

00000493

Lag Target

3049 -30/4.02

Aktennotiz

über die Bearbeitung in Leuna No 43 betreffend  
"Metallcarbonyle" am 11.1.1940

Anwesend: Herr Dr. Naumann I.G. Oppau-Linz  
" Dr. Wenzel Leuna  
" Dr. Gemäßner "

Herr Dr. Wenzel hatte Herrn Dr. Naumann über seine eigenen Erfahrungen auf dem Gebiet der Metallcarbonyle mitgeteilt, da die Frage der Metallcarbonyle auch bei Bearbeitung im Metalllabor für das Oxo-Verfahren von großer Wichtigkeit ist. Es wurden verschiedene Fragen an Dr. Naumann gerichtet, über die er bereitwillig Auskunft erteilte.

Beschaffenheit des Materials für gute Carbonylbildung

Das Metall, aus dem das Carbonyl gebildet wird, soll eine große Oberfläche haben. Besonders geeignet ist bei Kobalt das mit  $\text{NH}_3$  aus Nitrat gefällte und dann mit  $\text{H}_2$  reduzierte Metall. Die Fällung soll nachher mit Lauge erfolgen.

Behinderung der Carbonylbildung

Aus Legierungen bildet sich wenig Carbonyl. Die Legierungen wirken nur oberflächlich angegriffen. Besonders hinderlich für die Carbonylbildung erweisen sich Pb, Zn, Cl und ähnliche niedrigschmelzende Metalle. Auch Chrom und Mangan haben bei Nickel eine gleichartige Wirkung. Auch Legierungen bestimmter Verhältnisse von carbonylbildenden Metallen wie z.B. Co/Ni Legierungen bilden fast kein Carbonyl.

Physiologische Wirkungen der Carbonyle

Bei der Handhabung ist Nickelcarbonyl wegen seines hohen Dampfdruckes besonders gefährlich. Eisencarbonyl schon weniger und Kobaltcarbonyl in noch geringerem Maße. Es muß unbedingt verhindert werden, daß diese Carbonyle eingeatmet werden.

Im übrigen verwies Dr. Naumann auf die reichere Erfahrung von Dr. Rünscheidt und Dr. Hennecke, die speziell das Kobaltcarbonyl bearbeitet haben.

## 8. Wissenschaftlicher Austausch Ludwigshafen.

Titel des Referates: über die Herstellung von Waschrohstoffen und Textilhilfsmittel aus ungesättigten Kohlenwasserstoffgemischen durch direkte Sulfonierung oder durch Sulfierung nach ihrer Überführung in Alkohole.

Referenten: Dr. Haussmann, Dr. Fürhäuser, Dr. Schneiders.

Datum: 6. Februar 1941.

1.) Ausgangsstoffe.a) Synthese-Olefine.

Die durch Kracken natürlich vorkommender Paraffine erhaltenen höhermolekularen, olfeinhaltigen Kohlenwasserstoffen, die wir schon seit Jahren in unsere Untersuchungen im Hinblick auf die Herstellung wertvoller Wasch- und Textilhilfsmittel einbezogen hatten, konnten bislang nicht in grösserem Masstabe eingesetzt werden, da uns das natürliche Paraffin nur in ungenügender Menge zur Verfügung stand. An Stelle des natürlichen Paraffins ist un in den letzten Jahren der aus der Fischer-Tropsch-Synthese stammende sogenannte Fischer-Gatsch getreten, der sich in genau der gleichen Weise wie das natürliche Paraffin selbst kracken und dadurch in wertvolle olefine Kohlenwasserstoffgemische überführen lässt. Wir haben ein so gewonnenes Produkt, welches bei den späteren Ausführungen kurz mit Krackbenzin-Rühr bezeichnet wird, in den Kreis unserer Betrachtungen eingezogen. Es besitzt folgende analytische Daten: M : 190, woraus sich eine durchschnittliche Kohlenstoffatomzahl von 13,6 berechnet, Hydrierjodzahl = 50,7, mit einem hieraus sich errechnenden Olefinegehalt von 37,8 %.

