

822

3439 - 30/501 - 30

RESEARCH SUGGESTIONS

CATALYST

Oberhausen-Kattow, den 10. 12. 1936.  
Abtlg. IVA Roe/Stg.

B. - A n l a g e .

HerrnDr. H e o k e l .

-----

Betr.: Katalysator-Chemie.

Es ist durch unsere letzten Untersuchungen bekannt geworden, daß die schädliche Wirkung von Verunreinigungen darauf beruht, daß die Katalysatoren nach vollzogener Reduktion temperaturempfindlich werden. Wir haben bisher jedoch diese Wirkung nur untersucht und beobachtet bei hohen Temperaturen und verhältnismäßig kurzer Einwirkungsdauer derselben.

Ich vermute nun, daß die gleiche schädliche Wirkung sich auch im Gebiet der Synthesetemperatur bemerkbar macht. Allerdings ist zu erwarten, daß bei diesen viel niedrigeren Temperaturen eine viel längere Einwirkungsdauer der Temperatur nötig ist, um die gleiche schädliche Wirkung zu erzielen. Wir haben früher bereits reduzierte Katalysatoren 1000 Stunden lang und länger bei ca. 200° in Wasserstoffatmosphäre liegen lassen und dann anschließend auf ihre Aktivität untersucht. Diese Katalysatoren zeigten damals keine Einbuße ihrer Wirksamkeit. Wenn man nun annimmt, daß damals nur reine Katalysatoren verwendet wurden, so besteht durchaus noch die Möglichkeit, daß unreine Katalysatoren bei der gleichen Behandlung eine Aktivitätsminderung erfahren. Für den Fall, daß wir dies durch Versuche belegen könnten, haben wir erstmalig eine Aufklärung über eine Ursache für das schnelle Abfallen der Wirksamkeit verunreinigter Katalysatoren im Betrieb.

Ich bitte daher, 4 verschiedene Katalysatoren auszuwählen, teils reine, teils verunreinigte, deren Verhalten uns sonst im Übrigen bekannt ist. Diese sollen normal reduziert werden und dann bei 190° 1000 Stunden lang in Wasserstoffatmosphäre belassen werden. Danach ist ihre Aktivität zu prüfen.

Hdr.: Hr. Dir. Waibel.

Herrn Dr. A. u. d. R. 1.

Betr.: Fadenkorn-Zerkleinerung.

Unsere bisherigen Bemühungen zur Herstellung eines möglichst kleinern Fadenkorns beschränken sich auf:

- 1.) Verringerung des Fadendurchmessers,
- 2.) nachträgliche Verkürzung der Fadenlänge.

Die günstigste Korngröße liegt jedoch nach neueren Ergebnissen auf dem Gebiet bei 0,5 - 1 mm Durchmesser. Da wir nun mit dem Fadendurchmesser praktisch nicht unter 1,5 mm gehen können, so müssen wir die gewonnenen Fäden nachträglich zu zerkleinern versuchen, also nicht nur die Fadenlänge verkürzen.

Ergleich hiermit das Prinzip der unzerstörten Fäden verlassen wird, so scheint doch auch im Falle der nachträglichen Zerkleinerung die vorherige Aufteilung zu möglichst kleinen Fäden günstig zu sein, weil auf diese Weise wahrscheinlich erreicht wird, daß der Unfall an Staub und Unterkorn sehr gering gehalten werden kann.

Die Zerkleinerung kann zunächst in einem der üblichen Mahlwerkzeuge erfolgen, deren mahlende Teile einen genau eingehaltenen Abstand von beispielsweise 0,5 - 1,5 mm haben.

Man könnte ferner das Gut zwischen blankpolierten Walzen von entsprechendem Abstand zerdrücken.

Eine weitere Möglichkeit besteht endlich in der Anwendung von geeigneten kleinen Hackentreichern. Unsere bisherigen Versuche damit hatten keinen Erfolg weil, wie ich vermute, versucht wurde, die Durchsatzgeschwindigkeit mit der Breite des Austrittspaltcs zu regeln. Günstiger wird es wahrscheinlich sein, unterhalb der beiden Hacken eine besondere Austrägevorrichtung anzubringen, z.B. eine sich langsam drehende Walze. Dann kann man unabhängig von dem

15

Taschenabstand die Durchsatzgeschwindigkeit regeln. Man könnte auch die Taschenflächen verändern, sodaß das Gut nicht zwischen ebenen Wänden, sondern zwischen welligen oder zickzackförmig geknickten Taschen gedrückt wird und so an Ausweichen verhindert wird.

Wir sollten derartige Versuche aufnehmen mit dem Ziel, aus Fadenkorn eine Erzeugung von 0,5 - 1 mm herzustellen.

Edr.: Pl.

*Pl.*

*Stützelungen, Holzmaschale, Holz...*

Oberhausen-Holten, den 2. Januar 1959.  
RB Abt. BYA Roe/Op.

Herrn Dr. Landgraf. ✓

Betr.: Fadenkorn-Herstellung.

Bei der neuen Anlage in Lütgendorf ist vorgesehen den Luftstrom zum Trocknen von unten nach oben durch das Siebband zu führen. Die berechnete Geschwindigkeit der Luft beträgt 0,5 m/Sek.

Wir müssen durch einen einfachen Versuch feststellen, ob bei Luftgeschwindigkeit von 0,5 bis 1 m/Sek. die trockenen Fäden, bzw. deren Bruchstücke schon vom Band abgehoben und aufgewirbelt werden.

Herrn Dr. H e c k e l ,  
Dr. L a n d g r u f .

---

Betr.: Paraffin-Synthese.

Die Besprechung, welche am 2.3.39 zwischen Herrn Prof. M a r t i n und Herrn Dr. K a l k und mir stattfand, hatte zum Ziel, unsere neuen Versuchsergebnisse zu einer Anmeldung über die Synthese von vorwiegend Paraffin auszuwerten.

Entgegen stehen:

- a) Lurgi-Anmeldungen, bei denen insbesondere kobaltreiche Katalysatoren beschrieben sind (mehr als 40° Metall).
- b) Die Veröffentlichung von Fischer und Pichler, ~~in~~ in welcher der mittlere Druck, wechselnde Katalysatorzusammensetzung sowie insbesondere Einzelheiten über die erforderliche Aufenthaltsdauer beschrieben sind.
- c) Zwei Anmeldungen vom RWI, von welcher insbesondere F 29 nicht vollständig umfassend erscheint (Steigerung der Aufenthaltsdauer proportional dem Druck, ausgehend von den für normalen Druck optimalen Bedingungen).

Ausgenommen von der Vorbeschreibung scheinen zu sein:

- a) Kontakte, welche einerseits Kobalt-Richtern von 100 - 400 haben und gleichzeitig von gereinigter Kieselgur oder einem gleichwertigen Trägermaterial hergestellt wurden,
- b) solche Arbeitsbedingungen, welche von F 29 deswegen nicht erfasst werden, weil die betreffenden Katalysatoren bei normalem Druck annormale Verhältnisse verlangen.

Zur Entscheidung, ob Fälle möglich sind, welche von P 29 nicht erfasst werden, sollen die experimentellen Unterlagen zur Beantwortung folgender Fragen beigebracht werden.

- 1.) Wie ändern sich Umsatz- und Produktionszusammensetzung bei der Mitteldruck-Synthese, wenn die Gasgeschwindigkeit erhöht wird? Hieran wäre eine tabellarische Übersicht über die Belastungen von heute gegenüber P 29 aufzustellen, ausgedrückt in:
  - a) Durchsatz pro kg Kobalt,
  - b) Durchsatz pro Raumeinheit.
- 2.) Ist die optimale Strömungsgeschwindigkeit der kobaltreichen neuen Katalysatoren bei gewöhnlichem Druck niedriger als sie es proportional zur Druckerhöhung im Vergleich zur optimalen Strömungsgeschwindigkeit bei mittlerem Druck sein sollte?

Um Unterlagen über eine Einbeziehung der Kieselgurreinigung in eine Neuanmeldung zu gewinnen wäre beizubringen:

- 1.) Eine solche Kennzeichnung der Kieselgur-Arten, welche möglichst kurz aber ausschliesslich ist, wenn nicht anders möglich, durch Zahlenwerte (Schüttgewichte, Gehalt an Verunreinigungen, Adsorptionsfläche pro Gramm Substanz oder andere Kennzeichen).
- 2.) Eine Aufstellung über den Gehalt der verschiedenen Katalysator-Arten an katalytisch wirksamen Element in Gewichtsprozenten der reduzierten Masse für die Kobalt-Dichten 100 - 400.

Im Verlauf unserer heutigen Besprechung (Bl, Ldf, Roe 3.3.39) wurde die Möglichkeit erkannt, den Syntheseverlauf wahlweise zu leichteren oder zu schwereren Produkten zu lenken, ausgehend von dem gleichen Trägermaterial lediglich dadurch, dass dieselbe Trägermaterial einmal sehr locker und ein anderes mal in gesinterter oder sonst wie kompakter Form zur Anwendung gelangt. Hierzu wären als Unterlagen Einzelheiten beizubringen über entsprechende Vergleiche:

- 1.) Kieselgur-Arten des Handels (2 ll locker gegen 120 gesintert);
- 2.) wie vor, unter Einbeziehung der japanischen Guren bzw. von Diatomit;
- 3.) Modell-Kieselgur-Arten, welche im Laboratorium herzustellen wären. (Gereinigt und nicht wärmebehandelt gegen nicht gereinigt und gesintert)
- 4.) Modell-Träger-Arten, ausgehend von Asbest in natürlicher Beschaffenheit gegen gesintertes oder verdichtetes Form;
- 5.) wie xxx bei 4.) jedoch mit Magnesiumkarbonaten.

