des Gesetzes vom 24. 4. 34 (RGBl. I S. 341 ff.).
2. Weitergabe nur erforderlich, bei Weitergabe als „Einschreiben“.
3. Aufbruch eines unter Verantwortung des Empfänger unter geheimer Verjährung.

Bericht über die Gründung der Schmierstoff-  
Kommission (SEK) am 15.12.42 in Leuna.

Dr. Zorn eröffnet die Besprechung mit einigen Angaben über die Organisation auf dem Schmierstoffgebiet. Bisher gibt es 2 technische Ausschüsse, den der Erdölindustrie und den der I.G., der heute zum erstenmal unter Vorsitz von Dr. Zorn zusammentritt. Er soll sich mit den Fragen der Herstellung in Bezug auf Art und Ort der Produktion, der Auswahl der zu fabrizierenden und der Zulassung von neu aufgefundenen Schmierstoffen befassen. Es gibt ferner einen von der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung gegründeten Ausschuss, der sich mit der Normung der Eigenschaften der Schmierstoffe und der Vereinheitlichung der Test-Methoden beschäftigt; er steht unter Führung des HWIL, den Vorsitz hat Dr. Schick (Dea). Die Wehrmacht besitzt einen Arbeitsausschuss für Öle, der mit dem Einsatz der sog. D-Öle beschäftigt ist, das sind einfache, unraffinierte, gummielgefärbte Destillatöle, die den üblichen Anforderungen zwar nicht entsprechen, jedoch wegen der durch den Krieg angespannten Lage des Schmierölmarktes an Stelle von Raffinatölen verwendet werden müssen. Endlich hat auch die Luftwaffe einen eigenen Arbeitsausschuss für Öle. Die I.G. ist in all diesen Ausschüssen durch Dr. Zorn vertreten.

Die heute zusammengetretene Schmierstoffkommission der I.G. hat den Zweck, innerhalb der I.G. eine einheitliche Führung in Schmierstoff-Fragen zu ermöglichen, die sich neben den oben erwähnten Aufgaben auch auf den Verwendungszweck der I.G.-Schmierstoffe und deren Normung erstrecken soll. Hierfür ist ein ständiger Austausch der wissenschaftlichen Erkenntnisse zwischen den verschiedenen Werken der I.G. notwendig.

Der gesamte Schriftverkehr über diese Fragen ist als streng geheim zu behandeln.

Die Schmierstoffkommission wird dann wie folgt konstituiert:  
Vorsitzender Dr. Zorn, Leuna; Schriftführer Dr. Häding, Leuna;  
Mitglieder sind:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| Prof. Dr. Ortner, | für Höchst und die Werke des Main-Gebiets, |
| Dr. Hopff,        | für Ludwigshafen,                          |
| Dr. Pensig,       | für den technischen Prüfstand Oppau,       |
| Dr. Ertel,        | für Heydebreck,                            |
| Dr. Delfs,        | für Leverkusen und Uerdingen,              |
| Dr. Paul Hofmann, | für Sokopan,                               |
| Dr. Eisenhut,     | für die Abteilung für Hochdruck-           |
| Dr. Kölscher,     | versuche Ludwigshafen.                     |

Auf Antrag von Prof. Ortner wird der Name „Schmiko“ für die Schmierstoffkommission abgelehnt; statt seiner wird der Name „S E K“ gewählt. Prof. Ortner rät, die Mitgliederzahlen der SEK möglichst klein zu halten.  
Der Vorsitzende, Dr. Zorn, berichtet nun über das Arbeitsgebiet der SEK. (Die zahlreichen hierbei geseigten Tabellen und Figuren wird Dr. Zorn den Mitgliedern der SEK schriftlich zuleiten; nach

36/6

ihren Eintreffen werden hierzu noch einige Ergänzungen gesondert mitgeteilt werden). Bisher wurden vier Probleme der Schmierung durch Synthese geeigneter Schmierstoffe praktisch gelöst, nämlich:

1) Schaffung eines Schmieröls für das Luftwaffen- und das Heeres-MG und für die leichte Flak. Die Anforderungen für das Luftwaffen-M.G. waren: Startfähigkeit der Waffe bei -60°C, Schusszahl: 30 in 2,9 sec, 3 000 Schuss bei einmaliger Schmierung, 8 m Patronen-gurtlänge bei voller Schussleistung und -50°C. Für das Heeres-MG wird nur Start bei -40°C verlangt, dafür aber 10 000 Schuss bei einmaliger Schmierung.

Für den Kaltstart ist also ein Öl nötig, das bei -60°C noch flüssig ist. Zuerst wurden einige Ester, wie z.B. 2-Diäthylphosphat oder ein Produkt aus IS 140/200 (= Isocyanursäure, Fraktion 140-200°) und Adipinsäure, untersucht; sie erfüllten die Forderungen nicht. Besser war das Produkt aus Adipinsäure und IS 160/200, wenn es durch Kochen mit S geschwefelt wurde, doch reichte es noch nicht aus, auch nicht nach Zusatz von Thioacetalddehyd. Die Lösung brachte ein Polythioester, der zwischen Säure- und Alkoholmolekül 4 Schwefelatome enthält; er entsprach allen Anforderungen (Einselheiten bringen die erwähnten Tabellen).

2) Die Schmierung der Achslager der Reichsbahn-Güterwagen. Diese erfolgt durch Saugfüßen, die das Öl durch Kapillarität vom Behälter zum Lager befördern. Als Öle wurden die billigsten und schlechtesten Abfallöle verwendet, deren Saugvermögen sich bei den tiefen Temperaturen der letzten Winter als zu gering erwies. Durch Zusatz von Ester der Adipinsäure mit der Fraktion 160-200° der Isobutylöle wurde zwar der Stockpunkt gesenkt, das Saugvermögen aber blieb zu schlecht. Als Lösungsmittel zugesetztes Gasöl verbesserte das Saugvermögen in der Kälte, verschlechterte es aber in der Wärme; den entgegengesetzten Effekt ergab der Zusatz des Isobutylöl-Esters, der als selektives Lösungsmittel bei tiefen Temperaturen die Paraffine des Öls ausfällt. Den Erfolg brachte ein auf folgende Weise gewonnenes Öl: Wenn man die AlO<sub>2</sub>-Schlämme der Äthyl-Polymerisation mit Wasser versetzt, das freigewordene Öl nochmals mit AlO<sub>2</sub> raffiniert und das Raffinat mit dem Adipinsäure-Isobutylöl-Ester mischt, so hat die Mischung einen Stockpunkt von -60° und ihr Saugvermögen ist noch bei -40° gut. Auf diese Art würde eine Verbesserung der Ladefähigkeit der Güterwagen von 20 auf 30 t und eine Geschwindigkeitssteigerung von 25-40 km/h auf 60-100 km/h erzielt, ohne dass Lagerschäden auftraten.

