

NORDDEUTSCHE MINERALOELWERKE  
STETTIN G.m.b.H.

Stettin-Pölit, den 13. 10. 1942  
Dr. Sch./M.

A k t e n v e r m e r k

über eine Besprechung bei den Norddeutschen Mineraloelwerken  
Stettin G.m.b.H.

Ort der Besprechung:

Stettin-Pölit, am 13.10.42

Teilnehmer:

Dr. Zorn

Leuna-Werke

Dipl. Ing. Schappert

Ober-Ing. Waelnitz

Dr. Baumeister

Dipl. Ing. Kiel

I.G.-Farben-Ind. A.G.  
Ludwigshafen

Dr. Hartmann

Dipl. Ing. Marquardt

Dr. Gehlhaar

Norddeutsche Mineral-  
oelwerke Stettin  
G.m.b.H.

Zweck der Besprechung.

Die Besprechung wurde auf Wunsch der Norddeutschen Mineraloelwerke abgehalten, um Schwierigkeiten, die in der Anfahrperiode aufgetreten sind, zu besprechen und Möglichkeiten zu ihrer Behebung zu erörtern. Diese bestanden nach Angabe von Herrn Dr. Hartmann vor allen Dingen in der Unzulänglichkeit der Gebläse für den Wälzgas-Transport der Kolonne. Allein das Anfahren dieser Gebläse beanspruchte eine Zeit von 3 Monaten. Des weiteren traten in den Kolonnen starke Koksabscheidungen auf, wie sie in der Versuchsanlage Oppau nie beobachtet wurden. In Oppau waren Koksabscheidungen in dem Verdampfer, im unteren Teil der Krackkolonne und Dephlegmator aufgetreten, niemals aber im Röhrenbündel der Krackkolonne.

Weiterhin gab Herr Dr. Hartmann einen kurzen Überblick über den augenblicklichen Stand der Fabrikation; im Anschluß daran, wurden die einzelnen kritischen Punkte besprochen.

Die Krackanlage besteht aus 5 Systemen und zwar aus je

1 Verdampfer

1 Kolonne

1 Dephlegmator

3 Kondensatoren und dem notwendigen Zubehör.

Außerdem stehen

3 Verdampfer in Reserve.

Der Durchsatz beträgt pro System  
darin Frischprodukt

4,6 t/h  
20 ÷ 25 %

### I. Verdampfer.

Der Verdampfer besteht aus 162 Rohren 100 Ø

je 2 m lang, entsprechend einer Heizfläche  $F_i = 100 \text{ m}^2$

Eintrittstemperatur in den Verdampfer  $200^\circ \text{C}$

als Mischung des Frischproduktes von  $50 \div 80^\circ \text{C}$

und dem Rücklaufprodukt von  $350^\circ \text{C}$

Austrittstemperatur aus dem Verdampfer  $420^\circ \text{C}$

also Aufheizung um  $220^\circ \text{C}$

Wärmebedarf also  $4.600 \times 0,5 \times 22 = 520.000 \text{ Kcal/h}$

Verdampfungswärme  $4600 \times 80 = 368.000 \text{ " "}$

insgesamt  $= 888.000 \text{ " "}$

Spezifische Wärmebelastung also  $= 9.000 \text{ Kcal/m}^2, \text{h}$

### Wälzgas-Gebläse.

Leistung  $15.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Eintrittstemperatur in den Verdampfer  $600^\circ$

Austrittstemperatur aus dem Verdampfer  $350^\circ$

effektive Wälzgasmenge  $\frac{888.000}{0,32 \cdot 250} = 11.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$

das Gebläse ist also gedrosselt.

### Geschwindigkeit im Verdampfer.

Beim Eintritt (flüssig)  $\frac{6,20}{0,78 \cdot 3.600} = 0,2 \text{ m/Sek.}$

beim Austritt (gasförmig)  $\frac{720}{0,78 \cdot 3.600} = 26 \text{ m/Sek.}$

Der Überhitzer des Verdampfers war ursprünglich parallel geschaltet und somit betrug die Geschwindigkeit in den parallelen Strängen nur  $13 \text{ m/Sek.}$

Bei 4 Verdampfern ist nun die komplette Hintereinanderschaltung durchgeführt und auch die restlichen 4 Verdampfer werden in Hintereinanderschaltung umgebaut. Diese Maßnahme ist sicher richtig. Bei einer der umgebauten Kammern wurde dadurch bis zum Auftritt einer Verkokung eine Erhöhung der Betriebsdauer von 3 auf 11 Wochen erreicht. Außerdem wurde bereits ein Teil der glatten Rohre des Überhitzers durch Rippen-Rohre ersetzt.