*R. W.*

830  
Oberh.-Kolten, den 4. Januar 1937.  
Abt. EVA Baa/Kdm.-

He

Herrn Dr. H e c k e l .

- I. Herr Prof. M a r t i n bittet erneut Versuche mit wechselndem Thoriumgehalt auszuführen. Hierbei wäre insbesondere bei den höheren Thoriumgehalten darauf zu achten, ob nicht etwa die verringerte Lebensdauer auf eine vermehrte Paraffinbildung zurückzuführen ist. Dies wäre durch Wägung des Rohres im Verlauf der Synthese festzustellen, sowie durch die Regeneration mit Wasserstoff bei Synthesetemperatur.
- II. Herr Prof. M a r t i n bittet ferner die bereits mit konzentrierter Co-Lösung ausgeführten Entkalkungsversuche durch Vorlösen, auch mit verdünnter Co-Lösung zu wiederholen.
- Insbesondere soll geprüft werden, ob die Trennung nach dem Entkalken durch Dekanieren erfolgen kann oder ob unbedingt filtriert werden muss. Im letzteren Falle müsste die Filtriergeschwindigkeit der Trübe festgestellt werden.
- Es müsste auch festgestellt werden, ob sich die verdünnte Co-Lösung, nachdem sie einige Male zum Entkalken benutzt worden ist und mit Kalk von ihrem Co-Gehalt befreit wurde, sich dann genügend leicht und schnell von dem mit Kalk ausgefallenen Niederschlag durch Filtration befreien lässt.

Rue

*Rubikowzin-Motorenfabrik  
Erlangen-Heilbrunn*

(621)

Oberhausen-Holten, den 12. 1. 1937.  
Abtlg. 17A Hoe/Stg.

B. - i n l a s s e .

Herrn Fr. H e c k e l .  
-.-.-.-.-

Betr.: Katalysatoren für höhere Clausbeute.

Wir haben bereits wiederholt in der letzten Zeit die Beobachtung gemacht, daß das Benzin-Öl-Verhältnis durch verhältnismäßig geringe Mengen von Zusätzen in der einen oder anderen Richtung beeinflusst werden kann. Es besteht die Möglichkeit, daß wir durch systematische weitere Verfolgung dieser Verhältnisse einen Weg finden, um zu der schon lange gewünschten, vermehrten Clausbeute zu kommen.

Ich bitte Sie daher, zunächst einmal alle diese Beobachtungen in großen Zügen zusammenzustellen, damit wir einen Überblick über die in Frage kommenden Arten von Zusätzen erhalten.

Bisher haben wir außerdem immer bemerken müssen, daß diese wirksamen Zusätze gleichzeitig auch den Umsatz bzw. die katalytische Wirksamkeit herabsetzen. Wir haben nun in der letzten Zeit neue Möglichkeiten gefunden, um zu Katalysatoren zu kommen, welche wesentlich aktiver sind, als die bisher gekannten. Es wäre daher zu prüfen, ob man nicht etwa dadurch vorteilhaft zu stark Öl bildenden Katalysatoren kommen kann, daß man ihnen einerseits Öl bildende Zusätze gibt, und andererseits die dadurch unvermeidlich eintretende Umsatzverminderung durch andere Massen wieder ausgleicht, wie z.B. durch Reduktion des Katalysators mit geringer Kobaltdichte bei extrem tiefen Temperaturen. Die Gesamtwirkung würde dann eine vermehrte Clausbeute bei normalem Umsatz sein.

Edr.: Hr. Dr. Rummel,  
" " Hanisch.

B. - A n l a g e .

Herrn Dr. H e c k e l .

Betr.: Katalysatoren mit Nickelgehalt.

I.

\*\*\*\*\*

Sie haben festgestellt, daß ein Zusatz von geringen Mengen von Nickel, z.B. in Höhe von 1%, die Wirksamkeit des Katalysators verbessert.

Es ist denkbar, daß die Wirkung des Nickels auf einen größeren Angriff auf die hochmolekularen Paraffine zurückzuführen ist. Hierüber könnte man Klarheit gewinnen durch Verfolgung der Paraffinbeladung von Katalysatoren mit wechselndem Nickelgehalt.

Ich bitte daher, die nachstehend angegebenen Mischungen herzustellen und die Paraffinbeladung dieser Katalysatoren zu verfolgen, sowie das Verhalten der Katalysatoren im Dauerversuch festzustellen:

- 1.) 100 Co + 18 ThO<sub>2</sub> + 200 Kgr;
- 2.) wie vor + 1% Nickel,
- 3.) " " + 10% " ,
- 4.) " " + 30% " .

II.

\*\*\*\*\*

Sollte sich herausstellen, daß die Wirkung des Nickels in einer Verringerung der Paraffinbeladung besteht, so müßte man ferner versuchen, Nickel gemeinsam mit solchen Zusätzen zu verwenden, welche die Paraffinbeladung erhöhen, wie z.B. Zink, Mangan usw. Es besteht dann die Möglichkeit, daß die Gesamtwirkung eine vermehrte Ölbildung ergibt. Man müßte also zunächst einmal Mischungen untersuchen, welche gleichzeitig Zink, Mangan und Nickel enthalten.

*Rheinlandische Akademie der Wissenschaften  
Ehrenmitglied*

(833)  
Oberh.-Holtz, den 8. Februar 1937.  
Abt. EVA Ros/Kdm.-

B. - Anlage.

Herrn Dr. Heckel. ✓

Betr. Kobalt-Dichte.

Mit unseren bisherigen Herstellungsarten im Laboratorium sind wir nicht in der Lage die Kobalt-Dichte in genügend weiten Grenzen zu verändern. Ich bitte daher, von der Möglichkeit Gebrauch zu machen, Versuchs-Katalysatoren mit der vorhandenen Killianpresse auf verschieden gewünschte höhere Kobalt-Dichten zu bringen.

Die Presse ist betriebsfertig.

Die erforderlichen Mengen Ausgangskatalysator können unter Umständen durch einige Versuchs-Chargen in unserer Versuchsanlage beschafft werden.

Die für die übrigen Versuche (Abhängigkeit des Reduktionswertes usw.) erforderlichen Katalysatoren mit verschiedenen Kobalt-Dichten sollen ebenfalls auf diese Weise hergestellt werden.

Wir werden auf diese Weise die Möglichkeit haben, Katalysatoren von der gleichen Zusammensetzung bei Kobalt-Dichten zwischen 50 und 150 zu untersuchen.

Ddr. Herrn Dr. Schenk,  
Hanisch.



(3817)

Oberhausen-Kolten, den 24. J. 1937.  
Abtlg. BVA 100/Stg.

P. - A n l a g e .

Herrn Dr. H e c k e l .

Betr.: Fällung mit Ammoniak.

Eine große Belastung der Kator.-Herstellung besteht in dem großen Verbrauch in reinem Wasser. Dieser entsteht vor allem beim Auswaschen der Fällung. Das Auswaschen ist erforderlich, weil man mit festem Alkali fällt.

Es ist denkbar, daß man ohne Auswaschung auskäme, wenn man anstelle von festem Alkali Ammoniak und Ammoniumsalz verwenden könnte. Derartige Versuche sind bereits früher gemacht worden, weil es nicht gelang, die Fällung quantitativ zu gestalten. Gegenüber dem außerordentlichen Vorteil des Fällens <sup>von</sup> der Auswaschung wäre eine unvollständige Fällung unter Umständen in Kauf zu nehmen, unter Wiederaufarbeitung des Filtrates.

Ich bitte, unter diesem Gesichtspunkt die Ammoniak-Fällung erneut zu untersuchen, und zwar mit Ammoniak, Ammonium-Carbonat, Ammonium-Bicarbonat.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Fällung mit Magnesiumhydroxyd, bzw. basischem Magnesiumcarbonat, da auch geringe Reste von Magnesium unschädlich sind. Man müßte einmal versuchen, die Co-Th-nitratlösung mit der äquivalenten Menge von frisch gefälltem und aufgeschlämmtem Mg-Carbonat auszufällen.

Rec

B. - A n l a g e .

Herrn Dr. H e c k e l .  
-----

Betr.: Magnesium-Katalysatoren.

I.

\*\*\*\*\*

Wir haben in der letzten Zeit den außerordentlichen Einfluß kennengelernt, welche die Reduktionsbedingungen auf das spätere Verhalten des Katalysators ausüben. Insbesondere haben wir gefunden, daß sich eine zu lange Ausdehnung der Reduktionszeit bei Gegenwart von Fremdstoffen besonders schädlich auswirkt.

Wir haben nun bereits, bevor wir die neuen günstigeren Reduktionsbedingungen kannten, verhältnismäßig gute Erfolge mit Magnesium als Kator.-Bestandteil gewonnen, teils mit Magnesium als aktivierendem Zusatz, teils mit Magnesium als Trägersubstanz. Mit Magnesium als aktivierendem Zusatz könnten wir zum mindesten einen erheblichen Teil des Thoriums ersetzen und erhielten damit besonders wirksame Katoren.

Spätere Versuche mit magnesiumhaltigen Katalysatoren ergaben ebenfalls sehr gute Wirksamkeit, aber keine überdurchschnittliche Aktivität. Man müßte diese Versuche mit Magnesium als aktivierendem Zusatz noch erneut wieder aufnehmen unter besonderer Berücksichtigung unserer neuen Reduktionsbedingungen.

II.