Die Reichsbahn hatte bislang einen jährlichen Verlust von 50 000 t Schmieröl durch Verspritzen oder Abtropfen aus den offenen Achslagern, das bei den billigen Abfallölen gleichgültig, jedoch bei dem obigen teuren Syntheseöl untragbar war. Als Abhilfe wurde ein Lagerdichtungerring aus ölfestem Buna eingeführt, der den jährlichen Verlust unter 1 % der Einsatzmenge hielt. Bis etwa Mitte 1945 kann ganz Europa mit dem neuen Öl versorgt sein; der Bedarf beträgt etwa 6-7000 t aus Äthylpolymerisat aus AlO<sub>2</sub>-Schlämme.

3) Die Schmierung der Lokomotiven mit Heißdampfzylinderölen. Durch schlechte Öle waren im Winter 1941/42 im Osten 70 % der Lokomotiven verloren gegangen. Dieses Problem ist heute durch 2 Synthesen gelöst: in Ludwigshafen durch Chlorierung von Paraf-

flüssig und anschließende Polymerisierung mit  $AlCl_3$ , in Flüssig durch  $AlCl_3$ -Polymerisation gekrackter Paraffine.

4) Herstellung eines Öls für die Schmierung der hydraulischen Steuer- und Bremsorgane von Flugzeugen. Dieses Öl muss sehr hitzebeständig sein; bislang wird ein Stockpunkt von  $-60^\circ C$  gefordert, doch ist neuerdings schon  $-70^\circ$  genannt worden und mit der Forderung von  $-80^\circ C$  muss gerechnet werden. Ferner darf das Öl die Dichtungen nicht angreifen. Die Forderungen wurden erfüllt durch ein leichtes Aethylen-Polymerisat-Öl mit einem Sulfid von einigen % des Methyladipinsäurecyclohexanol-esters, das ein ausgezeichnetes Quellungsmittel für Dichtungen ist und deren Schrumpfen durch Ölangriff verhindert.

Diese Probleme sind also restl. gelöst. Am 15. Mai 1941 sind folgende Aufgaben:

- 1) Die motorische Schmierung von a) Flugzeug- und b) Automotor und von c) der Torpedeantriebsmaschine;
- 2) Die Herstellung guter Korrosionsschutzöle;
- 3) Die Herstellung von Ölen für die Metallbearbeitung;
- 4) Die Fettschmierung.

Über die bisherigen Arbeiten und Fortschritte auf diesen Gebieten und die möglichen Vorschläge wurden folgende Angaben gemacht:

Zu 1a) Seit Januar 1941 wird für Flugmotoren ein Einheitsöl aus je 50 % Mineral- und Syntheseöl eingesetzt. Die Mineralölkomponente mit etwa 7% bei  $50^\circ C$  wird aus Erdölen durch Extraktion gewonnen, und zwar mit Purfurool bei der Herag, mit SO<sub>2</sub>/Benzol bei der Rheinania, mit Phenol/Propan (Dusol) bei der Vacuum; in Pressburg soll mit Phenol extrahiert werden bei einer vorgesehenen Ausbeute an Fertigprodukt von 14 000 tato. Dr. Eorn meint, dass Anilin ein besseres Extraktionsmittel wäre als Phenol, denn die Verluste im Extrakt seien kleiner. Während man mit Phenol auf 28 % Extrakt arbeiten müsse, genügt bei Anilin 20 %. Bei der heutigen Ölknappheit wäre das ein grosser Vorteil, jedoch sei Anilin wegen seiner Giftigkeit - es ist cancerogen - für technischen Einsatz ungeeignet. Es suchen sei also ein Selektionsstoff, der ebensogut wie Anilin, aber harmlos sei. Das wäre für die Erdölindustrie sehr wichtig, denn der Bedarf an der Mineralölkomponente für Flugöl beträgt etwa 50 000 tato.

1) Ältere Versuche von Dr. Eisenhut haben bei Zylinderoilen das Gegenteil ergeben: um zu einem Öl mit den gleichen Eigenschaften zu kommen, müsste mit Anilin auf mehr Extrakt, also mehr Verlust, gearbeitet werden als mit Phenol.

Als Synthesewerkstoffe, mit etwa 6° H bei 20° C, w. dem Äthylpolymerisate, Polimer Paraffinacrylpolymerisate und Dichloracrylpolymerisate der Ethamaria verwendet. Das Gemisch hatte folgende Eigenschaften:

Viskosität bei 20° C	10° H
" " " 100° C	3° H
Flammpunkt	235° C
Stockpunkt	-27° C
V.l.	105
n-Wert	1,27

Dieses Öl war an sich gut, es reicht aber heute nicht mehr aus wegen der erhöhten Forderungen an die Kältebeständigkeit. Es ist schon vor ca. 1000 Stockpunkt von -27° C sehr vieles, sodass es eine Startfähigkeit der Flugmotoren praktisch nur bis -10° C gewährleistet. Für das Startverhalten der Motoren sind bei der Schmierung 2 Dinge bestimmend: der Widerstand der Kolben an dem Zylinder-Wandflächen und die Förderfähigkeit der Ölpumpe, wobei das letztgenannte entscheidend ist. Schwierigkeiten sind nicht durch Treibstoffbeimischung zu beheben, denn eine Mischung mit z.B. 20 % Benzol soll bei -40° C etwa 1 000 H, aber bei +100° C noch 2° F haben, ferner soll der Flammpunkt nicht unter 230° C und der Heizwert nicht über 10 % betragen. Diese Forderungen sind durch Benzolzusatz nicht zu erfüllen, denn die niedrig siedenden Anteile des Schmieröls werden im Motor einfach weg destilliert. Darüberhinaus muss das Flugmotorenöl hitze- und druckbeständig sein und vor allem darf es nur sehr geringe Schlammbildung aufweisen. Schon kleine Schlamm-Mengen sind sehr störend, besonders im Lader, in dem Drehzahlen bis zu 26 000 pro min. auftretend durch die hohen Zentrifugalkräfte werden hier schon kleinste Schlammbestandteile abgeschleudert, verstopfen Düsen und haften an den Wänden. Deshalb muss der Motor, je nach Bauart und Leistung, nach etwa 25 bis höchstens 300 Flugstunden ausgebaut und überholt werden. Jede Überholung dauert 3 Wochen. Dadurch wird ungeheuer viel Bodenpersonal beschäftigt, das bei Verbesserung der Öle für andere Zwecke frei würde. Nach Ansicht von Dr. Zorn ist eine solche Verbesserung nur durch Einsatz reiner Syntheseöle möglich. Das beste bisher gefundene derartige Öl, aus 75 % Äthylpolymerisat und 25 % Estergemisch, ergibt 1 000 H bei -20° C (Förderung: 1000 H-40° C) und 2° H bei 100° C; in Betreff der Schlammbildung ist es noch unbefriedigend. Weitere Verbesserung sei ein reines Esterproblem, der Preis spiele keine Rolle. Falls ein ideales Öl gefunden sei, so handle es sich um eine Produktion von rund 100 000 tato. Flugmotorenöle müssen unbedingt mit Freidstoffen mischbar sein; die Forderung, dass neue Öle auch mit dem bisher verwendeten mischbar sein müssen, hält Dr. Zorn nicht für unabdingbar. Der Flugmotor-Zylinder würde mit einem Öl von 1400-1500 H bei -40° C auskommen, nicht aber die Ölförderpumpe.

