

Rotschlamm-Druckfiltration mit kontinuierlichem Drehfilter

H. LOOS

The possibility of filtering red mud directly after the autoklav over a following expansion device, so depending with a clarification or several wash thickeners has been desired for many years.

Technological advantages of this problem will be dealt with by Dr. Schepers from Messrs. Giuliani in a separate lecture.

The use of rotary vacuum filters is impossible due to the temperature of 105 °C. We therefore used a continuously operating rotary vacuum filter. For pressure filtration the transport pressure is higher, thus resulting in higher throughput and lower residual moisture.

For discharging the product serves a roll of customary type and the cake itself is discharged by a hair-needle comb. The filter is arranged in an air-pressure tank up to 5 kg/cm². The product is discharged by a conveyor screw and a Mohno pump to avoid the danger of drop in pressure in the tank.

With respect to the used continuous rotary filter pressure filtration does not offer any difficulties. In view of the residual solids in the filtrate a certain type of filter cloth may be used only.

Zur Rotschlammfiltration möchte ich Ihnen einiges über die bisher eingesetzten Geräte berichten, nicht zuletzt über die von uns weiterhin entwickelten Druckfilter zur Abtrennung von Rotschlamm.

Bekanntlich arbeiten viele Firmen noch über eine größere Anzahl von Eindickern oder Kelly-Filtern. Seit einigen Jahren haben sich dann unsere Drehfilter mit Walzenabnahme durchgesetzt. Vor wie nach blieb weiterhin das Problem mit den Wasch- und Kläreindickern, deren Einsatz doch einen erheblichen Verlust an Al_2O_3 durch nicht vermeidbaren Temperaturabfall zur Folge hatte. Hinzu kam, daß die Eindicker jährlich gereinigt werden müssen, wodurch erhebliche Lohnkosten anfallen, ganz zu schweigen, daß es zumindest in Europa immer schwieriger wird, geeignete Leute für diese Arbeiten zu bekommen. Es bestand daher seit langem der Wunsch, Rotschlamm unmittelbar nach dem Autoklaven filtrieren zu können, so daß auf die Verwendung eines Klär- oder mehrerer Wascheindicker verzichtet werden kann. Da es sich jedoch hierbei um höhere Temperaturen handelt, ist der Einsatz eines Vakuumdrehfilters nicht mehr möglich. Wir haben daher an dieser Stelle ein kontinuierlich arbeitendes Druckdrehfilter eingesetzt.

Über die verfahrenstechnischen Vorteile zu diesem Problem wird Herr Dr. Schepers von der Firma Giuliani in einem gesonderten Referat berichten, da dieses Problem gemeinsam mit der Firma Giuliani in Angriff genommen wurde.