Bei Verwendung dieser Werte, die für die Versuchs- oder Ausbeuteberechnung im grossen und ganzen die Verhältnisse richtig wiedergeben, darf jedoch nicht ausseracht gelassen werden, dass es sich hierbei immer um Durchschnittswert handelt. Ein genauer analytischer Befund wird immer erst auf Grund einer Siedeanalyse und durch Untersuchung der einzelnen Fraktionen zu erhalten sein. Wir haben für das vorliegende Material eine derartige Siedeanalyse durchgeführt und dabei die unter Umständen für die Beurteilung eines Produktes nicht zu vernachlässigende Beobachtung gemacht, dass, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist, eine deutliche Anreicherung der Olefine in den niedriger siedenden Anteile vorhanden ist.

T a b e l l e 1.

| Fraktion | Menge | Kp.<br>10 mm | M ge-<br>funden | Atome<br>C- | HJZ | JZ<br>theor. | % Ole-<br>fine | % Anteile<br>Olefine |
|----------|-------|--------------|-----------------|-------------|-----|--------------|----------------|----------------------|
| 1.       | 650   | 50-102°      | 150             | 10,7        | 118 | 169          | 70             | 25,5                 |
| 2.       | 769   | 102-120°     | 175             | 12,5        | 85  | 155          | 58,6           | 22,3                 |
| 3.       | 775   | 120-130°     | 198             | 14,1        | 58  | 128          | 45,5           | 17,4                 |
| 4.       | 776   | 130-138°     | 206             | 15,1        | 55  | 123          | 44,5           | 17,2                 |
| 5.       | 742   | 138-149°     | 222             | 15,9        | 36  | 114          | 31,2           | 11,5                 |
| 6.       | 516   | 149-172°     | 238             | 17          | 27  | 106          | 25,0           | 6,4                  |
|          |       |              |                 |             |     |              |                | 100,3                |

Wohl aus dem Bestreben heraus von dem aus dem Molekulargewicht und der Hydrierjodzahl berechneten Olefinegehalt und den damit eingehenden Fehlern loszukommen, wird oft die direkte Bestimmung der sulfierbaren Anteile nach KATTINKEL<sup>1)</sup> vorgenommen. Wegen der allgemeinen Bedeutung die eine derartigen Methode zukommen kann, haben wir durch unser Untersuchungslaboratorium eine genaue Nachprüfung dieser Methode vornehmen lassen, als es sich zeigte, dass oft sehr grosse Unstimmigkeiten auftreten können. Herr Dr. Kreckow stellte durch seine Untersuchungen fest, wie in folgenden belegt wird, dass die von Kattwinkel vorgeschlagene Methode der Bestimmung der aliphatischen Doppelbindungen durch Umsetzungen des olefinhaltigen Produktes mit Borsäure-Schwefelsäure unzureichend ist und in der Regel zu niedrige Werte ergibt. Während die von Kattwinkel für die Bestimmung der Aromaten vorgesehene Umsetzung von Phosphorpentoxyd-Schwefelsäure gute Werte ergibt, die mit dem aus Molekulargewicht und Hydrierjodzahl bzw. den sich aus dem Mischungsverhältnis gesättigter zu ungesättigter Kohlenwasserstoffen (vgl. folgende Tabelle) errechneten, mitunter in guter Übereinstimmung stehen, jedoch auch erhebliche Abweichungen aufweisen können, wie z.B. beim Michael-Olefin 622, bei dem Wert um 9 %, um Oktedecylen 25%ig, bei dem der Wert um 4 % zu hoch lag, was unter Berücksichtigung des Gesamtolefinegehaltes Fehler von über 10 % ausmacht.

| Ausgangs-<br>material  | Molekular-<br>Gewicht | H.JZ | Mischungs-<br>verhältnis-<br>(Volumen) | % Olefine<br>aus H.JZ<br>M-Gew.bzw.<br>Misch-Ver-<br>hältnis | Borsäure<br>H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>Schwefel-<br>säure |
|------------------------|-----------------------|------|--|--|--|---|
| Crackbenzin-<br>Ruhr   | 190                   | 50,7 | -                                      | 38,2%  | 22,7 Vol %                                 | 41,6 Vol%   |
| Primärgas-<br>öl-Ruhr  | 169                   | 24,2 | -                                      | 16,2% <sup>+) )</sup>  | 12,0 "                                     | 23,5 "  |
| Michael-<br>Olefin 622 | 179                   | 81,0 | -                                      | 57,2% <sup>++)</sup>   | 57,7 "                                     | 74,6 "  |
| Crackole-<br>fin Oppau | 220                   | 100  | -                                      | 87,0%  | 27 "                                       | 79,6 "  |
| Diisobutylen           | 112                   | -    | 75 Vol %<br>Benzin                     | 25,0   | 7,2 "                                      | 23,4 "  |
| Oktodecylen            | 225                   | -    | 25 Vol %<br>Olefin                     | 25,0   | nicht<br>ausgef.                           | 29,2 "  |

+ ) Das Primärgasöl der Ruhrchemie enthält, auf Grund der OH-Zahl be-  
rechnet, 7,15 % Alkohole, sodass sich der tatsächliche Gehalt an durch  
die Phosphorpentoxyd-Schwefelsäure erfassbaren Substanz zu 23,35 %  
errechnet.