### II. Kolonne.

Die Kolonne besteht aus einem unteren und einem oberen Teil. Der

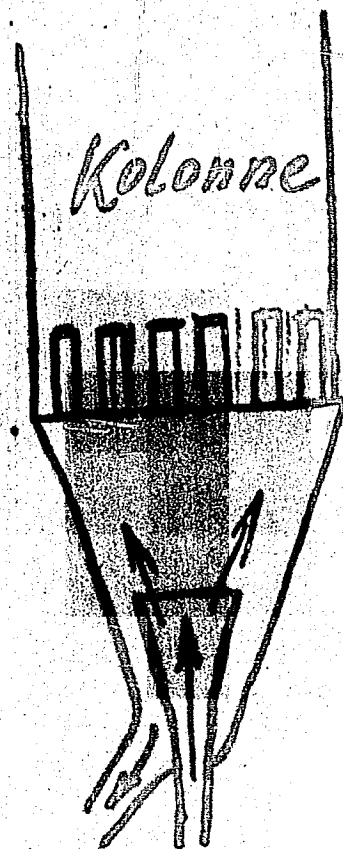
Mantel hat einen Ø von je  $2,4 \text{ m}$

in jedem Mantel sind untergebracht  $240 \text{ Rohre}$

der $\emptyset$ der Rohre beträgt	100 mm
die Länge der Rohre beträgt je	3,8 m
die Heizfläche des unteren Teiles beträgt	290 m <sup>2</sup>
" " " oberen Teiles "	310 m <sup>2</sup>
Eintrittstemperatur des Produktes	420° C
Höchsttemperatur " " " x	510° C
Austrittstemperatur " " "	460° C
Tatsächliches Volumen des Durchsatzes von 4,6 t/h =	1455 m <sup>3</sup> /h
daher Geschwindigkeit ( $F = 0,185 \text{ m}^2$ )	0,2 m/Sek.
Verweilzeit in einer Kolonnenhälfte	15 Sek.
Wärmeverbrauch der Kolonne $4.600 \cdot 0,7 \cdot 90 = 288.000 \text{ Kcal./h}$	
spezifische Wärmebelastung rund	1.000 Kcal./m <sup>2</sup> h
<u>Gebälseleistung</u>	35 000 Nm <sup>3</sup> /h

### III. Maßnahmen zur Behebung der Schwierigkeiten.

1. Die Zuführung des aus dem Verdampfer kommenden dampfförmigen Produktes in die Kolonne geschieht tangential in einen, unter dem Rohrboden liegenden Raum, damit evtl. gebildeter Koks oder noch nicht verdampfte Flüssigkeitsteilchen ausgeschleudert werden können. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß die Verteilung auf dem unteren Rohrboden durch diese tangential Einführung ungleichmäßig erfolgt. Wird daher von den Herren der I.G. vorgeschlagen, die Einführung zentral vorzunehmen, etwa nach nebenstehender Skizze.



2. Eine gleichmäßige Verteilung auf die Rohre ist in Anbetracht der niedrigen Druckdifferenz in den Rohren sehr schwierig. Eine Füllung der Rohre mit Raschigringen oder Spänen erhöht den Widerstand, jedoch macht die Abgleichung der vielen Widerstände die Verdränger-Schwierigkeiten. Zweckmäßig erscheint dagegen die Verwendung von Herrn Dr. Hartmann hat bereits in einer Skizze vorgeschlagen, den Verdränger (siehe Skizze) in Form eines Zorns (siehe Skizze) zu bauen. Zorn

als reichlich hoch betrachtet wird.

c) bei dennoch eintretender Verkokung, leichtere Entfernung des Kokes. Da die Wälzgaseintritts-Temperatur in die Kolonne oft  $600^{\circ}$  wesentlich übersteigt ( $650^{\circ}$  und höher), um den Durchsatz aufrechterhalten zu können, wird von den Herren der I.G. vorgeschlagen, die Wärmeleistung des Verdampfers zu erhöhen, um die Wärmeleistung der Kolonne entlasten zu können. Die Eintrittstemperatur in die Kolonne sollte so hoch wie möglich sein, damit auch die letzten Tröpfchen verdampft

sind, die sonst beim Aufprall verkoken können. Zur Erhöhung der Leistung des Verdampfers stehen mehrere Mittel zur Verfügung.

a) Das Wälzgasgebläse des Verdampfers muß ausgefahren werden.

b) Man könnte ein in Reserve stehendes Gebläse verwenden, um das  $200^{\circ}$  eintretende Produkt auf  $300^{\circ}$  vorzuheizen.