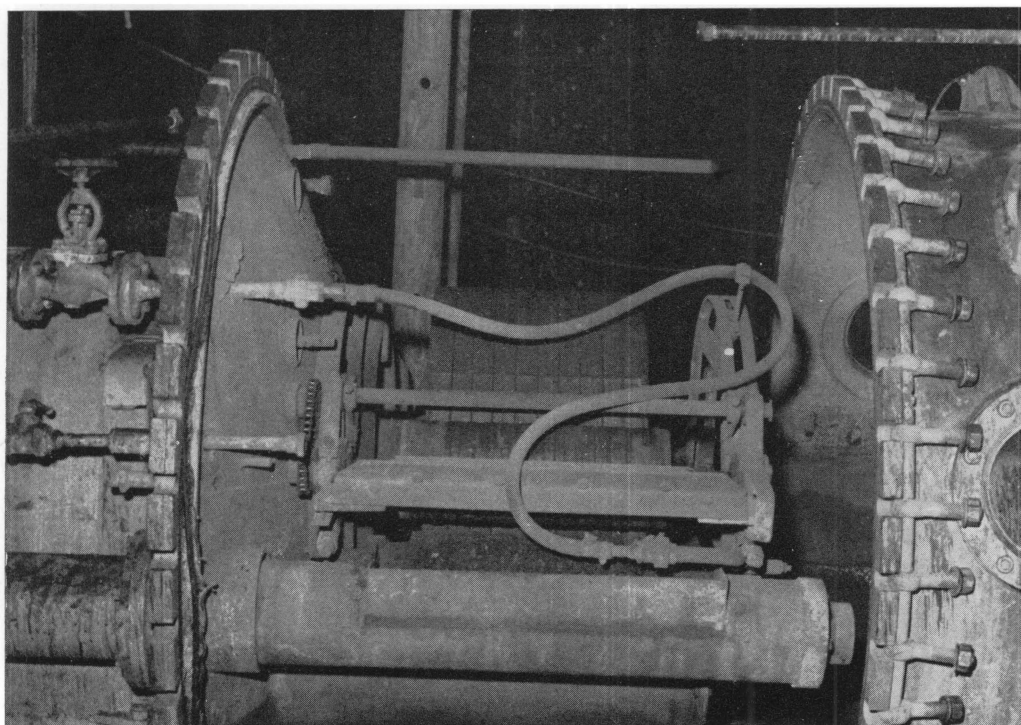
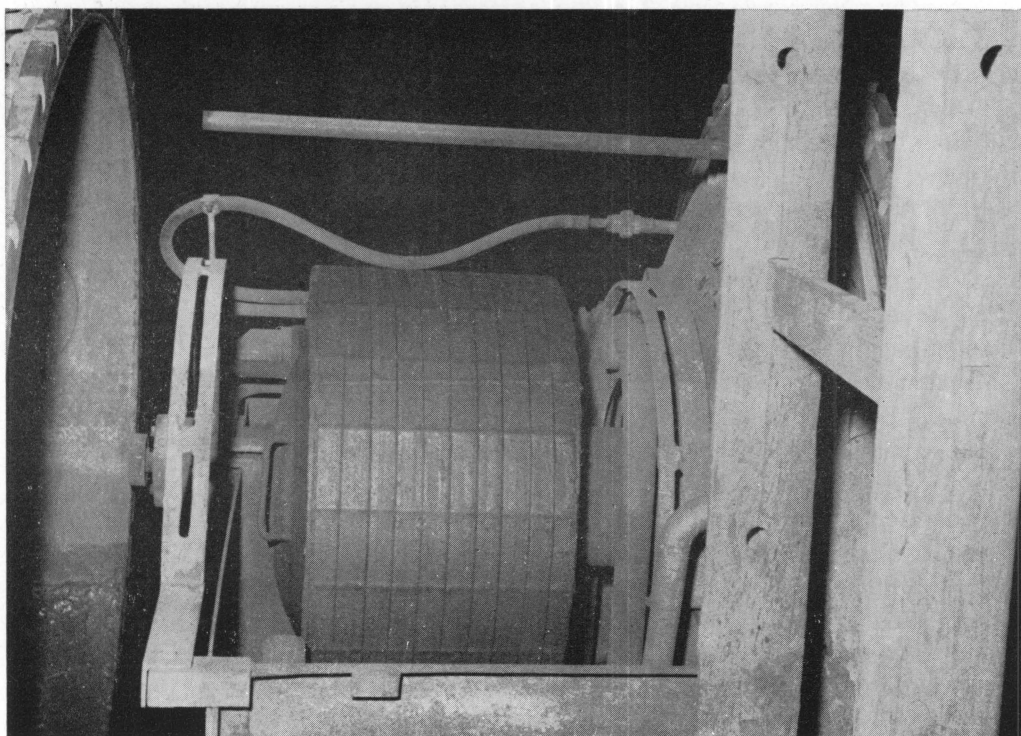


Bild. 1



Zunächst möchte ich eine kurze Beschreibung des eingesetzten Versuchsdruckdrehfilters mit einer Filterfläche von 0,75 qm geben.