\*\*\*\*\*

Magnesium als Trägersubstanz hat damals wohl Katoren ergeben, welche eine befriedigende Anfangsaktivität hatten, aber sie ließen sehr schnell nach. Es ist nun denkbar, daß wir hier sehr viel bessere Ergebnisse erhalten, wenn wir derartige Katoren unter günstigsten Bedingungen reduzieren, also in kürzester und befristeter Zeit auf den günstigsten Reduktionswert bringen.

Diese Versuche müssen deswegen immer wieder neu aufgenommen werden, weil der Übergang zu reinem Kobaltmagnesiumkatoren das ganze Regenerationsproblem außerordentlich vereinfachen würde.

Durchschrift

*Roe*

B. - A n l a g e .

Herrn Dr. H e c k e l .  
-.-.-.-.-

Betr.: Wirkungsweise des Thoriums.

I.  
\*\*\*\*\*

Man nimmt bisher allgemein an, daß das Thorium auch während der Synthese noch eine besondere Wirkung ausübt, obgleich zahlreiche Beobachtungen gemacht wurden, die dagegen sprechen; so z.B. enthalten die bekannten Skelett-Katalysatoren keinerlei Thorium und man kann auch das Kobalt durch andere Zusätze als Thorium aktivieren.

Besondere Hinweise auf die Wirkung des Thoriums haben wir aber bei unseren verschiedenen Reduktionsversuchen erhalten, sodaß ich jetzt der Meinung bin, daß die Aufgabe des Thoriums darin besteht, das frisch reduzierte Kobalt vor Sinterung zu schützen, solange es sich noch bei der hohen Temperatur befindet, welche zur Reduktion erforderlich ist.

Die neueren Ergebnisse über die Vermehrung der Paraffinbeladung mit stärkerem Thoriumgehalt können unter Umständen auch auf diese Weise erklärt werden, insofern nämlich, als ein höherer Temperaturgehalt einen größeren Anteil an aktiven Kobaltatomen in das Gebiet niedrigerer Temperatur erlaubt und weil wir schon seit langem annehmen, daß das Primärprodukt Paraffin ist.

Wenn es zutrifft, daß das Thorium bei der Reaktion selbst keine besondere Rolle mehr spielt, so muß sich dieses durch Versuche beweisen lassen, bei welchen man das Thorium nach vollzogener Reduktion aus dem Katalysator entfernt

II.  
\*\*\*\*\*

Es ist bekannt, daß man Thoriumhydroxyd bei gewöhnlicher Temperatur in alkalischen Lösungen auflösen kann. Man mußte feststellen, ob dieses auch ausgeführt werden kann mit dem im

837

frisch reduzierten Katalysator befindlichen Thorium. Dann hätte man eine Möglichkeit, aus dem frisch reduzierten Kator das Thorium herauszulösen ohne das Kobalt zu verändern, da diese Thoriumlösung bei gewöhnlicher Temperatur ausgeführt werden kann.

Man müßte aber sorgfältig unter Luftabschluß arbeiten, da auch das Wasser durch Auflösen von Sauerstoff im Laufe der Zeit eine Oxydation des Kobalts vermitteln kann.

Es würde auch bereits von Wichtigkeit sein wenn es gelänge, nur einen nennenswerten Teil des Thoriums herauszulösen, für den Fall, daß es Schwierigkeiten macht, das Thorium ganz auf diese Weise zu entfernen. Außerdem muß man damit rechnen, daß ein Teil der Kieselsäure mit in Lösung geht. Auf jeden Fall wird es aber von Interesse sein, das Verhalten eines derartig nach der Reduktion von seinen Gerüst- und Trägersubstanzen befreiten Katalysator zu untersuchen. Das verwendete Alkali muß natürlich sorgfältig wieder ausgewaschen werden.

Um festzustellen, ob nicht etwa die Behandlung mit den wässrigen Lösungen allein schon die Wirksamkeit des Katalysators schädigt, müßte man einen Vergleichskator ebenso behandeln, jedoch statt mit wässrigem Alkali mit reinem Wasser.

Die fertig behandelten und getrockneten Katoren (Alkohol) können in bekannter Weise in die Reaktionsrohre eingelegt werden.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*Recheningenieur-Station  
Eckmann-Köln*

beschrift.  
(Roe/Stg. 9.4.1937.)

Gesellschaft für  
Elektrometallurgie,  
Dr. Paul Grünfeld,

Berlin - Charlottenburg 2.

Postfach 72

Abtlg. Kt. Lb/wd.

30. März 1937.

Letz.: Kobaltmetall (Barren).

Wir erhielten von Ihrem Werk Weisweiler am 20. d.M. zusammen 12 Fass Kobaltmetall (barrenform) Gen 215 - 226 und müssen Ihnen nach Untersuchung dieses Metalls leider mitteilen, daß dasselbe infolge des hohen Prozentsatzes an Verunreinigungen für unsere Zwecke nicht brauchbar ist. Wir haben uns am letzten Sonnabend diesbezüglich mit Herrn Nassauer telephonisch unterhalten und die von uns gefundenen Werte mitgeteilt, die wir Ihnen ebenfalls bekannt geben.

Co + Ni	95,77%
Fe	2,40 "
Al	0,00 "
Mn	0,19 "
Cr	0,31 "
Zn	0,02 "
Cu	0,22 "
S	0,02 "
Ca	0,00 "
C	0,19 "

Unlöslicher Rückstand(SiO<sub>2</sub>) 0,88 "

Wie wir schon Herrn Nassauer mitteilten, wurde bei uns die Probenahme so durchgeführt, daß aus jedem der 12 Fässer 3 bis 4 Barren entnommen und von diesen wieder jeder einzelne an drei Stellen, u.zw. in der Mitte und auf beiden Seiten bis zur Mitte des Barrens durchgebohrt wurde. Da nach Angabe des Herrn Nassauer in Weisweiler bei der Untersuchung des gleichen Materials andere Werte gefunden wurden,

haben wir heute 1 100 g Probe unseres Durchschnittsmusters nach Weisweiler für Untersuchungszwecke abgeschickt.

Nach Angabe des Herrn Nassauer liegen nun noch weitere 16 t Kobaltmetall in Barrenform in Weisweiler auf Lager. Obwohl wir dieses Metall dringender benötigen würden, möchten wir es doch nicht hierher nehmen, ohne daß seine Brauchbarkeit für uns festgestellt worden ist. Diesbezüglich werden wir uns noch mit Weisweiler in Verbindung setzen. Die hier lagernden 6 t Metall will Herr Nassauer an die Stahlindustrie weitergeben.

Wie Ihnen bekannt ist, hatten wir bei unserer Erzeugung mit einer Kobaltlieferung von 30 t monatlich von Ihrer Seite aus gerechnet. Durch den Ausfall Ihrer letzten Lieferung aber waren wir gezwungen, bereits weitere 36 Fass = 9 t Metall von unserm, als Vorrat bezeichnetem Co-Metall zu entnehmen, womit dieses Lager auf ca. 30 t zusammengeschmolzen ist. Das würde bedeuten, daß wir zusammen mit den von Borchers zu erwartenden 10 t Elektrolytmetall gerade unseren Bedarf für den Monat April gedeckt haben, sodaß wir bereits Anfang Mai kein Kobalt für Verarbeitungszwecke liegen haben. Wir machen Sie und die Vereinigung der deutschen Kobalterzeuger auf diesen Umstand aufmerksam, damit Sie für eine weitere Belieferung rechtzeitig Sorge tragen können.

Ruhrchemie Aktiengesellschaft

Oberhausen-Holtien, den 29. Juni 1937.  
RS Abtlg. DVA Noe/376.

Herrn Dr. H e c k e l ,  
" " S c h e n k , je besonders.

---

Herstellung von Magnesium-Katalysatoren.

- 1.) Im Hinblick auf die günstigen Ergebnisse mit dem reinen Magnesium-Kator haben wir uns entschlossen, die Großherstellung nicht mit thoriumhaltigen Gemischen, sondern mit reinen Kobalt-Magnesium-Katoren auszuführen.

Es muß daher jetzt zunächst geklärt werden, auf welche Weise die Fällung von 1 kg Magnesium-Katoren zu bewerkstelligen ist.

Ferner ist der erforderliche Magnesiumbedarf rechtzeitig zu beschaffen, sowie eine Aufstellung über die benötigten Leute zu besorgen für den Fall, daß die Fällung und Trocknung in der bisherigen Weise, die Formgebung dagegen kontinuierlich mit der neuen Apparatur erfolgt.

- 2.) Die Leistung der ganzen Produktion soll derart sein, daß eine Kübelfüllung in 2 - 3 Wochen hergestellt werden kann.
- 3.) Hierfür ist auch eine neue Reduktions-Apparatur zu beschaffen, welche kontinuierlich 20 - 50 Liter Kator/Std. reduziert (350°, 70 % Me).
- 4.) Die Herstellung bis zum ausgewaschenen Kuchen übernimmt Heckel, die Formgebung übernimmt bis auf weiteres Roelen, die Reduktion übernimmt Schenk.

Edr.: He. Dr. Bahr.



*Recheningenieur-Abteilung  
Oberhausen-Kattow*

Oberhausen-Kattow, den 7. Juni 1937.  
NR 411g. IYA Soc/Stg.

Herrn Dr. Heckel.  
-----

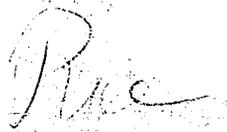
Betr.: Magnesium-Katoden.

- 1.) Bezüglich des Standes unserer Erfahrung verweise ich zunächst auf meinen Bericht vom 21.3.1936. Unsere jetzigen Versuche müßten vor allen Dingen zeigen, ob wir den dort bereits mitgeteilten Erfolg heute noch aufrechterhalten können.
- 2.) Die Herstellung von Magnesiumhaltigen Katoden im Großen erfordert jetzt schon Versuche über die infrage kommenden Magnesiumhaltigen Ausgangsstoffe.