zu 1b) Auch für die Schmierung der Automotoren wird ein sehr kältebeständiges Öl gesucht. Im Winter 1941/42 gingen im Osten durch Festwerden des Motor- und Getriebeöls alle Panzer und Zugmaschinen verloren. Gefordert wird ein Öl, das ohne Freidstoffzusatz Kaltstar bei -40° C ermöglicht, es müsste bei dieser Temperatur 100-1000 H haben, wiederum wegen der Ölpumpen (besonders der Panzermotoren); für die Zylinderreibung würden 1400 H bei -40° C ausreichen.

Bei der Untersuchung hochpolymerer Ester hat sich gezeigt, dass die tatsächlichen Temperatur/Viskositäts-Kurven bei tiefen Temperaturen von den theoretisch errechneten abweichen, sie zeigen einen Knickpunkt. Man darf daher nicht von Messungen bei höheren Temperaturen aus extrapolieren, sondern muss auch bei tiefen Temperaturen messen.

Gesucht sind Zusatzstoffe, die ein Syntheseschmieröl auf folgende Eigenschaften bringen:

Stockpunkt	-50°C
Flammpunkt	nicht unter 200°C
Hecktest	nicht über 5 g
Viskosität	1,3-1,5 E/100°C.

Der Verbrauch darf bei neuen Ölen nicht wesentlich höher sein als bisher, keinesfalls über 10 %.

Paraffin reicht für die Herabsetzung des Stockpunktes nicht aus, da es nur als Kristallisationsverzögerer wirkt.

Zu 10). Die Torpedocantriebsmaschine hat 4 Zylinder in sternförmiger Anordnung, die mit Druckluft und Spiritus oder Dekalin betrieben werden. Bislang sind noch die alten Konstruktionen von Schwartkopf im Gebrauch, deren Leistung allerdings auf 200 PS getrieben werden konnte. Neuerdings hat die Luftwaffe die Entwicklungsarbeiten für alle Torpedomotoren übernommen.

Für das zugehörige Schmieröl wird jetzt einwandfreier Kaltstart bei -50°C gefordert; mit einer baldigen Forderung von -60°C muss gerechnet werden, da die Torpedos durch Flugzeuge zum Einsatz kommen, die u.U. vorher grosse Höhen aufsteigen müssen. Der frei unter dem Rumpf hängende Torpedo wird hierbei stark abgekühlt und muss doch beim Abwurf sofort starten können. Ferner muss das Öl sehr druckfest sein, da in den Torpedomotoren an Pleueln und Nocken sehr hohe Kräfte auftreten. Bisher wurde eine Mischung von 75 % Klauenöl mit 25 % Rüböl verwendet, die folgende Daten hat:

Viskosität 20°C	12 <sup>0</sup> E
10°C	76 <sup>0</sup> E
Stockpunkt	-18°C
Flammpunkt	335°C
Stabilität	bei -10°C einwandfrei.

Beim Flammpunkt würde 225°C ausreichen, der Stockpunkt aber soll auf -50 bis -60°C gesenkt werden. Die thermische Beständigkeit braucht nicht sehr gross zu sein, da die Laufzeiten der Maschinen kurz sind (etwa 2 1/2 - 3 min.). Keinesfalls darf das Öl mit Meerwasser Emulsionen bilden, denn in die Kurbelgehäuse der Torpedomotoren wird zur Kühlung Meerwasser eingespritzt, das im Fall der Emulsionsbildung sehr rasch zu schweren Korrosionen führt; so wurden bei Versuchen nach einer Laufzeit von nur 1 min. 45 sec. mit emulgiertem Meerwasser schwerste Störungen der Maschine beobachtet.

Dr. Pennig schlägt eine Umgehung der Forderung eines so tiefen Stockpunktes durch Reizung der Torpedos vor, bei den frei unter Flugzeug hängenden Torpedos sei das durch die von ihm entwickelten Glühstoffe möglich, die bis zu 8<sup>1/2</sup> Brenndauer haben. Sie bestehen aus etwa 80 % Aktivkohle, Sagemehl und bis zu 2 % Ammoniumsulfat.

Auf die Frage nach den russischen Auto- und Flugmotorenölen antwortet Dr. Born, dass die Russen sehr viskose Öle, von etwa 18°E bei 50°C, verwenden. Ausserdem haben sie die Kleinstevorschiff, dass die Fahrer abends ihr Schmieröl in flache Bleiflaschen ablassen müssen, die mit ins Bett genommen werden, sodass am Morgen gleich wieder warmes Öl eingefüllt werden kann. Fernerdinge geben die Russen auch Esteröle ein, die sie aus ätherischen Ölen gewinnen. Zu diesem Behufe sind in Südrussland grosse Geraniolpflanzungen angelegt worden. Dr. Born glaubt nicht, dass diese Öle für Flugmotoren eingesetzt werden, sondern mehr für Automotoren und vor allem zur Motor-Schmierung, denn derartige Öle sind recht flüchtig und ausserdem kaum in sehr grossen Mengen zu beschaffen. Schätzungsweise höchstens 3 - 4 000 tate.