In Abb. 1 ist dieses Filter dargestellt. Es besteht aus einem ausfahrbaren Druckkessel, der in zusammengefahrenem Zustand an seiner Stirnseite durch eine Dichtung druckfest abgedichtet wird. Um den Filtrationsvorgang beobachten zu können, befinden sich an dem Druckkessel verschiedene Luken aus druckfestem Glas. Diese Gläser sind innen mit Spritzdüsen versehen, um durch Besprühen die Gläser vor einem Beschlag mit Dampf klar zu halten. Weiterhin sind in dem Kessel auch noch Lampen angebracht. An der Stirnseite des Druckkessels ist nun ein Drehfilter mit Trog und Walzenabnahme angebaut. Der Steuerkopf (es kommt nur ein Ringsteuerkopf in Betracht, da sich der Plansteuerkopf durch den vorhandenen Druck abheben würde), befindet sich außerhalb des Druckkessels. Die Trommel ist normal wie üblich bei Drehfiltern ausgebildet mit innenliegenden Rohren. Als Zelleneinlagen finden in Anbetracht der vorhandenen Temperatur bis zu 200 °C Lochbleche Verwendung. Der Trog hat eine normale Ausführung mit 37% Eintauchtiefe und einem Rührwerk 14 Hübe/min., das sich bisher bei Rotschlammfiltern bewährt hat. Die Walze besteht aus einem roh überdrehten Rohr mit Haarnadelkamm als Abnahmeelement. Sämtliche erforderlichen Dichtungen sind wegen der hohen Temperaturen aus Teflon. Wie bei den bisherigen Drehfiltern für Rotschlamm bekannt, bleibt zwischen den Haarnadeln eine Kuchenschicht stehen, so daß der Kuchen beim Wiedereinlaufen zur Trommel durchgeknetet wird und derselbe bei der verhältnismäßig hohen Temperatur nicht aushärtet, sondern plastisch bleibt.

Hierdurch ist ein einwandfreier kontinuierlicher Betrieb gewährleistet.

Der Austrag des Produktes erfolgt über eine Transportschnecke, wie sie herkömmlich bekannt ist und einer Mohnopumpe oder Austragsschleuse, um die Gefahr eines Druckabfalles in dem Kessel zu vermeiden. Selbstverständlich können die Filter auch mit Waschdüsen ausgerüstet werden, um noch im Kuchen vorhandene Natronlauge auszuwaschen. Bei den bisherigen Versuchen wurde jedoch darauf noch kein Wert gelegt, da durch die Druckfiltration zunächst möglichst viel Aluminatlauge abfiltriert werden sollte, ohne durch langsamere Drehzahl der Trommel für eine vorgesehene Waschung die Leistungsfähigkeit der Filtration zu beeinträchtigen.

Es wäre zweifellos denkbar, den ausgetragenen Kuchen durch Anschlammern mit heißem Wasser über ein normales Rotschlammfilter mit Waschrohren besonders gut auszuwaschen. Es dürfte zweckmäßig sein, das Filter mit einem Druckwächter und einem Vorlagegefäß mit einer Filtratpumpe auszurüsten, um zu vermeiden, daß das Filtrat durch den Druck ohne Regelung ins Freie austreten kann. Da bei der Druckfiltration der Förderdruck höher ist, ergibt sich ein größerer Durchsatz und eine geringere Restfeuchte. Ob gegebenenfalls bei dem Druckfilter anstelle der Walzenabnahme eine Precoatabnahme Verwendung findet, soll später bei den Versuchsergebnissen mit Filtertüchern behandelt werden. Abbildung 2 zeigt bisher von uns gebaute Druckdrehfilter 10 qm Filterfläche für die Filtration von Gips aus Borsäure. Hier befindet sich das Filter in einem Druckkessel, und die Zugänglichkeit zum Filter selbst geschieht über einen Deckel in der Druckkammer. Diese Filter haben sich bisher in der Praxis bestens bewährt. Da jedoch für die Rotschlammfiltration größere Einheiten Verwendung finden, neigen wir dazu, Tandemfilter einzusetzen.