Unsere umfangreichen Ermittlungen haben ergeben, daß das billigste Magnesiumsalz das Bittersalz nach den Syndikatbestimmungen ist. Danach kommt das Kristallisierte Bittersalz; dann folgt im Preis Chlormagnesium. Alle anderen Magnesiumsalze oder Verbindungen sind ganz wesentlich teurer, sodaß der Anreiz zur Herstellung von Magnesium-Kontakten viel geringer wird wenn es nicht gelingt, die beiden erstgenannten Salze zur Herstellung verwenden zu können.

Da wir <sup>bisher</sup> grundsätzlich Chlor aus unseren Lösungen ferngehalten haben (Angriff auf V2A-Stahl) und da außerdem das Bittersalz am billigsten ist, so bitte ich sofort zu versuchen, ob man gleich gute Katoden erhält, wenn man das Magnesium in Form von Magnesiumsulfat anstelle von Nitrat zusetzt.

Edr.: Hr. Dr. Bahr,  
" " Schenk.



*Reichsanzeiger des Reichspräsidenten  
Erlaunen d. Reichspräsidenten*

Oberhausen-Kolten, den 30. Juni 1937.  
Abt. techn. u. w. Hochsch.

Herrn Dr. Heckerl.

Bezir.: Kupfergehalt.

Es ist bekannt, daß Katalysator-atal geringe Mengen Kupfer enthält. Seit einiger Zeit verarbeitet nun die Katalysator-Fabrik sehr weitgehend entkupfertes Kobalt, sei es, indem sie es selbst entkupfert, sei es, indem sie es mit sehr geringem Kupfergehalt von Leuchtzinn bezieht.

Es ist nun in der letzten Zeit als Schwierigkeit aufgetreten, daß sich die Katalysatoren mittels Wasserstoff bei Synthesetemperatur schlecht oder garnicht wiederbeleben lassen. Wenn es auch sehr wahrscheinlich ist, so muß doch festgestellt werden, ob dies nicht etwa auf das Fehlen gewisser geringer Mengen Kupfer zurückzuführen ist (Analysenvergleich, soweit wie es möglich ist; 1 - 2 katalytische Prüfungen)...

Herrn Dr. Heckerl.,  
München,  
Techn.

*Reichsanzeiger  
Verfahren Patent*

Karlsruhe-Ilten, den 2. Juni 1937.  
Abtlig. 274. Voc/14.

Herrn Dr. Heckel. ✓  
-----

Betr.: Magnesium-Katalysatoren.

Ihre letzten Versuche haben gezeigt, daß man das Thorium ganz oder teilweise durch Magnesium ersetzen kann ohne Einbuße an katalytischer Wirksamkeit, wenigstens soweit die bisherigen Betriebserfahrungen reichen. Wir haben zwar auch früher schon mit magnesiumhaltigen Katalysatoren sehr günstige Ergebnisse erzielt, es hat jedoch den Anschein, als ob diese neuen von Ihnen hergestellten Katalysatoren noch besser seien als die früheren.

Es erhebt sich die Frage, worauf das zurückzuführen sein könnte. Wie wir bereits mündlich erörterten, sind entgegen früher im wesentlichen lediglich die Reduktionsbedingungen geändert worden. Daraus ergibt sich, daß wir, um keine Zeit zu verlieren, sofort den Einfluß der Reduktion auf Kobalt-Magnesium-Katalysatoren besonders untersuchen müssen.

Ich schlage vor, ein bis zwei große Chargen in unserer Versuchsanlage herstellen zu lassen, und zwar von der Zusammensetzung 100 Co + 15 MgO + 200 kgr 120. Davon soll Herr Dr. Schenk in dem kontinuierlich arbeitenden Gerät bei 330 - 350° zunächst 4 verschiedene Katalysatoren mit einem ungefähren Metallgehalt von 50 %, 60 %, 70 % und 80 % herstellen.

Mit diesen 4 Proben müßten Sie dann einen Ofen belegen und sorgfältig im Dauerversuch überwachen.

Hdr.: Hr. Dr. Mahr,  
Schenk.

Durchschrift

*Stahlwerke in Altmünster*  
*Werkstatt*

*12/11*  
Obernauer-Molten, den 25. Aug. 1937.  
Abtlig. IVA Roe/Stg.

Herrn Dr. H o c k e l . ✓  
-----

Petr.: Magnesium-Entoren.

Ich bitte festzustellen, ob man das Magnesium der  
Kobaltlösung in Form von Magnesiumsulfat (Bittersalz) zufü-  
gen kann.



Herrn F. Heckel.

Betr.: Kupferhaltige Katalysatoren.

Durch die neuen Gesichtspunkte bei der Drucksynthese ist die Verwendung von kupferhaltigen Katalysatoren wieder Gegenstand von Erörterungen geworden.

Sie müßten daher, wie bereits besprochen, für die labormäßigen Druckversuche zunächst den früher benutzten Kobalt-Kupfer-Thorium-Katalysator, und anschließend auch Kobalt-Kupfer-Magnesium-Katalysatoren herstellen, und deren Wirksamkeit im drucklosen Versuch sicherstellen.

Darüber hinaus müßten wir aber versuchen, Katalysatoren von unserem jetzigen Typus dadurch mit Kupfer zu versehen, daß man den fertig reduzierten Katalysator bei gewöhnlicher Temperatur mit Kupfer imprägniert. Auf diese Weise würde das Gebiet der hohen Temperatur, in welchem erfahrungsgemäß das Kupfer eine Zinterung bewirkt, ohne Anwesenheit desselben durchlaufen.

Die Imprägnierung könnte beispielsweise durch Behandeln mit verdünnten neutralen Kupfersalzlösungen erfolgen, wobei bekanntlich durch Platzwechsel eine entsprechende Menge Kobalt in Lösung geht. Die anschließende Trocknung müßte zur Vermeidung von Oxydation durch das Wasser bei möglichst niedriger Temperatur durchgeführt werden (nach vorheriger Auswaschung).

Eine andere Art der Imprägnierung ist denkbar durch Tränken mit Lösungen von Kupferverbindungen in organischen Lösungsmitteln. In diesem Fall findet dann kein elektrolytischer Metallaustausch statt, sondern das Kupfer bleibt als Verdampfungsrückstand in der Kator.-Kasse zurück.

Hdr.: He. Dir. Alberts.

Durchschrift

Herrn Dr. Beckel,  
" " Schenk, je besonders.

---

Betr.: Formgebung.

Bekanntlich hat das neue Fadenkorn eine Kobaltdichte von 70. Es besteht die Möglichkeit, diese Kobaltdichte auf folgende verschiedene Weisen zu erhöhen:

- 1.) Verflüssigen durch mechanische Behandlung und anschließend Entfernen eines möglichst großen Teiles des Wassers durch Filtration, gegebenenfalls unter Druck,
- 2.) Vertrocknen der Masse vor der Aufgabe in die Fadenpresse.

Ich bitte, gelegentlich über diese beiden Möglichkeiten Versuche zu machen und die mit erhöhter Kobaltdichte erhaltenen Katoren in bekannter Weise auf ihre Unterschiede gegenüber den normalen Katoren zu untersuchen, z.B. hinsichtlich ihrer Aktivität der Raum-Zeit-Ausbeute sowie der Paraffinbeladung.



*Pauline in Aktienbesitz  
Erichsen Kisten*

Oberh.-Holten, den 2. September 1937  
Abt. BVA Roe/Hdm.-

Herrn Dr. H e c k e l .

- 1.) Ich bitte die Abhängigkeit der katalytischen Wirksamkeit vom Wassergehalt vor der Reduktion zu untersuchen (Wassergehalt des zu reduzierenden Kernes: 1 - 2, 10, 25, 50%).
- 2.) Ich bitte im Laufe der Zeit einmal darauf zu achten, ob Anhaltspunkte dafür vorliegen, ob die Masse durch Lagern im feuchten Zustande (nach dem Auswaschen und vor der Formgebung) geschädigt werden kann.

Ddr. Schenk.

*Rubikowsky's Abt. Vorkauf*  
*Chemisches Labor*

Oberhausen-Kolten, den 12. Nov. 1937.  
RE Abtlg. EVA Hoe/Stg.

Herrn Dr. H o c k e l . ✓

Betr.: Katalysator.

Wie aus der Aktennotiz über die Betriebsbesprechung vom 11. d.M. zu ersehen ist, ist die Frage der Anwendung von gepreßten Katalysatoren immer wieder Gegenstand der Erörterung, solange die ~~Krümmung~~ besondere Wirksamkeit des "Rauxeler Kontakts" nicht aufgeklärt sein wird. Wir müssen einmal feststellen, ob etwa ein Unterschied in der Regenerierbarkeit mit Wasserstoff besteht zwischen gepreßten Katalysatoren einerseits und andersartig hergestellten andererseits. Wir haben nämlich wohl die anfängliche Lebensdauer des Rauxeler Kontakts mit unseren jetzigen Katalysatoren stets erreicht. Der Unterschied besteht hauptsächlich in dem Ansprechen auf die Wasserstoffbehandlung.

*Rue*



man in löslicher Form bei der Fällung zusetzt (Aktivatoren wie bekannt, Mangan, Aluminium, Chrom usw.), oder solche Stoffe, welche vor oder nach der Fällung als feste Substanzen zugeetzt werden, um eine Auflockerung über die Wirkung der Kieselgur hinaus zu bewirken oder solche Stoffe, welche etwa die Bildung von Magnesiumbicarbonat beeinträchtigen.