++) OH-Zahl des Michael-Olefins 622 = 27, Alkoholgehalt 8,7 % Gesamtsulfier-  
bares 65,9 %.

Nach diesen Befunden erscheint einstweilen der über das Molekulargewicht  
und die Hydrierzahl vorgenommene Weg der Bestimmung des Olefingehalts  
gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Hydroxzahl als der zuver-  
lässigere.

Obwohl im Augenblick die Herstellung olefinhaltiger Kohlenwasserstoffe  
durch Cracken des Fischer-Tropsches am weitesten fortgeschritten ist, liegt  
es in der Natur der Sache, diesen Umweg zu vermeiden und die Olefine  
direkt durch Totalsynthese aus Kohlenoxyd und Wasserstoff herzustellen.  
Die dabei auftretenden Schwierigkeiten liegen vor allem darin, dass es  
einstweilen technisch noch nicht möglich ist ein Kohlenwasserstoffge-  
misch herzustellen, das einen etwas dem Crackbenzin vergleichbaren Ole-  
fingehalt besitzt. Im Prinzip ist jedoch dieses Problem bereits einer  
Lösung entgegengeführt, was aus der Tatsache hervorgeht, dass uns vom  
Hochdruck Lu (Dr. Michael) Synthese-Olefine für Versuchszwecke zur Ver-  
fügung gestellt wurden, die einen Olefingehalt von 40 - 50 % und darüber  
besitzen. Das uns von der Ruhrchemie übersandte Primärgasöl besitzt

einen Olefingehalt von 16,2 % neben 7 %alkoholischen Bestandteilen. Neuere Sendungen enthielten jedoch auch schon bis zu 40 % Olefine.

#### b) Synthese-Alkohole.

Der Gehalt des Primärgasöles an alkoholischen Bestandteilen weist darauf hin, dass es auch möglich ist durch Totalsynthese aus Kohlenoxyd und Wasserstoff direkt zu Alkoholen zu gelangen. Ein Primärprodukt, welches ausschliesslich alkoholische Gruppen und keine Doppelbindungen mehr enthält oder zum grösseren Teil wenigstens aus Alkoholen besteht, haben wir bisher jedoch noch nicht für unsere Versuchszwecke in Händen gehabt.

Die Überführung der olefinischen Doppelbindungen, durch Reaktion mit Kohlenoxyd und Alkohol nach dem Reppe-Verfahren, oder mit Wasserstoff nach dem Verfahren der Ruhrchemie und anschliessender Hydrierung der dabei auftretenden Zwischenprodukte in alkoholische Verbindungen und deren Sulfonierung kann, obwohl es im ersten Augenblick zunächst als Umweg erscheint, aus dem folgenden angeführten Gründen mancherlei Fortschritte mit sich bringen. Durch die Überführung der olefinischen Bestandteile in Alkohole, die ja unter Aufnahme eines weiteren Kohlenstoffatoms vor sich geht, wird vor allem eine Veredlung des Ausgangsmaterials im Hinblick auf seine Verwendung als Raschrohstoff erzielt, wobei auch solche Olefinfraktionen verwendet werden können, die wegen eines zu niedrigen Mol.Gew. für die Herstellung von Raschmitteln durch direkte Sulfurierung nicht geeignet erscheinen. Wie bereits im ersten Teil dieses Berichtes beschrieben sind, können die olefinischen Bestandteile eines Kohlenwasserstoffgemisches auf Grund eintretender Nebenreaktionen durch die direkte Sulfonierung noch nicht 100%ig in die wertvollen Schwefelsäureester bzw. in die dazugehörigen Salze übergeführt werden. Dies ist vor allem dann von gewissem Nachteil, wenn es sich um ein Ausgangsmaterial mit einem sehr geringen Gehalt an olefinischen Doppelbindungen handelt, da eine nachmalige Sulfurierung der Retouröl nicht mehr lohnt. Hingegen lässt sich ein Alkohol ohne weiteres, sei es mit Chlorsulfonsäure oder mit schwachem Oleum praktisch vollständig sulfonieren, sodass der Umweg über die Einführung einer alkoholischen Gruppe zu einer Ausbeuteverbesserung führen kann. Andererseits wächst auch die zur Isolierung der Alkohole notwendige Destillierarbeit unverhältnismässig stark an, wenn sehr niedrigprozentige Olefine verarbeitet werden sollen, so dass unser Verfahren diese Alkohole zunächst als Rohprodukte zu sulfonieren und dann zu extrahieren von praktischem Interesse sein wird, wenn derartige Produkte verarbeitet werden sollen.