In Abb. 3 sind zwei solche Filter dargestellt. Die beiden Filter sind in einem Abstand eines Druckkessels aufgebaut, so daß beide Druckkessel je nach Bedarf der Erneuerung der Bespannung auf einer gemeinsamen Schiene ausgefahren werden können. Auch die hohen Kosten für einen abnehmbaren Deckel lassen diese Konstruktionsart wirtschaftlicher erscheinen. Das eingangs beschriebene Druckfilter arbeitet bis zu einem Druck von 4 bar. Es taucht die Frage auf, bis zu welchem Druck sollten solche Filter gebaut werden, um noch eine gewisse Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. Bekanntlich ist die Filtration von der vorhandenen Viskosität abhängig. Die Kurvenabbildung 4a + b zeigt die Viskosität als Funktion des Natronlaugegehaltes bei verschiedenen Temperaturen 100-250 °C und als Funktion des Druckes bei verschiedenen Natronlaugekonzentrationen.

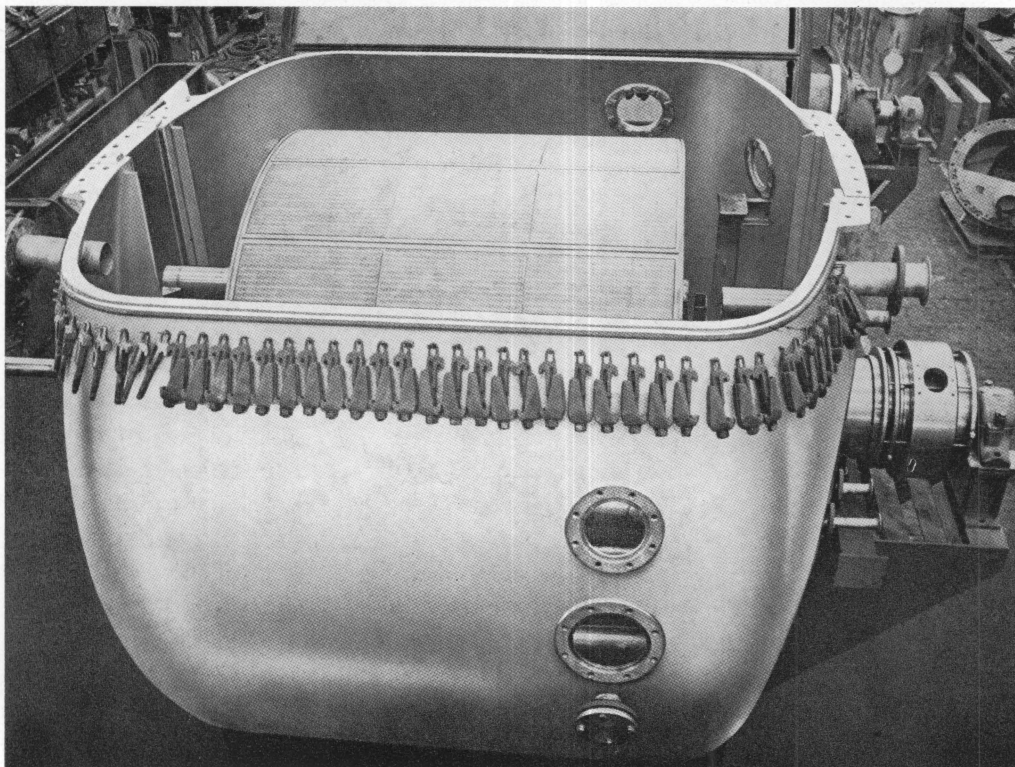
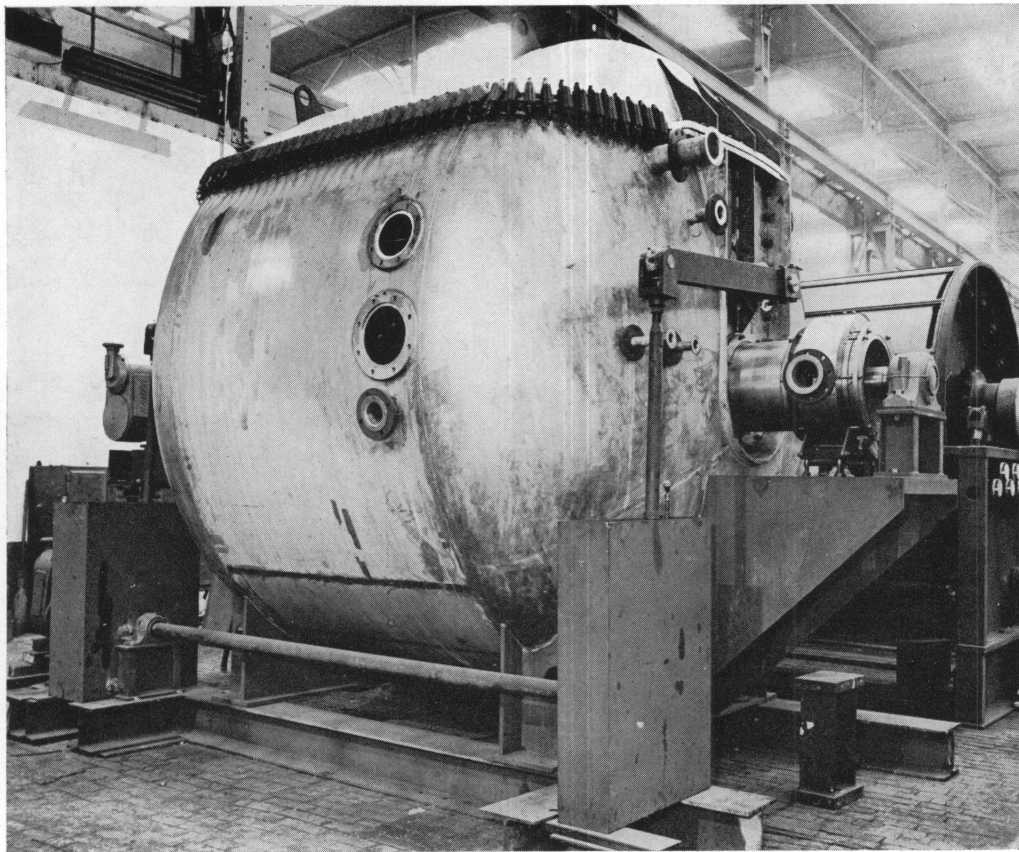
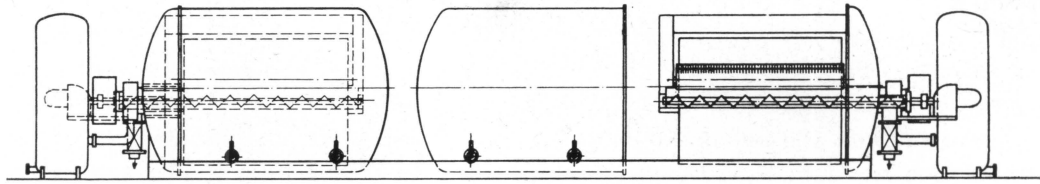