Man müßte auch versuchen, Magnesiumkatalysator in der Weise zu formen, daß man zuerst die ganze Masse trocknet und pulvert, und dann das Pulver mit Stärkekleister zu einem Brei von etwa der Konsistenz des Kuchens, wie er in der Fadenpresse vorliegt, mischt. Es wäre denkbar, daß diese Mischung sich ohne Beeinträchtigung der katalytischen Wirksamkeit als Fadenkorn formen läßt, vorausgesetzt, daß dieses Korn nachher fest genug ist.

*Rue*

Oberhausen-Holtzen, den 23. April 1938  
RE Abtlg. EVA Poe/Stg.

Herrn Dr. F e c k e l .

Betr.: Manganzusatz.

Wie bereits mündlich besprochen, ist zwar die Wirkung eines Zusatzes von Mangan zu Thoriumkontakten und Magnesiumkontakten bereits genauer geprüft, aber noch nicht hinreichend für Thorium-Magnesium-Einrichtungen.

Es wäre daher eine Versuchsreihe anzusetzen, bei welcher zu dem üblichen Thorium-Magnesium-Gemisch (5 % Thoriumdioxid und 10 % MgO) steigende Mengen Mangan hinzuzufügen wären, etwa 0 %, 0,5 %, 1 %, 2 %.

Ferner wäre der Gehalt der normalen technischen Einstell-Lösungen an Mangan einmal zu verfolgen.

*Reckel*  
Pdr.: Bü.

*Kuhlenzweig-Abteilung*  
*Werkzeugmaschinen*

Oberl.-Holten, den 5. April 1958.  
Abt. BVA Kon/442.-

Herrn Dr. H e c k e l .

Wir haben soeben vereinbart, dass die derzeitige Kator-  
produktion mit 1 : 1 ausgenutzt werden soll um noch einmal  
Vergleichsversuche nach K 8 1 b e l , jedoch aus der tech-  
nischen Produktion anzustellen. Dementsprechend wären aus  
der Erzeugung der Katorfabrik Kontakte mit 1 : 1 und 1 : 2,  
sowohl <sup>als</sup> normales Fertigkorn wie auch als Padenkorn, zu Ver-  
gleichs-Dauerversuchen einzulegen, und zwar alle mit glei-  
cher Schichtlänge. Dabei ist festzustellen, wieviel Kobalt  
jeweils in einer Schicht enthalten ist. Die Temperaturstei-  
gerung soll nach dem für uns günstigsten Fall, nämlich den  
1 : 2-Katoren erfolgen.

K

Überhausen-Holten, den 10. März 1938.  
RE Abtlig. NVA Ros/1tg.

Herrn Dr. Beckei,  
" " Schenk, je besonders.

Betr.: Nachbehandlung von Kationen.

Gelegentlich unserer Versuche über Magnesiumcarbonat als Träger haben wir <sup>von längeren Zeit her</sup> reduzierte Kationen mit kohlenstoffhaltigem Wasser behandelt, um ein Teil des Magnesiums wieder herauszulösen. Diese Versuche hatten damals keinen besonderen Erfolg, Schenk hat nun kürzlich inaktive Magnesiumschar- gen durch Behandeln des Fertigmagnesiums mit Wasser bezw. verdünnter Essigsäure auf gute Wirksamkeit gebracht, wobei in dieser Falle das Ergebnis insofern nicht ganz klar ist, als langes Lagern die gleiche günstige Wirkung hatte.

Man müßte in dieser Richtung weitere Versuche machen.

Vor allem müßte man feststellen, ob durch nachträgliche Behandlung des Fertigmagnesiums mit Lösemitteln (Wasser, kohlenstoffhaltiges Wasser, gegebenenfalls unter Druck, verdünnte Mineralsäuren, verdünnte organische Säuren) auch solche Kationen noch verbessert werden können, welche ohne diese Behandlung bereits nach dem heutigen Stand unserer Kenntnis größte Wirksamkeit besitzen. Mit andern Worten, es muß festgestellt werden, ob durch eine derartige Nachbehandlung des Fertigmagnesiums eine Aktivitätssteigerung oder Lebensdauer- verlängerung über das bisher bekannte Optimum hinaus möglich ist.

Es ist auch denkbar, daß man dem Kation eine für die Nachbehandlung besonders günstige Zusammensetzung geben kann, welche abweichend von der bisherigen ist. Man müßte beispielsweise eine Mischung 100 Co, 5 ThO<sub>2</sub>, 50 MgO, 200 Kgr in der Kälte solange mit kohlenstoffhaltigem Wasser behandeln, bis von den 50 Teilen MgO 40 herausgelöst worden sind. Das Ergebnis wäre eine Zusammensetzung wie bisher, während jedoch die Porosität um das Volumen des herausgelösten Magnesiums vergrößert wäre.

Ähnlich könnte man natürlich auch mit thoriumfreien Kobalt-Magnesium-Mischungen verfahren, welche auch noch einen wesentlich höheren Anteil an Magnesium enthalten können.

Durchschrift

Oberh.-Molten, den 20. Januar 1939.  
Abt. BVA Roe/Hdr.-

Herrn Dr. H e o k e l .

Betr. Fällung unter Druck.

Ich bitte die Vorarbeiten einzuleiten, um Fällungen unter Druck ausführen zu können.

Man könnte daran denken, dass bei der normalen Fällung der Kobalt-Lösung mittels Soda ein noch aktiverer Kontakt deswegen erhalten werden kann, weil man unter Druck die Fällung bei höherer Temperatur als 100° ausführen kann, und weil wir aus früheren Versuchen wissen, dass mit steigender Temperatur die Wirksamkeit und die Teilchengröße zunehmen.

Es ist bekannt, dass die Kobalt-Fällung auch mit Ammonium-Karbonat ausgeführt werden kann. Die Besonderheit dieser Fällung hat es jedoch bisher verhindert, auf diese Weise gleichwertige Katalysatoren zu erhalten. Es ist denkbar, dass auch hier die Anwendung von Druck Fortschritte bringen kann. Im günstigsten Falle könnte man eine Ammonitratlösung im Kreislauf durch die Fällung und Filtration führen, aus welcher durch Zwischenabkühlung jeweils der Überschuss an Ammonitrat und Kobaltsalzen in fester Form gewonnen werden kann.

2576  
Oberh.-Holtz, den 20. Juni 1938.  
RB Abt. DVA Ros/Hdm.-

Herrn Dr. F e c k e l . ✓

Betr. Magnesium-Katoden.

A.

Bekanntlich sind die kupferhaltigen Katoden am leichtesten reduzierbar, im Betrieb aber am wenigsten beständig. Schwerer reduzierbar und beständiger sind die Thorium-Katoden. Am schwersten reduzierbar und anscheinend bei der Synthese auch am beständigsten sind die magnesiumhaltigen Katoden. Es scheint also in grossen Zügen gesehen ein Kator bei der Synthese umso beständiger zu sein, je schwerer sein Kobalt zu Metall reduzierbar ist. Wir müssen bei unseren weiteren Ergebnissen genauer auf diesen Zusammenhang achten, da bei weitgehender Gültigkeit dieser Regel wertvolle Voraussagen gemacht werden können.

B.

Vor längerer Zeit haben wir bereits magnesiumhaltige Katoden auf Magnesiumoxyd bzw. Magnesiumkarbonat als Träger niedergeschlagen. Diese Katoden, welche also nur Kobalt und Magnesium enthielten haben eine hohe Anfangs-Aktivität, liessen aber sehr schnell nach so dass von einer weiteren Bearbeitung damals abgesehen wurde.

Damals wurden diese Katoden noch unter ganz unzulänglichen Bedingungen reduziert (mit geringer Strömungsgeschwindigkeit über Nacht und bei tiefer Temperatur). Wir wissen nur heute, dass die magnesiumhaltigen Katoden schwer reduzierbar sind. Es ist denkbar, dass die oben genannten reinen Magnesium-Gemische noch schwerer reduzierbar sind.

In diesem Falle würden sich die damaligen Ergebnisse leicht erklären lassen: infolge ungenügender Reduktion wurde nur ein Bruchteil des Kobalts reduziert. Dieser

Teil war zwar hoch aktiv, aber unzureichend für längere Lebensdauer.

Wir müssen also nun diese Versuche neu aufnehmen und zunächst die Reduzierbarkeit magnesiumhaltiger, bzw. thorium-magnesiumhaltiger Fällungen auf Magnesia als Träger näher untersuchen. Hierfür mache ich noch folgende Vorschläge:

- 1.) Kobalt mit der Gesamtmenge des Magnesiums gemeinsam fällen.
- 2.) Kobalt mit einer Teilmenge des Magnesiums z.B. im bisherigen Verhältnis gemeinsam fällen und sofort nach der Fällung Magnesiumkarbonat oder Magnesiumoxyd an Stelle der Kieselgur wie bisher einrühren.
- 3.) Die als Träger verwendete Magnesium-Verbindung auf die verschiedenste Weise herstellen: lockere Fällung als Karbonat, Abscheidung als Karbonat aus Bikarbonatlösung, nachbehandeln durch Glühen, Vorgänge siehe Bericht von Jacob.
- 4.) Magnesiumoxyd, bzw. Magnesiumkarbonat mit neutralisierter Kobalt-Nitratlösung tränken.
- 5.) Prüfung der Reduzierbarkeit auch bei erheblich höheren Temperaturen als bisher z.B. bis 500° und höher.

C.