Die Sulfurierung eines höhermolekularen Olefins im Hinblick auf die Her-

stellung eines wertvollen Waschrohstoffe zieht, wie bekannt, die Abtrennung unsulfierter Anteile z.B. durch anschliessende Extraktion nach sich, die im Prinzip gelöst ist, jedoch zu einer Verteuerung des Produktes führt.

Es besteht nun nach Einführung einer Alkoholgruppe in den Kohlenwasserstoffrest die Möglichkeit, die alkoholische Komponente aus dem zuvor sorgfältig in Einzelfraktionen zerlegten Kohlenwasserstoffgemisch durch Destillation abzutrennen und den reinen Alkohol der Sulfonierung zu unterwerfen, wodurch dann naturgemäss die Reinigung bzw. Extraktion der Sulfonate in Wegfall käme. Diese von der Ruhrchemiedurchgeführte Reindarstellung der Alkohole lässt sich bei den wegen ihres Waschvermögens besonders interessierenden hochmolekularen Alkoholen (über  $C_{17}$ ) nicht mit der nötigen Exaktheit durchführen, da die Siedegrenzen sehr nahe aneinander rücken, und die zu einem Teil gebildeten verzweigten Alkohole unter Wasserabspaltung einen Ausbeuteverlust ergeben. Die Primäralkohole fallen dabei in der Kohlenwasserstofffraktion an, und vermindern so die Ausbeute weiter. Auf die Mehrarbeit für die zweimalige Destillation der gesamten Kohlenwasserstoffe haben wir bei niedrigprozentigen Olefinen bereits verzielen. Grundsätzlich bleibt die direkte Sulfonierung der Rohalkohole und nachträgliche Reinigung der Sulfonate die aussichtreichste Methode. Bei diesem Herstellungsweg, der also über die Sulfonierung der paraffinischen Bestandteile enthaltenden Synthesealkohole und anschliessende Extraktion führt, ist allerdings im Interesse der Verwendung der bei dieser Umsetzung anfallenden Retouröle auf das Sulfonierungsmittel besonders Rücksicht zu nehmen. Bei der Verwendung von Chlorsulfonsäure zeigte es sich nämlich, dass die dabei auftretende Salzsäure sich, wenn auch nur in ganz untergeordneter Masse, mit der alkoholischen Gruppe unter Veresterung umsetzt, wodurch chlorierte Kohlenwasserstoffe im Retouröl auftreten, die dieses für die Verwendung als Dieselöl unbrauchbar machen. Man kann aber praktisch ohne Ausbeuteverluste die Sulfonierung mit hochprozentigem Oleum (ca. 60%) durchführen, wobei das anfallende Retouröl, das unter 0,5 % Schwefel enthält, ohne weiteres Dieselöl wiederverwendet werden kann. Für diese Sulfonierung scheint die an anderer Stelle beschriebene Sulfiermaschine besonders geeignet.

Es ist aber noch auf andere Weise möglich, die Alkohole von den Paraffinen abzutrennen. Die alkoholischen Bestandteile des Kohlenwasserstoffgemisches lassen sich nämlich durch Umsetzen mit Borsäure in die zugehörigen Ester überführen, worauf man anschliessend die nicht umgesetzten paraffinischen Bestandteile abdestillieren kann.

