

Großbetriebe ist noch nicht endgültig gelöst. Es ist darüber bis jetzt eine große Anzahl von Ansichten geäußert, ohne daß irgendeine derselben eine allgemeine Aufnahme gefunden hat.

2. Es wurde festgestellt, daß alle Erklärungen, die in dem Reduktionsprozesse eine Phase annehmen, nach welcher Nitroverbindungen durch Zusammenwirken von  $\text{FeCl}_2$  und  $\text{HCl}$  zu Amidooverbindungen reduziert werden, den experimentellen Tatsachen widersprechen.

3. Die Wittsche Erklärung und alle ähnlichen, die eine Reduktion von Nitroverbindungen zu Amidooverbindungen durch Zusammenwirken von  $\text{FeCl}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$  unter Bildung von Ferrichlorid, Ferrioxychlorid, Ferrioxyd usw. annehmen, stehen in Widerspruch mit den Versuchsergebnissen.

4. Die Erklärung von Wohl steht nicht im Einklang mit sonst wohl bekannten Tatsachen und konnte nicht experimentell bestätigt werden.

5. Die Meyer'sche Erklärung ist nur eine scheinbare Erklärung; sie ist in Wirklichkeit nur eine Umschreibung der Tatsachen, ebenso wie die von Behal modifizierte Meyer'sche Erklärung.

6. Die einzige Erklärung des hier in Frage stehenden Reduktionsprozesses, die in allen ihren Teilen experimentell bestätigt wird, ist diejenige, welche in dem Muspratt'schen „Enzyklopädischen Handbuch der technischen Chemie“ gegeben ist. Sie gibt eine befriedigende Erklärung der Tatsache, daß es möglich ist, daß der Reduktionsprozeß mit etwa  $\frac{1}{40}$  Teil der theoretischen Menge Säure bis zu seinem Ende geführt werden kann. [A. 35.]

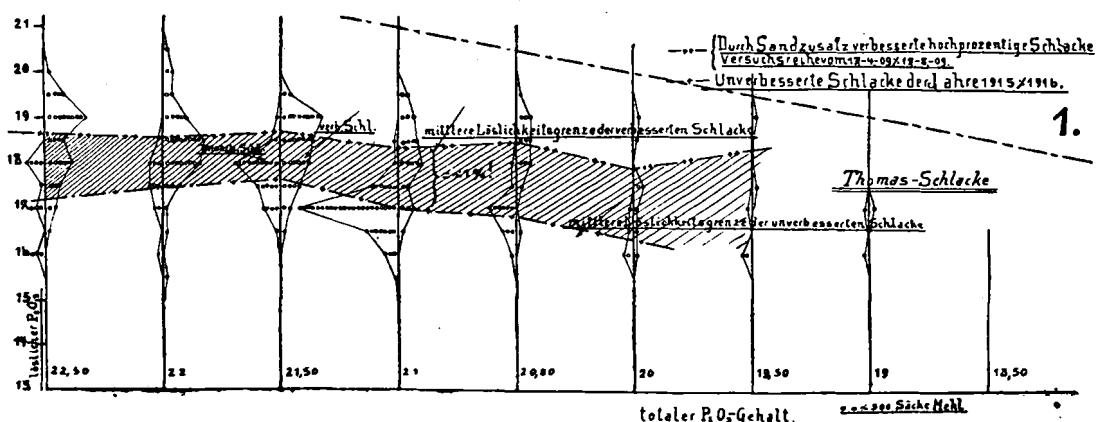
## Über die Citratlöslichkeit der Phosphorsäure in der Thomasschlacke.

Von Dipl.-Ing. PAUL KROLL, Luxemburg.

(Eingeg. 18.3. 1916.)