Bekanntlich hat der Versuch die Kobalt-Katoden durch Alkali zu aktivieren (Paraffinbildung) bisher zu keinem Erfolg geführt. Es ist möglich, dass dies bis jetzt nur bei kieselensäurefreien Röstkontakten möglich war, aber nicht bei den kieselgurhaltigen Fällungskatoden. Würde es gelingen Magnesium als Träger zu benutzen so würde eine Reaktion des Alkalis mit dem Träger, wie mit Kieselgur, nicht möglich sein und müsste daher erneut geprüft werden.

Ddr.: Bü,  
Martin II.

Oberhausen-Holten, den 17. Oktober 1938.  
RB Abt. DVA Roe/Op.

Herrn Dr. Heekel.

Betr.: Katoxen mit geringer Kobaltdichte.

Die Herabsetzung der Kobaltdichte wurde bisher ausschliesslich durch Verdünnen mit Kieselgur erreicht. Hierbei ist nachteilig, dass die Festigkeit schliesslich ganz unbefriedigend wird sowie dass die Katalysatoren schliesslich immer schwerer reduzierbar werden. Ferner macht sich mit steigendem Kieselgurgehalt der Einfluss der Verunreinigungen ständig bemerkbar. Dies alles bewirkt, dass höchste Verdünnungen garnicht verwirklicht werden können.

Ich schlage vor, zu prüfen, ob man nicht durch Sintern der frisch reduzierten Katalysatoren normaler Kobaltdichte bei hohen Temperaturen die gleichen Ergebnisse, jedoch ohne die besprochenen Nachteile, erreichen ~~kann~~ kann. Man müsste von mittleren Verdünnungen <sup>aus</sup> Kobalt-Kieselgur-Verhältnissen <sup>aus</sup> ausgehen, sodass die Katalysatoren noch sehr fest und gut reduzierbar sind.

Beispiel: Kobalt, Thorium, Magnesium, Kieselgur, 200 - 400 Teile Kieselgur 120 oder entsprechend weniger von gereinigter Gur, in einem Falle normale Reduktion und in einem anderen Falle Reduktion bis zu 100% Metall, anschliessend Belassen der reduzierten Katoxen während einer so langen Zeit bei 400 - 500°, dass die gleiche Herabsetzung der katalytischen Wirksamkeit erzielt wird, wie Sie durch Verdünnen mit der entsprechenden Menge Kieselgur erreicht werden würde. Prüfen so hergestellter „Sinter-Katoxen“ bei normalem Druck und bei 10 atü.

gez. Roelen.

Ddr. Ldf.

*Reaktion-Abtrennung*  
*Verfahren*

138  
Oberhausen-Holten, den 15. Oktober 1938.  
RB Abt. BVA Ros/Op.

Herrn Dr. Heckel.

Betr.: Kohlenstoffabscheidungen.

Wir müssten feststellen, welches die Abhängigkeit der Kohlenstoffabscheidung im Katalysator von dem Druck des Synthesegases ist. Insbesondere interessiert die Kohlenstoffabscheidung bei 10 atü unter sonst vergleichbaren Bedingungen, gegenüber Normdruck.

gez. Roelen.

Ddr.: Ldf.

Oberhausen-Kolten, den 15. Oktober 1938.  
RB Abt. BVA Ros/Op.

Herrn Dr. Heckel .

Beiz.: Trockenregeneration ausgebrauchter Katalysatoren.

Wie bereits begonnen, wollen wir versuchen, ausgebrauchte Katalysatoren dadurch zu regenerieren, dass dieselben bei höherer Temperatur derart mit Wasserstoff behandelt werden, dass der darin abgelagerte Kohlenstoff möglichst weitgehend entfernt wird.

Vorbedingungen für die technische Anwendbarkeit dieser „Trockenregeneration“ sind:

1.) Der Katalysator muss sorgfältig vor Oxydation geschützt werden. Unter diesem Gesichtspunkt ist es fraglich, ob normale Proben ausgebrauchter Katalysatoren, wie sie jetzt angeliefert werden, überhaupt benutzt werden können, um das Verfahren zu prüfen, da die Katalysatoren heute bekanntlich beim Entleeren entweder unfreiwillig oxydieren oder sogar bewusst durch Oxydation abgestumpft werden.

Die Prüfungen müssten sich daher vor allem auf ausgebrauchte Laboratoriums-Katalysatoren erstrecken.

2.) Die ausgebrauchte Masse muss in ihrer Form und Festigkeit noch den Anforderungen des Betriebes genügen. Zu diesem Zweck wäre die Abriebfestigkeit ausgebrauchter und abgeseibter Massen zu ermitteln, sowie ferner, welcher Mengenanteil voraussichtlich als Staub beim Absieben der ausgebrauchten Masse weggegeben werden muss.

Mit der Durchführung von Abriebbestimmungen wäre baldigst zu beginnen.

Ddr.: Ldf,  
Bu.

gez. Roelen

(40)

Oberhausen-Kolten, den 13. Oktober 1938.  
RB Abt. BYA Roe/Op.

Herrn Dr. H e c k e l .

Betr.: Prüfung auf Sinterungsbeständigkeit.

Wir haben eine Reihe von Beobachtungen gemacht, die darauf schliessen lassen, dass die frisch reduzierten Katalysatoren eine ganz verschieden grosse Beständigkeit gegen weiteres Verbleiben bei hoher Temperatur besitzen. Einige Katalysatoren scheinen sehr unempfindlich dagegen zu sein, andere wieder zeigen sehr bald nach Temperaturbeanspruchung deutliche Beschädigung der katalytischen Wirksamkeit. Zu den unempfindlichsten gehören z.B. Thorium-Magnesium-Kontakte auf gereinigter Kieselgur. Temperaturempfindlich sind andererseits alle diejenigen Mischungen, welche metallische Verunreinigungen enthalten, sei es, dass diese mit aus der Lösung der Nitrats ausgefällt werden, sei es, dass die Verunreinigungen in dem Trägermaterial enthalten sind.

Man kann annehmen, dass der Vorgang, welcher zu einer Herabsetzung der katalytischen Wirksamkeit infolge von Temperaturbeanspruchung führt, in einem Zusammenklumpen der aktiven Kobaltteilchen besteht. Wir haben bisher keinen Weg, um Näheres über die Sinterungsbeständigkeit auszusagen. Für die analytische und zahlenmässige Erfassung der Sinterungsbeständigkeit schlage ich folgendes vor:

1.) Arbeitsweise:

Frisch reduzierte Katalysatoren werden eine bestimmte Zeitlang auf höhere Temperatur erhitzt, und zwar in inertem Gas, z.B. sauerstofffreiem Stickstoff, oder in möglichst hohem Vakuum. Danach wird die katalytische Wirksamkeit vor und nach der Temperaturbehandlung ermittelt.

2.) Auswertung:

Die katalytische Wirksamkeit vor der Temperaturbehandlung sei mit Anfangsaktivität bezeichnet, diejenige nach der Temperaturbehandlung mit Reaktivität. Diese



Aktivitäten seien ausgedrückt in Mittelwerten der Kon-  
traktion in den ersten 100 bis 200 Stunden. Die unter  
1 genannten Bedingungen der Zeit und Temperatur müssen  
so scharf gewählt werden, dass deutlich feststellbare  
Beeinträchtigungen der katalytischen Wirksamkeit be-  
wirkt werden.

Die Sinterungsbeständigkeit lässt sich dann ausdrük-  
ken durch die Restaktivität in Prozenten und Anfangsakti-  
vität:

$$\text{Sinterungsbeständigkeit } \frac{h}{T} = \frac{\text{Restaktivität} \times 100}{\text{Anfangsaktivität}}$$

z.B. SB 12/400° = 80%.

Dir.: Hh,  
Ldf,  
Hh.

Oberhausen-Holtau, den 13. Oktober 1938.  
RB Abt. EVA Roe/Op.

Herrn Dr. Heckel.

Betr.: Beurteilung des Thorium-Magnesium-Katalysators.

Wir haben eine ganze Reihe von Eigenschaften der thorium- und magnesiumhaltigen Katalysatoren ermittelt, aus welchen hervorgeht, dass der Thorium-Magnesium-Mischkatalysator allen anderen überlegen ist. Für die Beurteilung des Standes unserer Katalysatorherstellung wäre eine Zusammenstellung hierüber nützlich.

Ich schlage daher vor, die Zahlenwerte über folgende Eigenschaften von Thorium-, Thorium-Magnesium- und Magnesium-Katalysatoren vergleichend zusammenzustellen:

1. Katalytische Wirksamkeit,
2. Reduzierbarkeit,
3. Sinterungsbeständigkeit,
4. Paraffinbeladung,
5. Kohlenstoffabscheidung,
6. Oxydierbarkeit,
7. Kornfestigkeit,
8. Gasadsorption.

*Roe*

Ddr.: Bu,  
Ldf,  
Ma.

*Reaktion im Nebenamt*  
*Erkennung*

Oberhausen-Kolten, den 4. August 1938.  
RB Abt. BVA Roe/Op.

Herrn Dr. Meckel ✓

Nachdem wir in der letzten Zeit genaueren Einblick in diejenigen Vorgänge der Kator-Herstellung gewonnen haben, welche vor der Fällung und nach der Fällung liegen, müssten wir zur Vervollständigung erneut das genauere Studium der Fällungs-Vorgänge selbst aufnehmen.

In der Regel ist der Fortschritt an die Einführung neuer Methoden gebunden, in unserem Falle neuer analytischer Methoden (siehe das Beispiel der Reduzierbarkeit). Wir sollten uns also zunächst darum bemühen, auf welche Weise man wesentlich mehr als bisher die Einzelheiten der Fällung erkennen kann.