Die im Rückstand verbleibenden Borsäurereste lassen sich durch Hydrolyse spielend leicht spalten, wodurch die Alkoholgemische rein erhalten werden und der Sulfonierung oder anderweitigen Verwendungszwecken zugeführt werden können. Da praktisch voraussichtlich nur geringe Verluste an Borsäure eintreten, und da neben der Hydrolyse nur eine Destillation in Frage kommt, wird der soeben beschriebene Wege der Überführung der olfinischen Bindung in alkoholische Gruppen und Isolierung der Alkohole durchaus vergleichbar mit dem oben angeführten Extraktionsverfahren, so dass wir zur Zeit auch dieses Verfahren einer näheren Prüfung unterziehen.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass bei der Anlagerung von Kohlenoxyd und Wasserstoff an die Doppelbindung gleichzeitig eine Nebenreaktion verläuft, die gegebenenfalls durch eine nachträgliche alkalische Kondensation unterstützt, zu hochmolekularen Produkten führt, die zu ca. 75 % aus alkoholischen und ca. 25 % aus paraffinischen Bestandteilen besteht.

Es sei vorweggenommen, was im folgenden Teil genauer beschrieben ist, dass sich die so erhaltenen hochmolekularen Substanzen durch Sulfonierung in vorzügliche Reichmacher für Fasermaterialien überführen lassen.

Während die bislang beschriebenen Syntheseprodukte für ihre Brauchbarkeit als Waschrohstoff und Textilhilfsmittel mit einem bestimmten Molekulargewicht, d.h. mit der für diese Zwecke notwendigen Anzahl von Kohlenstoffatomen  $C_{12} - C_{16}$  vorliegen mussten, sei zum Schluss noch auf einen Synthesalkohol verwiesen, der aus niedermolekularen bei der Hydrierung der Oxyde des Kohlenstoffs anfallenden Aldehyden durch Aldehydkondensation, Wasserabspaltung und Hydrierung erhalten wurde. Durch diese Reaktion wird auf der einen Seite eine neuerliche Verbreiterung unserer Waschrohstoffbasis erzielt, auf der anderen Seite werden dabei diese bislang nur schlecht verwertbaren niedermolekularen Stoffe ( $C_5 - C_9$ ) in wertvollere Zwischenprodukte übergeführt.

00000500

6. März

nach  
halten





Bei Benutzung des üblichen Fischer-Synthese-Kobalt-Kontaktes entstehen 30% der Theorie des entsprechenden Aldehyds und zwar etwa gleiche Teile mit der Aldehydgruppe in 1-Stellung und -methylverzweigten Isomeren bei Olefinen mit endständiger Doppelbindung. Bei Propylen wurden z.B. 40% Isom. und 60% n-Butyraldehyd erhalten.

Der Rest an Olefin ist zu einem beträchtlich höher siedenden Rückstand zugesamt worden, mit dem man sich noch nicht näher befaßt hat, was man glaubt, seine Bildung später weitgehend vermeiden zu können.

Mit Spezialkontakten, über welche leider nichts Näheres zu erfahren war, die aber auf die Verwendung von Eisen abzielen und Mischkatalysatoren mit oxydischer Komponente (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ?) darstellen dürften, will man schon auf 90% Ausbeute, d.h. unter 10% Rückstand gekommen sein.

Vermutlich setzt sich der Rückstand aus Ester (durch Aldehyd-Disproportionierung) Keton (Reaktion mit 2 Mol Olefin) und Aldehyd (Kondensation zweier Aldehydmoleküle) zusammen. Vielleicht liegen auch Polymerisationsprodukte vor.

Der Anteil an Karbonyl im Reaktionsprodukt wechselt mit Reaktionsbedingungen und Katalysator, scheint aber merklich geringer zu sein als bei bisherigen eigenen Versuchen. Immerhin ist er aber noch so groß, daß P. Ch. vorzieht, im Anschluß an die Charge ohne Entflammung sofort bei 180° mit reinem Wasserstoff weiter zu hydrieren. Das in Lösung befindliche Metall schlägt sich dann auf der Kontaktmasse nieder und erleichtert ihre Abtrennung erheblich. Für eine technische Erzeugung von Aldehyden bzw. Fettsäuren sind dagegen noch mancherlei Schwierigkeiten zu erwarten.

Die Aldehyd-Synthese-Reaktion verläuft im angegebenen Temperaturbereich anscheinend sehr selektiv.

Außer der erwähnten, nicht sonderlich vorzuziehenden Karbonylbildung und der Rückstandbildung, die hauptsächlich als Summe von einzelnen F. O. T. g. Reaktionen anzufassen ist, tritt keine weitere Nebenreaktion ein. Weder eine Olefinaufhydratierung noch Entstehung von Produkten der reinen Fischer-Synthese konnte beobachtet werden.