Seit der Nutzbarmachung der Thomasschlacke geht das Bestreben des Thomasstahlwerkers dahin, die in seiner Schlacke enthaltene citratunlösliche Phosphorsäure durch geeignete Zusätze löslich zu machen, da bekanntlich die citratunlös-

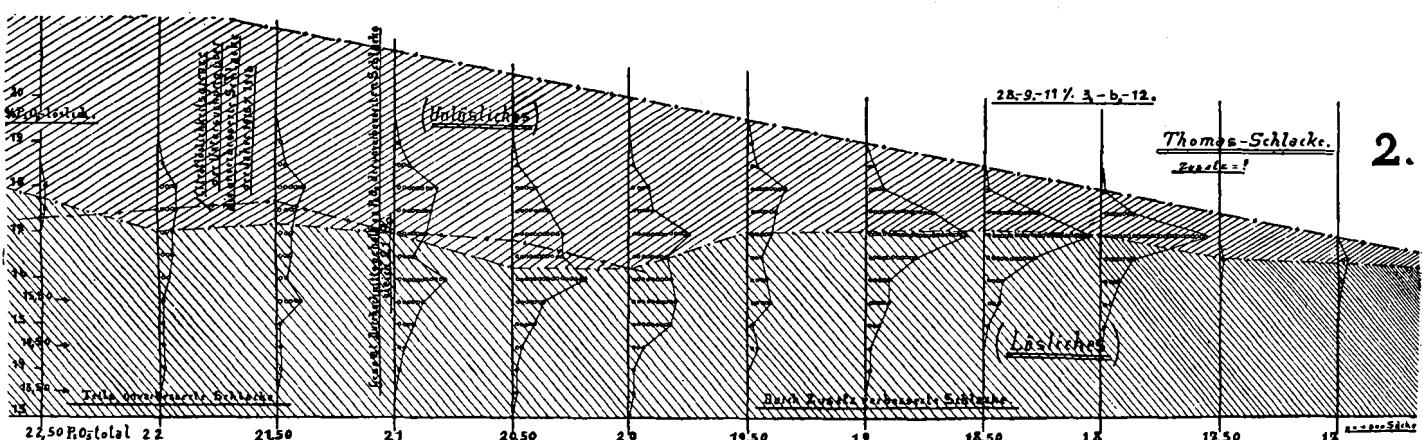
oder nachträglich der Schlacke zugegeben. Genaueres hierüber ist aber bisher nicht bekannt geworden. Um diese Lücke auszufüllen zu helfen, erlaube ich mir, anbei einige spärliche Erfahrungen in dieser Richtung zu veröffentlichen, in der Hoffnung, daß sie Anregung zu größeren Forschungen und weiteren Mitteilungen geben werden.



Als Ziel steckte ich mir die graphische Bestimmung der Wirkung der Zugabe von Sand im Konverter auf die Löslichkeit der Phosphorsäure der Thomasschlacke. Zu diesem Zwecke habe ich in zwei Schaubildern horizontal die Gesamtphosphorgehalte, vertikal die entsprechende Löslichkeit der Phosphorsäure mit horizontalem Vermerk der in Frage stehenden Mengen eingetragen und so die mittlere Löslichkeitsgrenzen verbesserter und unverbesserter Thomasschlacken festgelegt. Es wurden die Analysen von wenigstens vier Monaten behandelt, was den gefundenen Löslichkeitsgrenzen eine sehr große Genauigkeit gibt.

Diagramm 1 veranschaulicht das Verhältnis der Löslichkeit zum Gesamtphosphorgehalt von Schlacken eines und desselben Werkes, die einmal mit Sandzusatz, ein anderes Mal ohne Sandzugabe hergestellt wurden. Links von jeder einzelnen Vertikalen ist die Anzahl Säcke unverbesserter Schlacke, rechts die Anzahl Säcke verbesserter Schlacke der Löslichkeit entsprechend zu finden; je nach gefundemem Sackhaufen ist darauf die mittlere Löslichkeit des Mehles vermerkt worden, wonach die Löslichkeitslinien konstruiert wurden. Weiter findet man im Diagramm oben rechts eine Linie, die den Gesamtphosphorgehalt anzeigt.

Wir entnehmen aus der Studie, daß durch Sandzusatz die Thomasschlacke wesentlich verbessert wird, da die mittlere Löslichkeitslinie der Sandschlacke über die mittlere Löslichkeitslinie der gewöhnlichen Schlacke fällt.



liche Phosphorsäure nicht bezahlt wird, was einen erheblichen Verlust darstellt. Zur Erreichung jenes Ziels sind bis jetzt denn auch die verschiedensten Versuche angestellt worden, ohne daß davon leider in den Zeitschriften viel veröffentlicht wurde; so werden u. a. je nach der Gegend Sand, Stahlpfannenschlacke, Konverterauswürfe, Konverteransätze, Schweißofenschlacke oder phosphorhaltiges gebranntes Gestein dem Entphosphorungskalk beigemengt

Diagramm 2 ist entsprechend Diagramm 1 gebaut; es veranschaulicht das Löslichkeitsverhältnis der Schlacken zumal bei niedrigem Phosphorgehalt. Ob hier Zusätze erfolgen, und welcher Art sie waren, konnte ich leider, da die Schlacke seit Jahren erzeugt wurde, nicht mit Bestimmtheit erfahren. Interessant ist, daß die Löslichkeitsgrenze trotz wechselnden Phosphorgehalts so zu sagen beständig konstant bleibt.