Bild. 2



Drucktrommelfilter

Bild. 3

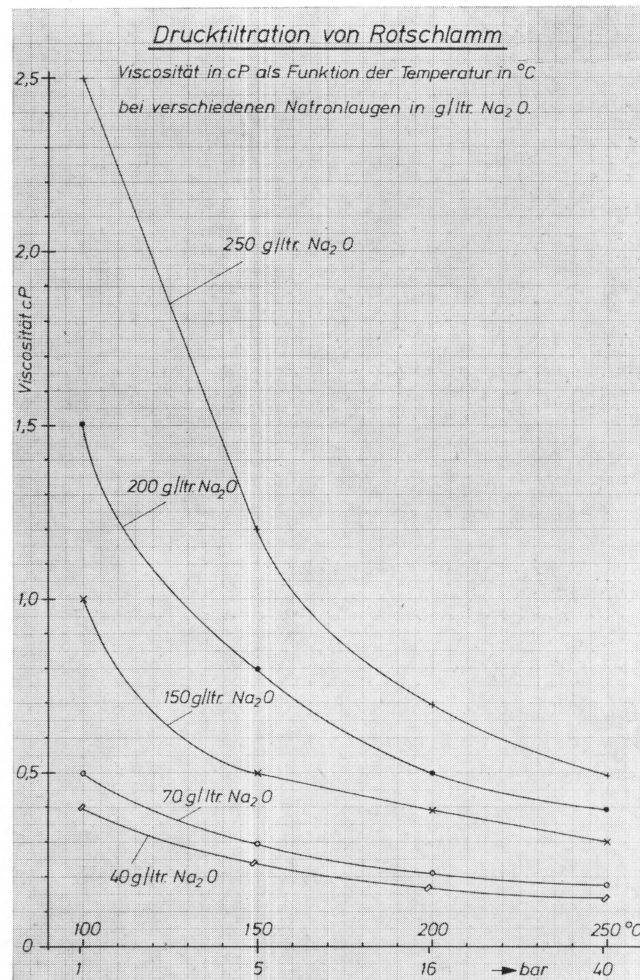


Bild. 4 a

Wie aus der Kurvenschar ersichtlich, ist die Viskosität in starkem Maße von der Temperatur der Lauge abhängig. Da man weiß, daß die bisherigen Rotschlammfilter bei einer Viskosität von 0,5-0,7 CP gute Filtrationsergebnisse bringen bin ich der Meinung, daß man bei einer in europäischen Tonerdefabriken vorhandenen Lauge von 130-150 g/ltr Na_2O bis zu einem Druck von 5-6 bar nicht hinausgehen sollte, da sonst die Anschaffungskosten für ein solches Filter zu hoch sind und damit die Wirtschaftlichkeit in Frage gestellt ist. Für diese Art der Druckfiltration bestehen hinsichtlich der verwendeten kontinuierlichen Drehfilter, die mit einer Drehzahl von 1 UpM laufen, keinerlei Schwierigkeiten.

