

Zusammenstellung der einschlägigen Buchliteratur.

1. Annual Reports of the British Sulphate of Ammonia Corporation, Ltd. — 2. F. Honcamp, Handbuch der Pflanzenernährung und Düngerlehre, Band II, Berlin 1931. — 3. Die Kaliindustrie, Offizielle deutsche Denkschrift für die internationale Wirtschaftskonferenz des Völkerbundes in Genf 1927. — 4. O. Kausch, Phosphor, Phosphorsäure und Phosphate, Berlin 1929. — 5. Komitèe für Chilesalpeter in Berlin, 100 Jahre Chilesalpeter, 1830—1930. — 6. M. Meißner, Weltmontanstatistik II, 1920—1930, Stuttgart 1932. — 7. J. Mofner, Handbuch der internationalen Stickstoff- und Superphosphatindustrie 1931. — 8. A. v. Nostitz u. J. Weigert, Die künstlichen Düngemittel, Stuttgart 1928. — 9. B. Schätzel, Umsetzung von Phosphor mit Wasserdampf zu Phosphorsäure und Wasserstoff im Temperaturgebiet von 200 bis 1000° bei Atmosphärendruck, Verlag Chemie. — 10. Statistisches Jahrbuch des Deutschen Reiches. — 11. Veröffentlichungen des Ausschusses zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft, Verlag E. Mittler & Sohn, Berlin. — 12. Zentralblatt für die Kunstdüngerindustrie, Mannheim. —

Arbeiten über Düngemittel.

13. Anonym, Über ammonisiertes Superphosphat, Chem. metallurg. Engin. 36, 592 [1929]. — 14. Anonym, Konzentrierte Düngemittel. Ein Fortschritt, Fertilizer 16, 6 [1931]. — 14. Anonym, Kontinuierliches Herstellen von Superphosphat, Kunstdünger und Leim 28, 306 [1931]. — 15. R. Berr, Die Entwicklung der Industrie der künstlichen Düngemittel, Bull. Soc. Encour. Ind. Nationale 1930 [Juni]. — 16. R. Berr, Der heutige Stand der Herstellung von Ammoniumphosphat, Ref. in Kunstdünger und Leim 24, 99 [1927]. — 17. R. Braungard, Die Kesselsteinverhütung durch Trinatriumphosphat im modernen Kesselbetrieb, Chem.-Ztg. 55, 325 [1931]. — 18. Budenheim, Trinatriumphosphat, das glänzend bewährte Mittel zur Verhütung von Kesselstein. Broschüre der Chem. Fabrik Budenheim A.-G., Mainz. — 19. Ch. H. Butcher, Die wasserlöslichen Phosphate und ihre hauptsächlichlichen Anwendungsgebiete, Chem. Trade Journ. 88, 247 [1931]. — 20. S. Das, Die elektrolytische Darstellung von Dicalciumphosphat aus Apatit in Indien, Journ. Soc. chem. Ind. 49, T, 490 [1930]. — 21. F. Delarozière, Die Fabrikation der Phosphorsäure und ihrer Salze nach dem Schwefelsäureverfahren, Rev. Produits chim. 34, 229, 261, 293, 325 [1931]. — 22. J. V. N. Dorr, Die Umwandlung der Verarbeitung von Einzellosen in kontinuierliche Verfahren, Ind. Engin. Chem. 1929 [Mai]. — 23. L. Emslie, Eine Bemerkung über neuzeitliche Methoden der Kunstdüngerherstellung, Scient. Agriculture 11, 305 [1931]. — 24. O. Engels, Die Entwicklung der Düngerindustrie in den letzten 15 Jahren, Kunstdünger und Leim 26, 321 [1929]. — 25. E. J. Fox u. C. W. Wiltaker, Nebenproduktsalzsäure, ihre Verwendung zur Laugung von Rohphosphat, Ind. Engin. Chem. 19, 349 [1927]. — 26. H. H. Franck, Reduktion des Tricalciumphosphates mit Kohle, Chem.-Ztg. 54, 511 [1930]. — 27. H. Großmann, Die deutsche Düngemittelindustrie im Lichte der Außenhandelsstatistik im Jahre 1928, Kunstdünger und Leim 26, 63 [1929]. — 28. W. Haas, Die Weltlage für Rohphosphate, ebenda 24, 237 [1927]. — 29. L. Hackspill, Die Oxydation des Phosphors mit Wasser und die Darstellung von Phosphorsäure, Chim. et Ind. 25, 1058 [1931]. — 30. L. Hackspill u. R. Lauffenburger, Über die thermische Zersetzung der Alkalimonophosphate, Compt. rend. Acad. Sciences 193, 397 [1931]. — 31. Haendeler, Welche Bedeutung haben die Natriumphosphate bei der Kesselspeisewasserbehandlung, Wärme 53, 881 [1930]. — 32. F. Halla, Über die Umsetzung von Rohphosphat mit Schwefelsäure, Ztschr. angew. Chem. 44, 659 [1931]. — 33. C. F. Hammond, Konzentrieren mittels untergetauchter Brenner. Anwendung der Hammond-Anlage für