Der aus dem letzten Zustand ist wertvoll, weil anderfalls die Aufarbeitung der Reaktionsprodukte erschwert wäre.

Das hier Besagene ist geschildert worden, daß die Reaktion durch die Arbeit von P. Ch. schnell erforscht und entwickelt worden ist, daß feststeht, daß sie die Grundlage für einen technischen Prozeß abgeben kann, der in Bezug auf das Ausgangsmaterial sehr vielseitig anwendbar sein kann.

Sicher ist aber auch, daß dies zur Ausgestaltung auf Betriebsmaßstab eine sehr umfangreiche Entwicklungsarbeit erforderlich ist, die auch eine Verfügungsgedehnter Hochdruckanlagen noch vor manche Aufgaben gestellt sein wird.

Dr. D. Rützel  
Dr. D. S. Staden  
Dr. H. J. ...  
Dr. ...

6. Mai 1941

00000503

Abteilung für  
Wirtschaftlichkeitsprüfung  
Dr. Wb./Bu./1832/h

Leuna Werke, den 30. April 1941

Egg Target  
3043 -30/4.02

Aktennotiz.

Betr.: Oxo-Verfahren.

Olefine, die dem Oxo-Verfahren (Anlagerung von CO und H<sub>2</sub> unter Druck zu Aldehyden und Ketonen und nachfolgender Hydrierung zu Alkoholen) unterworfen werden können, stehen durch Krackung von gesättigten Kohlenwasserstoffen oder durch eine besonders geleitete Kohlenwasserstoffsynthese aus CO + H<sub>2</sub> zur Verfügung. Da man diese Kohlenwasserstoffsynthese auch so führen kann (Synol-Verfahren), dass weitgehend schon in der Synthese Alkohole gebildet werden können, besteht die Frage, wie weit die nebenbei anfallenden Olefine nach dem Oxo-Verfahren ebenfalls in Alkohole übergeführt werden können oder, falls dieses Verfahren besonders billig ist, ob es ratsam erscheint, die Synthese lediglich nach der Olefinbildung zu lenken und diese Olefine dann in Alkohole überzuführen.

Im folgenden würde aufgrund der Unterlagen (Anlagekosten) für die von der I.G. und der Ruhrchemie gemeinsam geplante Oxo-Anlage für eine Verarbeitung von 10 000 teto Olefine (C<sub>11</sub>-C<sub>17</sub> für Waschmittelzwecke) eine überschlägige Gestehtkostenschätzung vorgenommen. Als Ausgangsprodukt sind dabei als Beispiel die Olefine genommen, wie sie nach dem Synol-Verfahren evtl. später anfallen werden (siehe A. N. Nr. 1810 günstiger Fall). Um zu prüfen, ob es sich lohnt, die Oxo-Synthese bereits vor der Abtrennung der schon vorhandenen Alkohole durchzuführen, um evtl. dadurch eine Verbilligung zu erreichen, ist dieser Fall ebenfalls mit einbezogen worden.

Voraussetzungen.

| <u>Anlagekosten:</u>    | 10 000 tato Olefine<br>(70% Olefine<br>30% KW) | 10 000 tato Olefine<br>(34% Olefine<br>56% Alk.<br>10% KW) |
|-------------------------|--|--|
|                         | RM   | RM   |
| Vordestillation         | 1 110 000                                      | -  |
| Synthese einschl. Kompr | 4 030 000                                      | 7 000 000  |
| Bertigdestillation      | 1 960 000                                      |  |
|                         | <u>7 100 000</u>                               |  |
| Borsäurebehandlung      | 1 300 000                                      |  |
| Enddestillation         | 1 000 000                                      | 1 500 000  |

In der folgenden Aufstellung (Anhang ) sind eine Reihe möglicher Fälle gegenübergestellt. Bei einem 70%igen Olefin mit einem Ausgangspreis von

RM 35.- / kg

(auf 100 kg Olefine bezogen) gelangt man nach der Oxo-Synthese (Ruhrchemie-Fahrweise) zu einem Alkoholpreis von

RM 66.- / kg

(Spalte 1). Die Trennung des Alkohols vom Neutralteil erfolgt hierbei durch Destillation. Eine Borsäurebehandlung hätte vielleicht nur dann Anreiz, wenn man die Vordestillation sparen könnte, d.h. wenn das Olefin bereits in solchen Fraktionen vorliegt, wie sie für die Borsäurebehandlung erforderlich sind. Dies wäre bei der bisher geplanten Aufarbeitung der Synolprodukte der Fall, so dass sich dann wahrscheinlich ein etwas niedrigerer Gestehpreis für die Oxo-Alkohole ergeben würde (1/2 kg = ca. RM 62.-, Spalte 2).