Zu 2). Korrosionsschutzöle werden vor allem für Flugmotoren benötigt, die nach der Fertigung oft monatelang in den Versammlungshallen der Luftwaffe lagern und doch bei Abruf sofort einsatzbereit sein sollen. Im Jahre 1939 wurde als Korrosionsschutz ein dünnes Mineralöl der Rumania von etwa 12°E bei 20°C mit rund 1% Japthaseife-Zusatz verwendet, heute wird ein etwas dünneres Öl angewandt. Dieses Öl schützt gut, gibt aber beim Anfahren sehr starke Schlamm-Bildung. Weil die dadurch notwendig werdende Überholung der Motoren sehr viel Personal erfordert, beruht die Luftwaffe seit einigen Wochen überhaupt kein Korrosionsschutzöl mehr, sondern lässt die Motoren solange wie möglich in den Fabriken, wo sie unter besseren Bedingungen lagern als in den Arsenalen der Wehrmacht.

Hier werden wahrscheinlich die neuen Korrosionsschutzöle von Prof. Ortner Abhilfe schaffen, die aus Hexal durch Umsetzung mit NH<sub>3</sub> zum Amid und anschliessende Kondensation mit Chloracetylchlorid dargestellt werden. (Prof. Ortner berichtete später eingehend über diese Öle, s.u.)

Zu 3). Diese Produkte von Prof. Ortner sind auch als Metallbearbeitungsöle, s.B. beim Bohren und Stanzen, sehr brauchbar. Es ist zu beachten, dass so verwendete Öle auch nach dem Krieg konkurrenzfähig bleiben müssen, wenn wieder, wie früher, billige Fette für diesen Zweck zur Verfügung stehen. Hierin heute alle essbaren Fette der menschlichen Ernährung zug. Art werden.

Als Schmieröl wurde in Leuzn ein Ester aus Di- (oder Tri-)methylolpropyl und dem Halb-ester der Adipinsäure mit der Isobutyrylfraktion 185-240°C entwickelt. Dr. Hopff schlägt wässrige Emulsionen seiner Äthylolpolymerisate vor, deren Brauchbarkeit in dieser Richtung geprüft werden soll.

Zu 4). Auf dem Gebiet der Fettschmierung ist vor allem eine von der Luftwaffe gestellte Aufgabe zu lösen: gesucht ist ein Fett, das bei -60° gut schmiert und nicht brüchig wird, das aber gleichzeitig Trip. Temperaturen aushalten muss, ohne zu schmelzen. Es wird für die Lager der Steuerorgane in den Tragflächen benötigt. In Afrika stehen die Jagdflugzeuge oft stundenlang in der Sonne und müssen unmittelbar anschliessend in grosse Höhen vorstossen. Dr. Born meint, dass dieses Problem durch Fette überhaupt nicht lösbar sei; Öle würden aus den offenen Lagern in den Flügeln auslaufen. Es bleibe also nur die Möglichkeit, selbstverfestigende Lager und Weller aus Kunststoffen einzusetzen.

Dr. Hopff hält die Igermitte hier für vielversprechend. Als Beleg für die ausgezeichneten Eigenschaften dieser Stoffe führt er an, dass ein Draht, der in der Hitze durch Binstachen mit einer Igermitte überzogen wurde, sich durch Verbiegen in der Kometstoffkille brechen lasse, ohne dass diese beschädigt werde. Igermitte lasse sich auch mit Graphit mischen, sodass in Lagern aus solchen Mischungen bei Abrieb etc. wieder frische Graphitteilchen an der Oberfläche liegen würden. Es sei gelungen, Mische von 990 g Igermitte und 10 g Graphit zu glätten; die Schwierigkeit der Verarbeitbarkeit solcher Mische - Igermitte ist ein sehr schlechter Wärmeleiter - sei in Treisdorf durch Anwendung der Elektrolyse gelöst worden. Durch Zusatz von  $\text{BaSO}_4$  bis zu 40 g werden die Igermitte sehr hart und dabei ausserordentlich elastisch.

Auf die Frage Dr. Ponsigs nach der Kaltfestigkeit der Igermitte antwortet Dr. Hopff, dass diese noch geprüft werden müsse. Dr. Ertel erwähnt die Möglichkeit, dass bei Verwendung poröser Lagermetalle doch Öle als Schmierstoff eingesetzt werden könnten.

Es wird dann die Frage der Lagererschmierung im allgemeinen besprochen. Dr. Zorn sagt, hier beständen keine Probleme außer der Mengenfrage. Einsatz von Syntheseölen sei unnötig, die Öle der Mineralölindustrie seien ausreichend gut. Die Beschaffung der benötigten Mengen sei durch die ergiebigen Neubehrunen in der Ostmark und in Ungarn erleichtert worden, auch in Kalikop würden jetzt immerhin 10 tate gefördert. Jedoch sei eine Einsparung von Mineralölschmierölen weiterhin sehr erwünscht. Die Verwendung wässriger Ölemulsionen an Stelle reiner Öle könne hier viel bringen; Versuche in Leuna mit Emulsionen, die auch schon technisch zur Heissdampfzylinderschmierung eingesetzt würden, ergaben die Möglichkeit einer 50 %igen Ölersparnis. Die Emulgatoren sind gegen die hohen Temperaturen im Zylinder unbeständig, sodass die Emulsionen zerstört werden, wobei das Öl sehr gut auf den zu schmierenden Flächen verteilt wird. Der Verschleiß erwies sich als sehr gering. Gesucht werden neue, noch verbesserte Emulgatoren. Der beste bisher bekannte war Shell-Voltol aus Kälöl; nach einem Erlasse des Reichsmarschalls müssen aber heute alle essbaren Fettsäuren ausschliesslich der menschlichen Ernährung zugeführt werden.

Bei den Instrumentenölen war die Kaltbeständigkeit die Hauptaufgabe; sie wurde durch Synthese geeigneter Esteröle, wie Methyladipinsäure-cyclohexanol-ester, gelöst. Der Bedarf beträgt nur 12 tate.

Die Öle für Flüssigkeitsgetriebe müssen besonders druckfest sein. Früher half man sich mit Kälölzusätzen; heute werden Phosphate, chlorierte Produkte u.ä. eingesetzt. Auch hier ist die Kaltfrage der wichtigste Punkt. Schwierigkeiten können auch durch die Empfindlichkeit des Kupfers in den Lagermetallen gegen Schwefel in den Ölen entstehen.