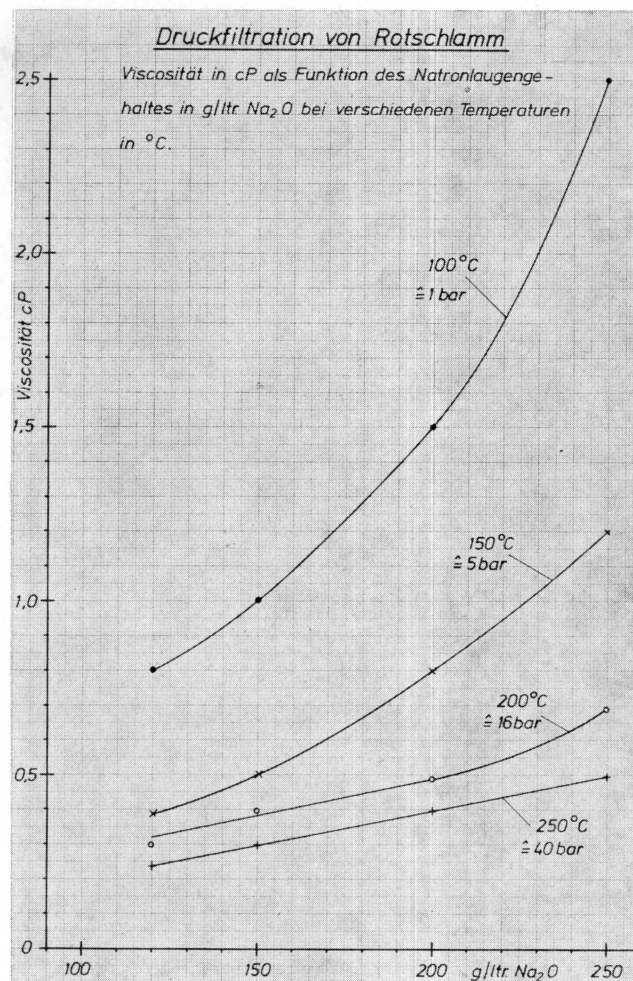


Bild. 4 b

Ein Problem für eine gute Rotschlammfiltration ist das zu verwendende Filtermedium, da der Kunde nicht nur eine gute Leistung, sondern auch einen sehr geringen Durchschlag von etwa 200 mg/l wünscht. Hier bedarf es zweifellos bei den gegenläufigen Forderungen einer Abgrenzung, insbesondere wenn die Filtration in höheren Temperaturbereich kommt. Bis zu 2 bar und auch kurze Zeit bis 4 bar hat sich ein Polypropylentuch für 100 °C verhältnismäßig gut gehalten. Neu bei den Versuchen war der Einsatz von Nadelfilztüchern. Gegenüber den normalen Filtertüchern, die einen freien Querschnitt von ca. 30-35 % je nach Feststoffdurchschlag haben, haben Nadelfilze aufgrund ihrer Konstruktion einen freien Querschnitt von 70-80 %. Es liegt auf der Hand, daß man sich bei der Verwendung von Nadelfilztüchern eine größere Dichtheit leisten kann bis zu einem freien Querschnitt von ca. 35-40 % der herkömmlichen Tücher. So wurden bei einem 600 g/qm Nadelfilztuch Durchschläge von 400 mg erzielt und bei 2 bar noch eine Leistung von 500 l/qm + h erreicht. Hier hat gerade die Bayer. Wollfilzfabrik in Offingen/Donau viel Mühe aufgewandt, um das Problem zu lösen und sich darüberhinaus bereit erklärt, noch weitere Versuchsmuster herzustellen. Da auch Teflon als Nadelfilz für höhere Temperaturen Verwendung finden kann, sollte man zunächst annehmen, daß die Frage der Temperatur für den zu verwendenden Werkstoff weniger ausschlaggebend ist als vor allem die zu wählende Machart.

Eine weitere Möglichkeit, ein klares Filtrat zu bekommen, ist statt der Walzenabnahme eine Precoatabnahme vorzusehen. Erste Versuche sind ermutigend, es konnte ein sehr

klares Filtrat erhalten werden. Halbtechnische Versuche hierzu müssen jedoch noch durchgeführt werden. Da sich die üblichen Precoatmaterialien in der Lauge auflösen, hat sich gezeigt, daß der Einsatz von Diacel, einer Alfa-Cellulose der Fa. Celcommerz in Ellwangen, möglich ist. Als Unterlagsgewebe kann, wie unsere ersten Versuche gezeigt haben, ein lichtdicht geschlagenes Metalltressengewebe benutzt werden. Inwieweit hierbei die Leistungen gegenüber herkömmlichen Tüchern erreicht wird, müssen erst noch eingehende Versuche zeigen, wobei immer zu beachten ist, daß alle Filtertücher in der Leistung nach Beendigung der Jungfräulichkeit nachlassen, während Precoatmaterial durch das Abschaben eine gleichbleibende Leistung erhält.

Die bisherigen Versuche zeigten, wie Abb. 5, bei Feone style 6000 AIO, eine Leistung von 500 l/qm + h bei 2 bar, die bei höheren Druck weiterhin kontinuierlich steigt, so daß bei 5-6 bar mit einer Leistung von 1200 l/qm + h gerechnet werden kann. Diese Werte