Sobald die Untersuchung der Reduzierbarkeit bis zu einem gewissen Abschluss gebracht sein wird, sollten wir die dann freiwerdenden Arbeitskräfte für die Untersuchung der Fällung selbst einsetzen.

*Roe*

*Reaktion im Schmelzschicht*  
*Lehrstuhl für...*

Oberhausen-Holten, den 17. Februar 1939.  
RB Bdt. BVA Roe/Op.

Herrn Dr. Heckel.

Betr.: Formgebung.

- 1.) Ein Nachteil der Eirich-Formgebung ist bekanntlich die hohe Dichte des fertigen Kornes. Bei der jetzigen Arbeitsweise wird nur das vollkommen getrocknete Material verarbeitet. Es ist nun denkbar, dass man die Formgebung mit dem Eirichmischer auch durchführen kann mit einem Material, welches vorher noch nicht vollständig getrocknet war. Da die erstmalige Wasserabgabe mit einem erheblichen Volumenschwund verbunden ist, so könnte auf diese Weise unter Umständen ein weniger dichtes Korn erreicht werden.

Um eine Vorstellung darüber zu erhalten, wie gross ungefähr der Wassergehalt der Masse sein müsste, wenn sie der Eirich-Formgebung zugeführt werden kann, müssten wir Vorversuche machen über die Abhängigkeit des mechanischen Verhaltens vom Wassergehalt. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Aufstellung darüber, welche Daten ungefähr beigebracht werden müssten:

Mechanisches Verhalten:	Farbe:	% Wasser:
ganz weich, klebrig	violett	von der Nutsche ca. 80%
ohne Kneten, kein Kleben der Teilchen mehr	violett	60 - 65%
Kneten zerreibt nur, klebt aber die Teilchen nicht mehr zusammen	?	?
?	rein weiss	?



- 2.) Wir haben gelgentlich unser Fadenkorn in feuchtem Zustand getrommelt und dabei ein Korn erhalten, welches in seiner Museren Beschaffenheit dem Eirichkorn weitgehend gleicht (Probe folgt anbei).

Es wäre zu prüfen, wie sich ein derartig behandeltes Korn verhält hinsichtlich Abrieb, Kobaltdichte und Aktivität.

Ddr.: Ldf.

*Rechnungsinhaber*  
*Ed. Schumann, Berlin*

Oberhausen-Holten, den 29. März 1939.  
RE Abt. EVA Roe/Op.

Herrn Dr. H e c k e l .

Betr.: Magnesium-Reinigung.

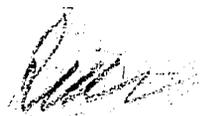
Die neuerdings von der Katorfabrik aus dem Handel bezogenen Magnesiumsorten enthalten bekanntlich verschiedene Verunreinigungen, insbesondere Kalk. Die Entfernung des Kalks aus reinen Magnesium-Lösungen ist nicht in der gleichen Weise mit Fluorid möglich wie aus Kobaltlösungen, welche nur verhältnismässig wenig Magnesium enthalten. Infolgedessen ist bis jetzt eine besondere Entkalkung der eingesetzten Magnesium-Lösung nicht ausgeführt worden, obgleich dies als wünschenswert erkannt worden ist.

Ich schlage nun vor, die Magnesium-Lösungen vor dem Zusatz zu den Kobaltlösungen mittels Oxalate <sup>30%</sup> zu entkalken. Aus der Literatur geht hervor, dass die Oxalate in Wasser meist unlöslich sind mit Ausnahme der Oxalate der Alkalien und des Magnesiums. Diese günstigen Verhältnisse sollten in unserem Fall ausgenutzt werden können.

Man müsste also das käufliche Magnesiumoxyd oder Karbonat in Salpetersäure lösen und zwar wie bisher unvollständig lösen bzw. weitgehend abstumpfen. Anstatt nun wie bisher zu filtrieren müsste man vorher die auf Kalk berechnete Menge gegebenenfalls mit einem geringen Überschuss an Natrium-Oxalat zusetzen, durchrühren und nach beendeter Umsetzung dann filtrieren.

Es ist denkbar, dass die Oxalsäure auch noch andere Verunreinigungen als Kalzium mitausfällen kann und somit zu einer weiteren Reinigung führen kann.

Ddr.: BÜ.



- 1.) Buchner,
- 2.) Beckel,
- 3.) Landgraf, je besonders.

Nächbehandlung von Fertigkorn.

1.

Buchner berichtete heute über seine Versuche zur Feststellung der Fertigkeit des Kobalts im Katalysator. Er hatte folgendes beobachtet:

In Gegenwart von Thorium lieferte Oxydation des Fertigkornes immer dreiwertiges Kobalt, maximal bis zu mehr als 60%.

In Gegenwart von Magnesium dagegen wurde dreiwertiges Kobalt nur mittels Luftbehandlung bei höherer Temperatur erreicht. Wässrige  $H_2O_2$ -Lösung dagegen überführte sowohl unbehandeltes als auch hoch oxydiertes Fertigkorn vollständig in zweiwertiges Kobalt, welches nun nicht mehr mittels Luft oxydiert werden konnte. Dieses Verhalten erklärte Buchner mit der Bildung von sehr beständigen zweiwertigen Co-Fe-Mischkristallen.

Ich wies darauf hin, daß man diese neuen Beobachtungen zur Herstellung besserer Katalysatoren ausnutzen müsse. Hierzu erinnerte Beckel an einen Mg-Katalysator, welcher sich durch eine ganz ungewöhnliche Dauer und Gleichmäßigkeit seiner Wirksamkeit auszeichnete und welcher als Fertigkorn mit Wasser behandelt worden war. Beckel vermutete, daß diese Wasserbehandlung ebenfalls Mischkristallbildung bewirkt haben könne.

2.

Behandlung des Fertigkornes mit Wasser oder verdünnten Säuren ist in unserem Labor vor einiger Zeit wiederholt angeführt worden (Beckel, Schenk). Dabei ging man von der Vorstellung aus, durch Beseitigung einer verklebten Oberfläche



eser durch allgemeine Auflockerung des Innern des Kornes zugänglicher zu machen. Vereinfacht gelang es auf diese Weise, unwirksame, geförnte Mg-Katalysatoren wirksam zu machen. Von den vorhin genannten, besonders aktiven Mg-Katalysator abgesehen wurde jedoch keine Verbesserung über die normale Wirksamkeit hinaus erzielt, desgleichen wurde keine mit regelmäßiger Sicherheit allgemein reproduzierbare Wirkung beobachtet.

Zur Erfolglosigkeit der damaligen Versuche trug die Schwierigkeit bei, daß man, außer der Aktivitätsprüfung, kein Mittel hatte, um die Wirkung der Behandlung zu erkennen oder gar zu messen. Hier könnte nun die Oxydierbarkeit als analytisches Hilfsmittel benutzt werden.

Sie könnten zunächst einmal als richtig unterstellen, daß durch geeignete Behandlung in Mg-haltiges Fertiggorn Mischkristallbildung bewirkt werden kann, sowie daß diese Mischkristallbildung die Oxydierbarkeit des Kobalts aufhebt und eine Verbesserung der katalytischen Eigenschaften zur Folge hat. Für die experimentelle Prüfung dieser Vorstellungen schlage ich folgendes vor:

- a) Es wird untersucht, welche Maßnahmen unerlässlich, bzw. besonders wirksam sind, um die Oxydierbarkeit des Kobalts in Fertiggorn aufzuheben (z. B. bei gewöhnlicher und höherer Temperatur, Wasserdampf, Wasserstoffperoxyd, wässrige Lösungen von Säuren, Alkalien, Salzen, reduzierenden oder oxydierenden Mitteln, Behandlung mit nichtwässrigen Flüssigkeiten, längeres Erhitzen auf bestimmte Temperaturen, z. B. 150°, in bestimmten Gasen, wie  $N_2$  usw.; Literatur-Durchsicht über Mischkristallbildung).
- b) Es wird untersucht, ob diejenigen Gasansammlungen, welche die Oxydierbarkeit besonders wirksam und schnell aufheben, auch die katalytischen Eigenschaften günstig beeinflussen.

- c) Es wird untersucht, ob die geschilderte Behandlung der Atorazone auch bereit in einem früheren Abschnitt der Herstellung ausgeführt werden kann, z.B. mit dem ausgewaschenen Filtertuchen (z.B. nach seiner Aufschlämmung in Wasser oder wässrigen Lösungen).
- d) Es wird untersucht, welche anderen Erkennungsmöglichkeiten es für die Isokristallbildung gibt, bzw. welche Eigenschaftsänderungen sich noch für die analytische Beobachtung ausnutzen lassen (Stabilität, Löslichkeit, Reduzierbarkeit des reduzierten Ators mittels niedrigen Wasserwiderstands wiederholt ausgeführt, Kohlung mittels  $\text{CO}_2$ , Adsorption von Gasen oder Farbstoffen, Löslichkeit in sehr verd. Säuren oder in mit  $\text{CO}_2$  gesättigtem Wasser, Beständigkeit des reduzierten Ators gegen höhere Temperaturen, usw.).
- e) Es wird untersucht, welchen Einfluß in diesem Zusammenhange das Mengenverhältnis  $\text{Co} : \text{K}_2$  hat. Ist das günstigste Mengenverhältnis bei Isokristallbildung infolge Nachbehandlung ein anderes als sonst?

*R. K.*

Oberhausen-Holten, den 1. Juni 1937.  
HD Abtlg. 11A - HQe/Stg.

Herrn Dr. Buchner.

Betr.: Verunreinigungen der Kator.-Rohstoffe.