Dr. Delfs erkundigt sich sodann nach der Lage bei den Isolierölen, die z.B. in Verdängen und Oppau bearbeitet werden, transferentronjlen und Wachsen. Dr. Zorn teilt mit, dass auch die Elektroindustrie gute Kaltbeständigkeit der Öle fordert, u.a. wegen der

oft in freien aufgestellten Transformatoren. Andererseits dürfen Isolierteile, die zur Fränkung der Isolierpapiere von Kabeln verwendet werden, auch in der Wärme nicht ausfließen, auch nicht bei senkrecht geführten Kabeln. Auch dürfen Isolierteile nicht durch elektrische Felder verformt werden. In Leuna sei neuerdings ein gutes Beispiel entwickelt worden, das auch nach zahlreichen Behaltungen nicht rassel; es handelt sich um den Motor des Trimethyloläthans mit Leunacarbonäure.

Die GSK wird sich auch mit den Isolierteilen und Wachsen befassend alle neuen Ergebnisse im Gebiet dieser Stoffe sollen ihr zugeleitet werden.

Zu beachten sei hier, wie bei den Schmierstoffen, dass für alle Neueinführungen die Anordnung des Führers bestimmend sein müsse, dass sie für den ganzen europäischen Raum geeignet sein sollen.

Dr. Kern wendet sich nun den Methoden der Schmierstoffprüfung an. Als Richtlinie wird eine Zusammenstellung verteilt, die am Schluss dieses Berichtes als Anhang beigeheftet ist. Eigensend wird folgendes mitgeteilt: Der Conradstest ist bei Naturölen nicht unbedingt für die Güte massgebend, wie die bisherigen Erfahrungen gezeigt haben. Dr. Kern betont, dass auch Mineralöle mit schlechtem Kokstest einwandfreies motorisches Verhalten zeigen können, während ein guter Kokstest nicht immer die Eignung für den Einsatz des Öls im Motor garantiert; andererseits sei bei Synthesölen ein schlechter Kokstest ein sicherer Beweis für ihre motorische Unzulänglichkeit.

Zur Viskositätsmessung sei das Hüppler-Viskosimeter am besten, weil am zuverlässigsten. Das hier verwendete, auf Seite 7 des Anhangs beschriebene Sieb erhöhe wesentlich die Lebensdauer des Thermostaten; mit ihm betrage sie etwa 6 Monate gegen 4-5 Wochen vor seiner Einführung. Als sicherstes Charakteristikum des Viskositätsverhaltens der Öle müsse nach den Leunaer Erfahrungen der D-Wert angesehen werden, für den zweckmäßig bei 2 möglichst verschiedenen Temperaturen gemessen werde. In Leuna werden 20° und 99° C benützt, wogegen Dr. Delfo ein vorschlägt, dass es viel leichter sei, einen Thermostaten auf 30° an auf 20° C zu halten.

Das dem Anhang beigelegte Viskositäts/Temperatur-Klapp wird von Dr. Pensig in Oppau vervielfältigt und den interessierten Pflanzungsstellen zugeleitet werden. Es reicht bis -60° C.

Es wird die Aufgabe der GSK sein, für jeden Verwendungszweck das beste Produkt auszuwählen. Daher sind alle etwaigen neuen Produkte der GSK vorzulegen. Alle Daten und eine Probe sind dem Vorsitzenden der GSK einzureichen. Durchschläge der Testdaten und auf Wunsch Proben sind den Mitgliedern der GSK zu übermitteln. Der technische Prüfstand Oppau darf dabei nicht mit Untersuchungen überlastet werden; als Richtlinie gilt, dass eine motorische Prüfung neuer Schmierstoffe nur dann gerechtfertigt ist, wenn das Kälteverhalten den Anforderungen entspricht. Andernfalls ist der Stoff von vornherein ohne Interesse. Der Vorsitzende der GSK wird jedes neu-ingerichtete Produkt prüfen las-



gen und die Ergebnisse den Mitgliedern mitteilen. Ist das Produkt als geeignet befunden, so wird in einer Sitzung der SEK über Art und Ort der Herstellung und Wirtschaftlichkeitsfragen beraten werden, dann wird man sich an die Verbraucher wenden, ihnen den neuen Schmierstoff anbieten und die Absatzmöglichkeiten studieren. Nach positiver Klärung all dieser Fragen wird die SEK der Sparte den genehmigten Produktionsvorschlag einreichen.

Dr. Hopff schlägt vor, dass Leuna allen interessierten Stellen Proben der bisherigen optimalen Schmierstoffe überlassen soll, damit bei etwaigen Differenzen der Messergebnisse Vergleichsprüfungen vorgenommen werden können. Der Vorschlag wird von Vorsitzenden und Mitgliedern der SEK gutgeheissen.

Der Vorsitzende schlägt vor, die nächste Sitzung der SEK für Ende Januar - Anfang Februar 1943 in Oppau anzusetzen. Dr. Penzig wird dabei über seine Untersuchungsmethoden berichten und der SEK die Einrichtungen des technischen Prüfstands zeigen.

Prof. Ortner erkundigt sich, welche Literatur als beste für den Bereich der von der SEK zu behandelnden Fragen zu empfehlen sei. Dr. Zorn nennt:

an Büchern: Kämmer, Schmierstoffe und Maschinenschmierung, Heide, Öle und Fette;

an Zeitschriften: Öl und Kohle, Brennstoffchemie, Oil and Gas Journal, Industrial Engineering Chemistry, Refiner,

und als beste das englische Journal of Petroleum Technologists.

Ferner sei das Handbuch "Science of Petroleum", das recht vollständige Literaturangaben bis 1935 enthalte, zu empfehlen, ausserdem noch Ellis, Chemistry of Hydrocarbons. Das Tabellenwerk von Egloff über die Kohlenwasserstoffe sei mehr für das Treibstoffgebiet geeignet, russische Literatur über Schmierstoffe existiere nicht.