Wenig erscheint der Weg, die bereits vorhandenen Alkohole mit durch die Oxo-Synthese zu fahren (Spalte 3), da dadurch eine unnütze Belastung des teuren Hochdruckraumes erfolgt. Es besteht zwar Aussicht, dass durch eine Umgestaltung der Synthese in eine kontinuierliche Fahrweise ein wesentlich grösserer Durchsatz erzielt werden kann (Versuche Dr. Gemässner), auch ist es möglich, dass durch die Verdünnung der Olefine mit den bereits vorhandenen Alkoholen eine bessere

wärmetechnische Beherrschung der Öfen sich ergibt, so dass evtl. eine spürbare Verbilligung der Synthesekosten eintreten kann. Immerhin erhält man - vorausgesetzt dass die bereits vorhandenen Alkohole vollständig erhalten bleiben - auf diesem Wege ein bereits hochprozentiges Alkoholgemisch (ca. 85-90%), das zu einem Preis von etwa

RM 45.90 % kg

einstehen würde und vielleicht dann einen preislichen Anreiz hätte, wenn man es ohne weitere Reinigung seinem Verwendungszweck zuführen könnte.

Die bisherige Reinigungsmethode über den Borsäureester scheint bei einem solch hochprozentigen Produkt sicher nicht angebracht, sie wurde aber zum Vergleich trotzdem überschlagen, wobei man zu einem Mischpreis (vorhandene Alkohole + neugebildete) von etwa

RM 55.- % kg

gelangen würde.

Demgegenüber würde sich bei vorheriger Abtrennung der bereits vorhandenen Alkohole mit den bei der Oxo-Synthese gebildeten (Spalten 0 u. 1) ein Mischpreis der Alkohole von etwa

RM 52.50 bzw. 51.- % kg

(Spalten 0 u. 2) ergeben, d.h. eine getrennte Aufarbeitung würde unter den obigen Voraussetzungen sich nicht teurer stellen. Insgesamt betrachtet sind aber die Unterschiede in den Gestehkosten je nach Fahrweise nur sehr gering.

Die errechneten Gestehpreise stellen mangels genügender Unterlagen nur überschlägige Schätzungen dar.

Anlage!

Ø Herrn Dir. Dr. v. Staden  
" Dr. Giesen  
" Dr. Herold  
" Dr. Wenzel ✓

Olefine aus Synol-Verfahren.

Fr. 200-250

Fr. 250-300

Fr. 300-350

Fr. 350-400

aus. 56% Alkohole  
34% Olefine  
10% Neutralteile

1/2 kg = RM 23,37 + 6,40 = RM 34,20  
(Alkohole + Olefine + Neutralteile)

Spalte 0

Spalte 1

Spalte 2

Spalte 3

Borsäurebehandlung

Olefine ca. 70%ig

Oxo-Synthese

Alkohole 200-400°  
1/2 kg = RM 41,30

1/2 kg = RM 35,-

1/2 kg Alk. roh = RM 45,90  
*mit Verlusten*

Enddestillation

Vordestillation

Borsäurebehandlung

1/2 kg = RM 44,-

1/2 kg = RM 41,-

1/2 kg Alk. roh = RM 52,3

Oxo-Synthese

Oxo-Synthese

Borsäurebehandlung

Enddestillation

Enddestillation

1/2 kg Alk. = RM 63,90

1/2 kg Alk. = RM 66,-

1/2 kg Alk. rein = RM 55,-

Enddestillation

Borsäurebehandlung

1/2 kg Alk. = RM 68,40

1/2 kg Alk. = RM 58,-

Enddestillation

1/2 kg Alk. = RM 62,40

56 Tle. 34 Tle.

Mischpreis  
1/2 kg = RM 52,50

56 Tle. 34 Tle.

Mischpreis  
1/2 kg = RM 51,-

00000506

Anlage zu Aktenprotokoll  
Nr.