Aus uns unbekanntem Gründen ist die Qualität der in der Kator.-Fabrik hergestellten Kator.-Massen in der letzten Zeit schlechter geworden. Es ist möglich, daß dies auf geringen Mengen von Verunreinigungen zurückzuführen ist, deren Anwesenheit uns bisher unbekannt war.

Wir müssen daher die wichtigsten Rohstoffe zunächst einmal qualitativ analytisch genauer untersuchen. Hierzu gehören:

- 1.) das von Bethmate angelieferte Kobalt,
- 2.) das Thorium aus neuer Lieferung von der Auergesellschaft,
- 3.) die in den Einstellbehältern zur Fällung bereitstehende Kobalt-Nitratlösung.

Ich bitte Sie, sich von diesen genannten 3 Stoffen im Einvernehmen mit Herrn Dr. Heckel geeignete Proben zu verschaffen und qualitativ auf Verunreinigungen zu untersuchen.

Das Thorium ist besonders auf Sulfatgehalt zu prüfen sowie auf die Anwesenheit von Blei und anderen Schwermetallen.

Das Kobalt sowie die Einstelllösungen sollen insbesondere auf andere Metalle außer Kobalt geprüft werden. Insbesondere ist festzustellen, ob Nickel nachweisbar ist, sowie ob Mangan, Zink, Kupfer, Blei, Aluminium und Kalzium in merklichen Mengen enthalten sind.

Diese Arbeiten sind als vordringlich allen anderen voranzustellen (Komplexsalze, Luxmasse, Waschwasser usw.) und in kürzester Zeit zu erledigen.

Ddr.: Hr. Dr. Heckel,  
" " Fahr.



Ruhrchemie Aktiengesellschaft  
Oberhausen-Holten

(871)  
Oberh.-Holten, den 10.4.1940.  
Abg. FL Roe/Ur.

Herrn Dr. H e c k e l .  
Herrn Dr. S c h e m k .

-----

Betr.: Kohlenstoffabscheidung.

Wir haben gefunden, dass das Erlahmen der Co-Katalysatoren auf die Abscheidung von Kohlenstoff zurückzuführen ist. Dieses Verhalten haben wir bei Co-Katalysatoren schon genauer untersucht. Bei diesen Katalysatoren sind nähere Einzelheiten jedoch bisher über die mutmassliche Kohlenstoffabscheidung noch nicht bekannt.

Ich bitte daher in geeigneten Modell-Katalysatoren, bzw. in gebrauchten Katalysatoren gelegentlich immer wieder Kohlenstoff-Bestimmungen vornehmen zu lassen, sodass wir im Laufe der Zeit näheren Aufschluss über die Abhängigkeit der Kohlenstoffabscheidung von der Katalysator-Zusammensetzung und den Synthese-Bedingungen gewinnen.

Ddr.: BÜ,  
Ldf.

Herrn Dr. Meckel.

Betr.: Schub-Empfindlichkeit.

Bekanntlich werden reine Mg-Katoden unwirksam, wenn man sie im Zustande des feuchten Kuchens rührt, knetet, verstreicht oder sonstige mechanisch bearbeitet. Neuardings zeigen die kobaltreichen Katoden diese Empfindlichkeit in besonderem Masse.

Als Gegenmittel sind bei den Mg-Katoden bis jetzt bekannt:

- a) Zusatz von Thorium,
- b) Behandeln des unreduzierten Fertigornes mit Wasser.

Eine Erklärung für diese Erscheinungen haben wir bis jetzt nicht.

Wir würden folgendes versuchen. Ein kobaltreicher Kator wird auf der Nutsche ohne jedes Anpressen oder Verstreichen ausgewaschen und abgesogen. Der Kuchen wird in mehrere Teile geteilt.

- 1.) Unverändert trocknen und Aktivität prüfen,
- 2.) gründlich mechanisch bearbeiten z.B. in einer Porzellschale rühren, jedoch ohne zu mahlen, dann trocknen und prüfen,
- 3.) wie bei 2.), jedoch nach dem Trocknen, mit Wasser behandeln, erneut trocknen und dann prüfen,
- 4.) wie bei 2.), jedoch nach dem Rühren, vor dem Trocknen, in genügend viel Wasser vollständig wieder aufschlämmen, dann absaugen ohne anzupressen oder zu verstreichen( ! ), dann trocknen und prüfen.

Zur Vervollständigung könnten Kobaltdichte nach Reduktion sowie Reduzierbarkeit verfolgt werden.

Ddr.: Ldf,  
Bl,  
Fr.

gez. Roelen

Herrn Dr. H e ö k e l .

Betr.: Kobaltreiche Kataloren.

1.) Wir haben gefunden, dass hohe Kobaltdichten die Paraffinbildung begünstigen. Besonders hohe Kobaltdichten haben nun sog. Skelett-Kataloren (Fischer und Meyer) sowie Sinterkataloren (I.G.). Möglicherweise werden mit Letzteren von der I.G. die 70% Paraffin erzeugt. Wir sollten die Paraffinausbeuten mit derartigen Kataloren prüfen. Meines Wissens sind Skelett-Kataloren bei Mitteldruck bisher noch nicht versucht worden. Immerhin wären die Veröffentlichungen von Fischer und Pichler daraufhin durchzusuchen.

Die Vorschriften für die Herstellung von Skelett-Kataloren finden sich bei Fischer und Meyer in der Brennstoff-Chemie, bzw. den Ges. Abhandlungen. Die Vorschriften für die Sinter-Kataloren stehen in einer I.G.-Anmeldung (Kalk).

Es ist möglich, dass unsere elektrischen Öfen mit 1000° zur Herstellung ausreichen. Sonst müsste ein neuer Schmelzofen beschafft werden.

2.) Der grosse Vorteil derartiger Kataloren besteht in der vollständigen Formbeständigkeit. Dadurch werden sie besonders vorteilhaft für die Mitteldrucksynthese, sowie für die Trockenregeneration!

3.) Ich vermute, dass in dieser Richtung noch Fortschritte erzielt werden können, insbesondere mit Übergangsformen zwischen den drei Arten:

Fällungs-, Skelett- und Sinter-Kataloren.

Man könnte beispielsweise Fällungs-Kataloren nachträglich sintern oder Sinter-Kataloren nachträglich auslagern.

Ddr.: Ldf,  
Bl,  
Fr.

ggz. Roelen

*Rubel in Aktienpublikum  
Deutscher Aktienmarkt*

111  
Oberhausen-Holten, den 24. Juli 1939.  
RB Abt. BVA Koo/Op.

Herrn Dr. Heckel.

Betr.: Trockenregeneration.

Ich bitte die Versuche über die Trockenregeneration noch auszudehnen auf den Verbleib des Kontaktschwefels.

Man muss annehmen, dass der Schwefel im Katalysator mindestens in zwei verschiedenen Arten enthalten ist. Ein Teil kann zunächst von der Herstellung her als Sulfat vorliegen, ein anderer Teil wird aus dem Gasschwefel herrühren und dann vermutlich in <sup>Form</sup> ~~Form~~ von Cobaltsulfid enthalten sein.

Da bei der Trockenregeneration Sulfat reduziert werden kann, ist eine genaue Unterscheidung der beiden Schwefelarten vermutlich nicht so sehr von Bedeutung. Entscheidend dürfte sein, wie viel Schwefel in dem ausziehenden Wasserstoff nachgewiesen werden kann.

Die Versuche wären sowohl mit verhältnismäßig schwefelarmen Katalysatoren von Rheinpreussen oder Rauxel, sowie mit schwefelreichen von Ruhrbenzin auszuführen.

Ddr.: Bu,  
H. nisch.

*R. nisch*

Herrn Dr. H e c k e l .

Betr.: Trockenregeneration;

Aufträge von Herrn Prof. Martin v. 13. und 18.6.39.

Vereinbarungsgemäss wollen wir über die Trockenregeneration noch folgende Versuche machen:

A.

- 1.) Vorbehandlung der Katalysatoren bei Synthesetemperatur derart, wie es im praktischen Betrieb auch möglich ist, also Entparaffinierung durch Extraktion oder Hydrierung bis auf einen nicht zu kleinen Rest;
- 2.) Inaktivierung der Katalysatoren mit Wasserdampf bzw. Wasserdampf und Luft bei Synthesetemperatur;
- 3.) Austreiben des Restgehaltes an Paraffin mit Wasserdampf bei höherer Temperatur, z.B. bei 400°;
- 4.) anschliessende Wasserstoffbehandlung <sup>zur</sup> der Regeneration. Es ist zu prüfen, ob derartig behandelte Katoen wieder voll aktiv wirksam werden.

B.

Es ist denkbar, dass die von mir in meinem Schreiben vom 14.6., Absatz 3, beschriebene Arbeitsweise doch durchführbar ist, wonach nämlich nur während der ersten Fahrperiode der TR. noch höhere Kohlenwasserstoffe im Austrittsgas erscheinen, dass aber während der eigentlichen TR. der Wasserstoff nur Methan enthält und frei ist von zersetzlichen Substanzen.

Hierüber müssten Versuche gemacht werden. Man müsste versuchen festzustellen, bis zu welcher Temperatur bei normaler Betriebsweise der TR. noch höhere Kohlenwasserstoffe

*Thulsen in Skttempellahof  
Ludwigshafen*

- 2 -

876

im austretenden Gas enthalten sind. (Versuche über die Entparaffinierung bei steigenden Temperaturen mit verschiedenen Gasen Wasserstoff, Wasserdampf, Stickstoff usw. sowie Gemische derselben).

Ddr.: Hanisch

*Rm*