Über den Ausbau der IG-eigenen Schmierölanlagen macht Dr. Zorn folgende Angaben: In Leuna sei eine Endkapazität von 17 000 tate der SS-Öl-Anlage und 4 - 6000 tate der Esteröl-Anlage vorgesehen; das für das SS-Öl benötigte Äthylbenzol wird aus dem Ästhan der Kohlenhydrierung Leuna durch thermische Spaltung erzeugt. Nach dem gleichen Verfahren wird Heydebreak sein Ästhan aus dem Ästhan von Blechhammer gewinnen; die SS-Öl-Fabrik in Heydebreak wird für 30 000 tate ausgelegt. In Neostierbaum sollen 3-4000 tate SS-Öl erzeugt werden; das nötige Ästhan kommt aus der dortigen SS-Anlage. In Neostierbaum wird übrigens nicht reines SS-Öl, sondern ein Kischpolymerisiertes aus Äthylbenzol und einer rohen, nicht durch Extraktion raffinierten Schwerölfraction von Frossberg hergestellt werden. Die in Schweröl enthaltenen Aromaten werden dabei direkt alkyliert und polymerisiert. Ähnlich wird vielleicht auch in Oppau gearbeitet werden, wo 2-3000 tate SS-Öl erzeugt werden soll. In Schkopau ist eine SS-Öl-Anlage für 10 000 tate in Bau, die etwa Mitte 1943 fertig sein soll; gleichzeitig soll dort eine Esteröl-Fabrik von etwa 5000 tate Kapazität in

Betrieb genommen werden. Für Ausschüttung ist eine Katalyt-Fraktion von rund 4000 jato vorgesehen. Nach Inbetriebnahme soll dieser Anlage würde also die I.G. über eine Kapazität von 62-64 000 jato 88-91 und 11-13 000 jato Motoröl verfügen.

Die Regenerierung verbrauchter Öle kann in den Raffinerien der Erdölindustrie durchgeführt werden. Große Ölmengen stehen hierfür ohnehin nicht bereit, da das Haar überhaupt keine Möglichkeit hat, alte Öle zu sammeln, während die Luftwaße das nur bei ortsfesten Geschwadern durchführen kann. Soweit es sich um Katalyt-Öle handelt, ist eine Regenerierung sowieso unmöglich.

Nach diesen Ausführungen des Vortragenden berichtet Dr. Polke über einige neue Schmierstoffe, die in Betrachtung entwickelt werden. Es handelt sich um Polymerisate 1: Tetrahydrofuran, also Poly-Äther mit 4 OH-Gruppen zwischen den C-Atomen. Als Endgruppen kann man Ester- oder Acetylgruppen einführen oder auch Halogensäure, die wegen ihrer leichten Austauschbarkeit von Vorteil sind. Darstellbar sind Stoffe beliebigen Polymerisationsgrades von 2 aufwärts bis zu festen Körpern. Der einfachste Stoff dieser Reihe, mit Halogen als Endgruppe, ist der Dichloräthyläther. Während die reinen Tetrahydrofuranpolymerisate nur in den niedrigen Gliedern der Reihe flüssig sind und mit steigendem Polymerisationsgrad butterig bis hornig werden, sind die Mischpolymerisate mit Alkylsauerstoff in den höheren Gliedern flüssig, sobald der Zusatz an Alkylsauerstoff 3-4  $\mu$  erreicht. Höhere Zusätze führen zu flüssigen wasserlöslichen Produkten, die durch Temperatursteigerung aus der wässrigen Lösung wieder fällbar sind, weitere Erhöhung des Zusatzes ergibt Mischpolymerisate, die auch in der Wärme wasserlöslich sind. Als Oxydationskomponente wurden bisher vor allem Äthyl- und Propylsauerstoff untersucht.

Die Polhöhe dieser Mischpolymerisate liegt bei ungefähr 1 (zwischen 0,9 und 1,3), der n-Wert unter 3. So ist z.B. ein bis zu 360°C brauchbares Heißdampfzylinderöl mit folgenden Daten hergestellt worden:

Viskosität bei 20°C	105 <sup>00</sup>
" " 100°C	7,2 <sup>00</sup>
n-Wert	2,2
Polhöhe	1,00

ferner ein Anteil von der Polhöhe 1,0, das auf 10°C bei 70°C im Sommer, auf 7°C bei 50°C im Winter eingestellt wird. Dieses Autoöl wurde mit 3 Mol Äthylsauerstoff für 4 Mol Tetrahydrofuran unter Zusatz von 5,7 Mol  $\alpha$ -Naphthylchlorid in Gegenwart von FeCl<sub>3</sub> bereitet. Die Chlorendgruppen wurden gegen OH- ausgetauscht. Besser als Phenol selbst sind seine höheren Alkylhomologen wie n.B. Iso-octylphenol. Die Alterung dieser Öle führt zu einem Anwachsen der Verrufszahl. Die Säurezahl steigt nur ganz wenig, die Viskosität nimmt nicht zu.

In Motor führten diese Öle zu Ringtesten, das jedoch nicht wie sonst an den Stellen der höchsten Temperatur auftrat. Es wird daher angenommen, dass unverbrannter freisetzt sich innerhalb eines bestimmten Temperaturintervalls mit den Ölen polymerisiert. Die Öle sind mit Benzin nicht mischbar, doch lässt sich hier wahrscheinlich durch Einführung geeigneter Endgruppen

**Altsilber geschaffen.**

Keine Tetrahydrofuranpolymerisate haben keinen Oxi-Bruch, sondern kristallisieren. Die Mischpolymerisate mit Allylgruppen dagegen stehen in ähnlicher Art; im höchsten Grad Polymerisat mit Propylenglycol, dessen Viskosität-/Temperaturkurve aber unvollständig liegt als die des Produktes aus Acetylenoxyd. Versuche mit Oxidantem Leuchtgas (einem Gemisch von Acetylenoxyd und Allylgruppen) ergaben, dass es ebenso gute Produkte liefert wie Acetylenoxyd.

Die Viskosität/Temperaturkurve der Mischpolymerisate steigt bei tiefen Temperaturen einen Knick; zum Herz aber nicht von Kurven bei hohen Temperaturen, die bei höheren Temperaturen angehängt sind. Der Schmelz- und der Fließpunkt liegen oft 10, 15 ja 20° auseinander. Diese Differenz, die möglichst klein sein soll, kann gemessen als  $\eta_{sp}/c$  zum Oxi-Bruch. Im höchsten ist die Differenz bisher bei den mit Propylenglycol hergestellten Produkten.

**In Korkkassen wurde ferner bearbeitet:**

1) Die Herabsetzung der Viskosität der Bromfluoride (Signalwasser) in den Rohrleitungssystemen der Artillerie. Es wurde gefunden, dass aliphatische Säureamide, z.B.  $CH_3COONH_2$ , die Viskosität hinreichend herabsetzen, ohne dass die übrigen Eigenschaften der Bromfluoride, insbesondere die Dichte, geändert werden.

2) Die Erhöhung der Viskosität gegebener Mineralöle. Wenn man die Öle mit Luft in Gegenwart eines Katalysators oxydiert, die gebildeten Hydroperoxyde an Alkoholgruppen hydriert und diese mit Isocyanatgruppen verestert, so wird die Viskosität heraufgesetzt bei Erhaltung guter motorischer Wirkung. Der Stockpunkt wird nicht geändert, jedoch ist das vollständig durch Veresterung der  $OH$ -Gruppen und deren Veresterung mit Nitrilgruppen möglich.