c) Zur Zeit wird das heiße Rücklaufprodukt in einen Tank gefahren, um es einmal abzukühlen, das gesamte Frischprodukt hinzugepumpt. Vor die Temperatur in diesem Zwischenbehälter  $200^{\circ}$  steigt, muß durch Kühlschlangen für Wärmeabfuhr gesorgt werden, da sonst die Gefahr besteht. Diese Maßnahme ist technisch unvorteilhaft. Es wird daher vorgeschlagen, den Nebenschluß zu legen, das Frischprodukt in den Dephlegmator-Kolonne einzuführen und den Verdampfer direkt aus dem

des Dephlegmators über einen Mengenregler zu speisen.

d) Es könnten noch mehr Rohre des Verdampfers berippt werden, hierfür jedoch noch Material-Versucher notwendig.)

4.) Es hat sich gezeigt, daß der obere Teil der Kolonne nicht nötig ist. Man sollte ihn daher weglassen, da dann eine bessere Mischung der Rauchgas- und Produktleitungen und damit geringere Wärmeverluste erzielt werden. Auch wird dadurch eine günstigere Temperatur erreicht.

5. Da im Wälzgas jetzt eine Analyse festgestellt werden

gas-System genau zu

zu heben und das Ein

sollte man bei jeder

aufstellen.

6. Es dürfte zweckmäßig

aufzustellen,

In diesem Versuch können weitere wichtige Fragen geklärt werden, z.B.

a) wie verläuft wärtemäßig die Reaktion

b) welches ist die günstigste Verdampferleistung.

7. Es wurde erwogen, das Produkt statt bisher von unten nach oben, evtl. umgekehrt von oben nach unten zu fahren. Dadurch würden nicht verdampfte Teilchen leichter aus dem System herausgeführt werden.

8. Wenn es gelingt, die Verdampferleistung zu steigern, kann automatisch der Durchsatz erhöht werden, ohne die Kolonnenstärker zu beanspruchen. Diese Durchsatzerhöhung wirkt wiederum <sup>über</sup> günstig auf Wärmevergange und Verweilzeit.

9. Ferner teilt Herr Dr. Hartmann mit, daß z.Zt. noch 10 verschiedene Paraffinsorten miteinander gemischt zur Verarbeitung und zwar:

1.a) TH Zeitz mit Dichte  $0,765 \div 0,777$

b) " " " "  $0,785 \div 0,790$

2 ) Maskroparaffin von Schwarzheide

3) " " " " Victor Raugel

4) " " " " Krupp

5) " " " " Essener Steinkohle

6) " " " " Ruhrkohle

7) " " " " Rheinische

8) " " " " Hoesch

9) " " " " Wintershall.

Diese Uneinheitlichkeit des Ausgangsmaterials erschwerliche Durchführung der Krackung.

Letztere läuft z.Zt. mit einer Ausbeute von 78

aus denen man in einer Ausbeute von 36

ein Motoren-Öl von 5,3

Diese geringe Polymerisationsausbeute kann ein

der chemischen Zusammensetzung der Olefine bei

das Verhältnis von gradkettigen endständigen

mit mittelständigen Doppelbindungen und

Ketten und dem Gehalt an Paraffinen ist

ist nicht ausgeschlossen, daß

die Krackung bei zu geringer

die Bromzahl relativ

fung des Paraffins gewährleistet ist, kann evtl. die Krackkolonne ohne erhöhte Verkokungsgefahr einige Grade C. höher gefahren werden. Ferner ist zu prüfen die Reinheit des Ausgangsmaterials in Bezug auf den Gehalt an Sauerstoff-Verbindungen insbesondere Alkoholen. Wenn letztere in das Krackprodukt geraten, besteht die Möglichkeit, daß sie katalytisch den Prozess ungünstig beeinflussen und daher die Ausbeute an hochpolymeren Produkten vermindern. Bemerkenswert ist, daß einige Paraffine einen Destillationsrückstand ergeben mit einer Dichte bis zu 0,9 bei 10°C.

Ferner kann die Polymerisationsausbeute dadurch ungünstig beeinflusst werden, daß die Rührung in den Polymerisationsgefäßen nicht ausreicht. Gegenwärtig wird mit einem Hoesch-Rührer (n = 90/Min.) gerührt.  $\phi$  und Höhe des Rührers beträgt

0,8 m

" " " " Gefäßes "

3,0 m

Die im Rührgefäß eingebauten Kühl- und Heizschlangen beeinflussen die Rührwirkung sehr ungünstig. Es wird vorgeschlagen, die Schlangen dicht aneinanderliegend eng an die Wandung des Gefäßes anzuschmiegen.

*L. J. Koppert*