Faßt man die Ergebnisse meiner Untersuchungen zusammen, so gelangt man in vorliegenden Fall zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Diagramm 1: Durch Sandzusatz wird die Citratlöslichkeit der Phosphorsäure durchschnittlich um 1% erhöht.

2. Diagramm 1 und 2: Die lösliche Phosphorsäure der Thomasschlacke hat das Bestreben, trotz verschiedenen Gehalts des Produktes an  $P_2O_5$  für eine gegebene Schlackenart konstant zu bleiben. Bei Sandschlacke ist die Konstante etwa bei 18,50, bei Normalschlacke bei etwa 17,30 zu suchen.

3. Diagramm 2 und 1. Bei niedrigem Phosphorgehalt der Schlacke sind die Verluste an unlöslicher Phosphorsäure allem Anschein nach geringer als bei hohem Gehalte.

[A. 42.]

## Beiträge zur Kenntnis von Prof. Gerlachs Ammoniakphosphaten.

Von C. KLINGBIEHL, Biebrich a. Rh.

(Eingeg. 8.4. 1916.)

Die Veröffentlichung von Prof. Gerlach über „Ammoniakphosphate“ (Angew. Chem. 26, I, 13—14, 18—20 [1916]), besonders aber die Düngungsversuche beanspruchen die Aufmerksamkeit der Agrikulturchemiker und Düngemittelfabrikanten.

Die chemischen Grundlagen der Ammoniakphosphatdarstellung sind zwar nicht neu; aber für diejenigen, welche vielleicht veranlaßt werden, das Verfahren für den Großbetrieb auszustalten, ist wohl ein Bedürfnis nach wissenschaftlicher Erkenntnis der inneren Vorgänge vorhanden. Ein Hinweis auf Literaturstellen, welcher in Prof. Gerlachs Veröffentlichung fehlt, wird deshalb willkommen sein.

Nach Schucht, II. Aufl., S. 207, ist das Verfahren schon im D. R. P. 47 601 gegeben, und im D. R. P. 274 865 ist die Einwirkung von Ammoniakgas auf Doppelsuperphosphat zum Verfahren ausgestattet.

Rein wissenschaftlich sind in Frage kommende chemische Vorgänge behandelt durch Henry Bassett jr. und Otto Schreiner: Henry Bassett jr., Beiträge zum Studium der Calciumphosphate, Z. anorg. Chem. 53, 34—62; Otto Schreiner, Untersuchungen über die Systeme Alkali-Schwefelsäure und Alkali-Phosphorsäure, Diss. Darmstadt 1909. In der Düngerindustrie scheinen diese Arbeiten sonderliche Beachtung nicht gefunden zu haben. Sie enthalten aber für die Düngerindustrie wissenswerte Nachweise zur Vertiefung der kurzgefaßten Gerlachschen Mitteilungen.

Die Doppelsalzbildung, welche Prof. Gerlach nur als wahrscheinlich hinstellt, findet tatsächlich statt. Die Behandlung des Reaktionsproduktes mit Wasser führt zu weitgehender Hydrolyse, und die Berechnung der Analysenergebnisse auf Salze befindet sich nicht in Übereinstimmung mit den wirklichen Bindungsverhältnissen im Ammoniakphosphat. Magnesia, in keinem Rohphosphat fehlend, ist nicht berücksichtigt, beeinflußt aber das Bild erheblich.

Prof. Gerlach findet wasserunlöslichen Stickstoff, und Schucht (II. Aufl., S. 159) erklärt dies durch Bildung des Doppelsalzes  $CaSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot H_2O$ . Dies mag sein, ist aber mindestens nicht der einzige Grund für das Wasserunlöslichwerden des Stickstoffs. Denn es geht letzterer auch dann in wasserunlösliche Form über, wenn  $SO_4$ -Ion fehlt, wie bei der Darstellung des phosphorsauren Ammoniaks aus rohem  $NH_3$ -Gas und roher  $SO_3$  freiem Phosphorsäure häufig zu beobachten Gelegenheit war. Der wasserunlösliche Stickstoff ist dann in beträchtlicher Menge im Sesquioxyschlamm vorhanden.