3) Die Herstellung von Epoxidäthern. Aussichtreich scheinen Produkte aus alkylierten Nitroaromaten und geschwefelte Öle im hohen Bereich bearbeitet. Dr. Engelhardt.

4) Studien zur Steigerung der Bruchfestigkeit. Hier sind Stoffe entwickelt worden, die schon in Lösungen von 0,5 % gute Wirkbarkeit zeigen. Es handelt sich um organische Verbindungen des C- und S-fürwertigen Phosphors, also Phosphine und Phosphonamide. Die Luftwaffe hat Levertanen ihr hohes Interesse an diesen Produkten bekundet, wovon Dr. Fern noch nichts bekannt war.

Prof. Orner berichtet von den Arbeiten in Hülse auf dem Schmelzgebiet. Synthetisierte Glucose ist gut wasserlöslich, dabei unzerstörlich; in ölähnlichem Lösungsmitteln aus Zucker gelangt man durch Einwirkung von Nitrilgruppen, wodurch acylierte Zucker gewonnen werden. Die Veresterung dieser Produkte in Vierungslösung hat günstige Resultate.

Die Einwirkung von Schwefelwasserstoff oder Methylthioan auf Ethylvinyläther scheint ebenfalls brauchbare Katalysatoren zu ergeben.

Ferner werden Produkte aus teilweise hydrierten Kohlenwasserstoffen und chlorierte Paraffine untersucht, um z.B. günstige zu gewinnen. Weitere Angaben darüber sollen von Hülse an die Forschungsvereine weitergeleitet werden.

Die Umsetzung von Benzylchlorid mit Natriumcyanid führt zu Methylcyanid,  $C_2H_5-CN$ , das sich als hochfestigkeitssteigerer bewährt. Jedoch hat es herkömmliche Eigenschaften, die auf einen geringen Kohlenstoffgehalt an Oolen zurückzuführen werden. Dr. Horn bemerkt, dass sich ganz reine Nitrile durch Destillation erhalten lassen.

In Höchst bemerkenswerten Stoffen führte die Suche nach geeigneten Emulgatoren für Bohrer. Hier wurden früher Olein oder Kalze der Oleinsäure in Mischung mit Naphthenaten verwendet, die mit Bedarfsung gute Emulsionen ergaben. Ein Nachteil war, dass diese alkalischen Emulsionen stark angreifend auf die Haut besonders der Fingerringen wirkten, sodass die damit beschliffenen Bohrer unter offenen Fingern litten. Jetzt, im Kriege, steht kein Olein mehr zur Verfügung; der Bedarf betrug etwa 4-5000 t. In Höchst wurde nun gefunden, dass die Umsetzung von Chloroessigsäure mit Paraffinalkylammoniden, die aus Mercapal mit Ammoniak bereitet werden, zu Produkten führt, die nicht nur ausgezeichnete Bohrer-Emulgatoren, sondern darüberhinaus vorzügliche Korrosionsschutzstoffe für alle Metalle sind. Sie erlauben, die Bohreremulsionen neutral einzustellen, wodurch der erwähnte Angriff auf die Haut vermieden wird, auch können die Emulsionen viel dünner gestellt werden, ohne an Brauchbarkeit zu verlieren. Aus Mercapal II, das ist anhydriertes und nur halb sulfidchloriertes Kogasin, wurde der H<sub>2</sub>-Emulgator entwickelt, der also noch etwa 50 % Kohlenwasserstoffe (Kogasin) enthält. Dieser Emulgator bringt die Kohlenwasserstoffe kolloidal in Lösung, wie durch den nur noch schwachen Tyndall-Effekt gezeigt wurde. Solche wässrige, drei- bis vierprozentige Lösungen, die aussehen wie Wasser, sind besser als alle bisher verwendeten Bohrer-Ole und den reinsten Mineralölen, ja sogar Pflanzölen gleichwertig. Die Oberflächen der beim Bohren abfallenden Drehspäne zeigen bisher unter der Lupe schwache Wellungen, die auf einen ganz leicht ruckweisen Gang des Bohrens hindeuten; sie ist bei Benutzung des H<sub>2</sub>-Emulgators vollkommen glatt. Innere Rohrbrüche, die bisher unter Annahme sehr reiner, teurer Spezial-Mineralöle gezogen wurden, lassen sich mit dreiprozentigen Lösungen einwandfrei herstellen. Die Reinigung der Werkstücke nach der Bearbeitung, zu der früher Schwefelkohlenstoff u. dergl. benötigt wurde, geschieht durch Waschen mit Wasser. Hierbei bleibt eine monomolekulare Schicht des Emulgators als sehr haftfester Film an Metall und wirkt als sicherer Korrosionsschutz, wobei es gleichgültig ist, ob der Emulgator ursprünglich noch 50 % Kohlenwasserstoffe enthält, wie oben erwähnt, oder nicht. Die neuen Produkte wurden auch bei der Bearbeitung von Patronen und Granaten geprüft. Von Abstrichen von Patronen zeigt eine 0,25-prozentige Lösung, durch die gleichmäßig ein Korrosionsschutzüberzug auf dem Geschossen entsteht, während diese früher zur Lagerung in Öl getaucht werden mussten. Auch für das Bohren der Mäule von Handfeuerwaffen sind die Höchst-Produkte geeignet.

Die Automatenabteilung der Junkerwerke in Magdeburg hat sich bereits auf diese neuen Schmierstoffe eingestellt; andere Junkerwerke folgen.