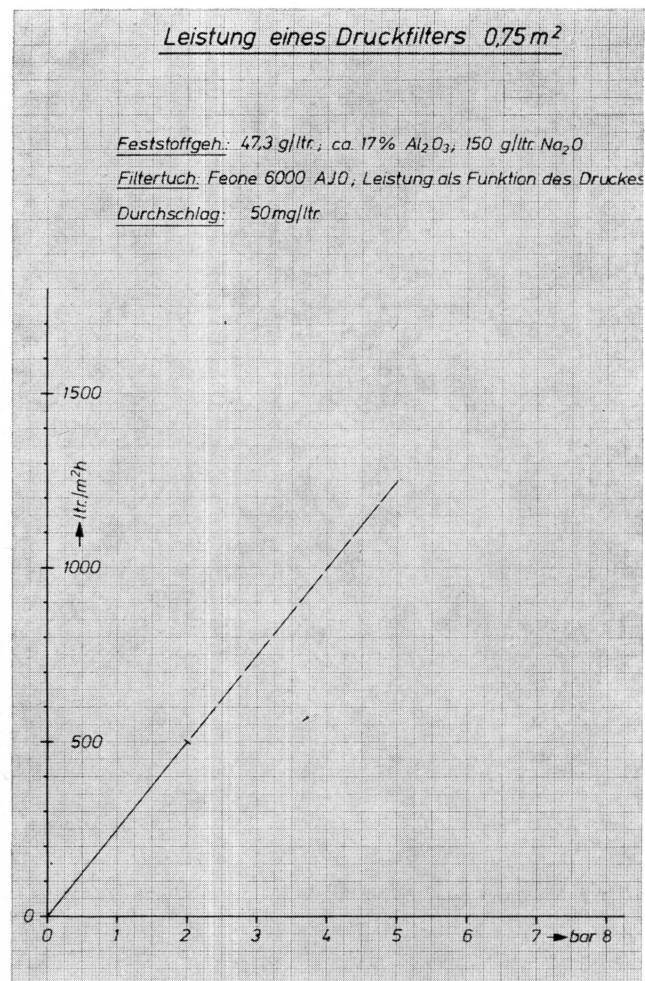


Bild. 5

sollen nur eine Vorstellung geben, was zu erreichen ist, haben aber noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da einmal noch mit weiteren Filtertüchern Versuche durchgeführt werden, zum anderen — wie schon vorstehend erwähnt — hinsichtlich des Durchschlages eine Einigung erzielt werden müßte, um einmal die Leistung und dadurch den Anschaffungswert von Filtern, zum anderen den Durchschlag von Feststoffgehalt im Filtrat in ein wirtschaftliches Verhältnis zu bringen. Als weitere Lösung für die Trennmöglichkeit

haben wir auch Druckzentrifugen vorgesehen. Derartige Zentrifugen sind aus Abb. 6 zu
ersehen. Über diese Ergebnisse lagen jedoch bis zur Einreichung des Vortrages keine
Ergebnisse vor.

Dekantierzentrifuge

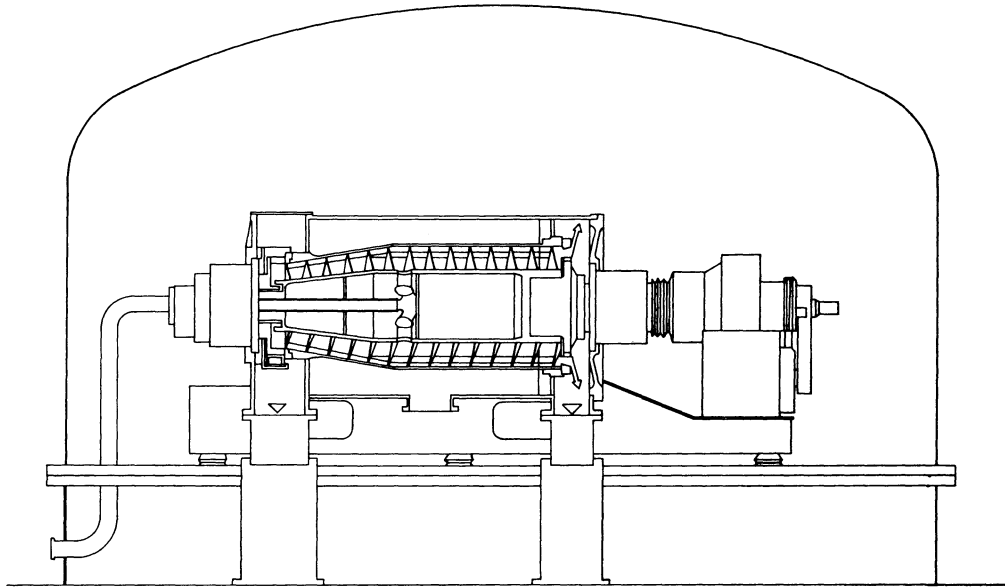


Bild. 6

Meine Damen und Herren, ich hoffe, Ihnen durch meine Ausführungen eine Möglich-
keit aufgezeigt zu haben, um bei der Tonerdeerzeugung eine verfahrenstechnische Verein-
fachung zu bringen und damit die Herstellung des Aluminiumoxydes wirtschaftlicher zu
gestalten.

Ich bedanke mich für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit, nicht zuletzt möchte
ich mich bei der ICSOBA bei der 3. Internationalen Konferenz sowohl für die Einladung
als auch für die Möglichkeit, hier einen Vortrag halten zu können, bedanken.

Krauss-Maffei AG
Krauss-Maffei Str. 2, D8000 Munich 50 (R.F.A.)