Die Phosphorsäure im Ammoniakphosphat ist nicht wasserlöslich, sie zeigte sich sehr gleichwertig mit wasserlöslicher Phosphorsäure bei den Versuchen des Prof. Gerlach. Vielleicht gibt diese Feststellung Veranlassung, die Bewertung des  $P_2O_5$  allgemein nachzuprüfen und zu untersuchen, ob nicht die im Ausland meist übliche Wertung die richtigere ist.

[A. 45.]

## Streudüse für Flüssigkeiten.

D. R. G. M.

Von der Firma Cornelius Heinrich, Aachen, Vincenzstraße, ist neuerdings eine Streudüse für Flüssigkeiten, System Schüphaus, auf den Markt gebracht worden, die wegen ihrer zweckmäßigen Konstruktion weitestgehende Beachtung verdient. Dieselbe ist speziell für die Speisung der Bleikammern mit fein verteilt Wasser an Stelle von Dampf konstruiert worden; sie kann jedoch auch für jeden anderen Zweck aus geeignetem Material hergestellt und geliefert werden. Nachfolgend sei eine kurze Beschreibung der Düse gegeben.

Das Anschlußstück 1 wird mit dem oberen konisch verlaufenden Teile in die Druckwasserleitung eingelötet.

Das unter diesem Konus befindliche zylindrische Stück hat Gewinde, mit dem es in den Düsenkörper 2 eingeschraubt wird. Beide Teile bestehen aus Hartblei. In dem Düsenkörper hängt mittels der oberen Umbörtelung der eigentliche Zerstäuber 4, aus Glas bestehend. Oberhalb und unterhalb der Umbörtelung befinden sich Gummischeiben 3, durch die beim Einschrauben des Anschlußstückes in den Düsenkörper eine vollkommene Abdichtung erzielt wird.

Bei dem Zerstäuber ist das bekannte Prinzip zur Anwendung gebracht, daß eine in einem geschlossenen Raum rotierende Flüssigkeit bei dem Austritt aus demselben zu einem feinen Flüssigkeitsnebel zerfällt. Um diese Drehbewegung der Flüssigkeit hervorzurufen, benutzte man bei den bisherigen Düsen eine kleine Leitspindel, die an ihrem äußeren Umfange mit spiralförmig gewundenen Kanälen nach Art eines flachgängigen Gewindes versehen war, und die in eine entsprechende Ausbohrung im Innern der Düse eingesetzt wurde. Durch diese Spiralkanäle mußte das Wasser strömen, bevor es zur Austrittsöffnung gelangte. Diese Konstruktion hat den einen großen Fehler, mag die Leitspindel noch so gut in die Düsenbohrung eingepaßt oder eingeschliffen sein, daß ein Teil der Flüssigkeit unter Umgehung der Spiralkanäle geradlinig durch den unvermeidlichen Zwischenraum zwischen Düsenwand und Leitspindel hindurchströmt. Hierdurch wird natürlich die Zerstäubung beeinträchtigt.

Bei der vorliegenden neuen Düse ist dieser Übelstand vollkommen beseitigt. Die kleine Leitspindel ist nach einem besonderen Verfahren mit zwei parallel verlaufenden Spiralkanälen aus Glas hergestellt und in das Innere des Glasröhrchens 4 eingeschmolzen. Auf diese Weise entstehen zwei allseitig geschlossene Spiralkanäle, wodurch ein geradliniges Auströmen der Flüssigkeit ausgeschlossen ist. Es resultiert infolgedessen eine außerordentlich feine Zerstäubung.

Die neue Düse hat den weiteren sehr wesentlichen Vorteil, daß bei einem Schadhaftwerden des Zerstäubers nicht, wie bei den bisherigen Düsen, der ganze Düsenkörper ausgewechselt werden muß, sondern lediglich das Einsatzröhren. Da diese als Ersatz zu billigem Preise einzeln geliefert werden, stellt sich die Düse im Dauerbetrieb äußerst billig.

[A. 33.]