Meisung wurden in Höchst 50 t der Mercapal-Chloroessigsäureprodukte hergestellt und zur Prüfung für Bohrer verteilt. In Verhandlungen mit dem Reichsamt für Wirtschaftsausbau wurde vereinbart, weitere Mengen zur Untersuchung als Korrosionsschutzmittel

zu liefern und eine Produktion von annähernd 250 Tonne vorzubereiten. Dafür reichen aber die von Reichsamt freigegebenen Kognak-Wengen nicht aus. Auch Mischkraftstoff, der, wie Versuche zeigten, hier als Ersatz für Kognak dienen kann, wird vom Reichsamt nicht zur Verfügung gestellt. Höchst hat sich nun an die Dienststellen des Reichsministers Speer gewandt; da in der letzten Zeit durch die Verschlechterung der Bohrerle ein Anfall in der Panzerwagen-Produktion bis zu 50 und 40 % auftrat, sind diese Behörden sehr an dem neuen Stoffen interessiert und wollen der Waschmittelindustrie die nötigen Kognakmengen wegnehmen, wogegen die IGF (Reichsstelle für industrielle Fette) bereits Protest erhoben hat. Dr. Delfs erwähnt, dass im Schmelztor aus rheinischer Braunkohle - in sogenannten IG-B-Zeig - gute Paraffine enthalten sein sollen, die vielleicht als Kognak-Ersatz zu brauchen seien. Prof. Ortner hat in dieser Richtung noch keine Versuche angestellt. Dagegen hat er versucht, statt Mercol-Amid die Amide der Benzol- oder Toluol-sulfosäure zu verwenden. Die so hergestellten Stoffe zeigen aber nur sehr schwache Wirksamkeit. Die Umsetzung von Mercolamid mit 2 Mol. Chloroessigsäure ergibt gute Produkte, die pro Gewichtseinheit etwas weniger Kognak-Kohlenwasserstoffe enthalten als die früheren. Wenn man statt Mercol H ein voll sulfochloriertes Hepasin nach Überführung ins Amid mit Chloroessigsäure umsetzt, so erhält man Kohlenwasserstoff-freie Produkte, die als Salze des Natriums oder des Cyclohexylamins sehr druckfeste Schmierstoffe und gleichzeitig Korrosionsschutzmittel darstellen. Es sind Versuche im Gange, diese Stoffe in Leichtmetall-Lagertanks für Treibstoffe als Korrosionsschutz des Treibstoff zusammenzusetzen, denn die Auslaufverluste bei solchen Tanks waren bisher ziemlich gross. Der technische Prüfstand Oppen soll die motorische Eignung solcher Zusätze untersuchen. Dr. Fern Bussler bedauert in dieser Hinsicht gegen die Cyclohexylamin-salze, da  $H_2$ -Gruppen in Treibstoffen unerwünscht sind.

Abschliessend teilt Prof. Ortner mit, dass der bisherige Bedarf an Mineralölen für die Metallbearbeitung etwa 40 - 50 000 tate betrage, nämlich 20-30 000 tate für Bohrerle und etwa 20 000 tate für sonstige Zwecke. Davon könnten durch Einsatz der Höchstler Produkte 30-50 % erspart werden. Ausserdem bedauert deren Anwendung einen technischen Fortschritt, da sie eine Zusammenlegung bislang getrennter Arbeitsgänge gestatteten und überdies gleichzeitig Korrosionsschutzüberzüge bildeten. Man könne daher erwarten, dass sie auch nach dem Kriege, wenn billige Pflanzfette wieder ausreichend vorhanden seien, konkurrenzfähig bleiben würden.

Dr. Hopff hat in Ludwigshafen Schmieröle entwickelt, die sich wegen ihrer Unlöslichkeit in Mineralöl besonders für Ölkompressoren eignen. Sie werden aus Adipinsäure durch Veresterung mit hochwertigen Alkoholen, wie z.B. 1,3-Butylenglykol u.S., hergestellt. Auf diesem Wege kann man auch wachserartige Stoffe erhalten. Im Sudan-Fert erweisen sich diese Schmierstoffe als äusserst so gut wie Kieselöl; auch andere Feste in anderen Verkan hatten günstige Resultate.

Henardines ist die Butan-1,2,3,4-tetracarbonsäure leicht zugänglich geworden. Ihre Synthese geschieht in sehr guter Ausbeute durch Anlagerung von Butadien an Salzsäure und Salpetersäure.

oxydation der so entstehenden Tetrahydrothialure. Wenn man die mit Butan- oder Pentan-di- oder -trien, wie die durch die F. spe. Synthese erhältlich sind, verestert, gerührt man Schmieröle, z. B. Kompressoröle, besonders geeignet sind.

Mit dem Bericht von Dr. Hopff wird die Sitzung der DSI beendigt.

Dr. Delfo teilt Dr. Eisenhut mit, dass in Leverkusen aus Sulfidien mit SO<sub>2</sub> und anschließende Wasserstoff- oder Alkoholamylagerung Stoffe von Typ H<sub>2</sub>O - CH<sub>2</sub> bzw. H<sub>2</sub>O - CO<sub>2</sub> dargestellt



wurden, die ähnliche selektive Lösungseigenschaften haben wie Schwefeldioxyd. Sie sind wasserlöslich und haben hohe Siedepunkte, z. B. I einer von 160°C. Dr. Delfo wird P. B. von je 1 kg der Stoffe I und II, mit R = CH<sub>3</sub>, an Dr. Eisenhut senden, der ihre Brauchbarkeit für die selektive Lösungsmittelraffination untersuchen wird.

Nachmittags wird die SO<sub>2</sub>-Öl-Anlage in Leuna besichtigt. An neueren Fortschritten dort ist zu erwähnen:

Die Rührung der etwa 10 m hohen Flüssigkeitssäule in den Synthesekolven erfolgt jetzt einwandfrei durch Hoch-Rührer, die mit 500 U/min. umlaufen. Anfängliche Stopfbüchsen Schwierigkeiten bei den unten sitzenden Rührern sind restlos beseitigt.

Die Einführung von Drillingspumpen mit aussen sitzenden, bequem zugänglichen, getrennten Druck- und Saugventilen hat sich sehr bewährt.

Das anfallende Öl wird mit Kalk säurefrei gemacht und der Kalk in Filterpressen abgetrennt. Hierbei werden PC-Filtertücher verwendet, die anfangs zum Zerreißen neigten. Jetzt werden doppelte PC-Tücher verwendet: ein grobmaschiges zur Aufnahme des Druckes, ein feines zur eigentlichen Filtration; seitdem arbeiten die Filterpressen einwandfrei.

Der bei der Synthese gebildete AlCl<sub>3</sub>-Schlamm wird mit Wasser ersetzt und das freigemachte Öl nochmals mit AlCl<sub>3</sub> raffiniert. So erhält man ein noch brauchbares Schmieröl, sog. R-Öl, und einen neuen Schlamm, der wieder mit Wasser ersetzt wird. Das hierbei anfallende Öl (RR-Öl) ist stark ungesättigt; es hat eine Jodzahl von etwa 140. Da es die Eigenschaft eines trocknenden Öls hat, findet es als Lack für Holz, Glas und Metall Verwendung.

gez. Högner.

Anlagenzusammenstellung über Untersuchungsverfahren.  
Blatt für Viskosität/Temperatur-Kurven.