Phosphorsäure, Chem. Age 24, 273 [1931]; vgl. auch Journ. Soc. chem. Ind. 50, 733 [1931]. — 34. B. v. Harbou, Stickstoffmarkt und Stickstoffpreise, Vortrag im Haus der Technik in Essen am 29. 10. 1932. — 35. T. P. Hignett u. P. H. Royster, Schmelzen von Wyomingit und Rohphosphat im Hochofen, Ind. Eng. Chem. 23, 84 [1931]. — 36. O. Huppert, Die Herstellung von Stickstoffdüngesalzen, Chem. Apparatur 16, 149 [1929]. — 37. K. D. Jakob, Neuere Entwicklung in der Phosphatindustrie, Ind. Engin. Chem. 23, 14 [1931]. — 38. W. N. Ipatjew u. A. W. Frost, Das chemische Gleichgewicht zwischen Phosphin, Phosphor und Wasserstoff, Ref. Chem. Ztrbl. 1931, 1, siehe auch ebenda 1930, II, 26. — 39. H. Kappen, Über neuere Entwicklungen in der Industrie der künstlichen Düngemittel, Jahresbericht über die 15. Hauptversammlung der Ges. v. Freunden u. Förderern d. Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn und d. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Bonn-Poppelsdorf am 15. 11. 1932. — 40. F. G. Keenen, Reaktionen bei der Einwirkung von Ammoniak auf Superphosphat, Ind. Engin. Chem. 22, 1378 [1930]. — 41. Klamroth, Die Superphosphatindustrie, Kunstdünger und Leim 24, 15 [1927]. — 42. P. Koepfel, Die Kesselsteinverhütung durch Trinatriumphosphat, Österr. Chemiker-Ztg. 34, 55, 97 [1931]. — 43. P. Krische, Der Verbrauch an künstlichen Düngemitteln einzelner Länder 1925—27 und 1928, Ernährung d. Pflanze 26, 205 [1930]. — 44. P. Krische, Verbrauch einzelner Länder an N, Phosphorsäure und Kali je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche, ebenda 26, 311 [1930]. — 45. A. Mittasch, Über Misch- und Volldünger, Ztschr. angew. Chem. 41, 902 [1928]. — 46. C. Mückenberger, Versuche zur Gewinnung von Ammoniumphosphaten aus sekundären und tertiären Calciumphosphaten, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 169, 81 [1928]. — 47. H. Niklas, A. Strobel u. K. Scharrer, Zur Wertbestimmung der Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat, Fortschr. d. Landwirtsch. 1, 365 [1926]. — 48. U. Orlandi, Verfahren zur Extraktion des Phosphorsäureanhydrids, Chim. et Ind. 3, 343 [1928]. — 49. C. Padovani u. A. Nardella, Darstellung von Phosphorsäure aus Phosphoriten durch Verflüchtigung in einer Atmosphäre kohlenwasserstoffhaltiger Gase, Annali Chim. appl. 21, 109 [1931]. — 50. N. E. Pestow u. A. E. Sdobnow, Destillation des Phosphors aus Tricalciumphosphat in Gegenwart von Alkalien, Ref., Chem. Ztrbl. 1931, 481/482. — 51. W. H. Ross, Neuere Entwicklung in Herstellung und Verwendung von Düngemitteln, Ind. Engin. Chem. 23, 19 [1931]. — 52. K. Scharrer u. A. Strobel, Über die Löslichkeit, Aufschließbarkeit und Bewertung der verschiedenen Formen der Phosphorsäure und der phosphorsäurehaltigen Düngemittel, Ztschr. angew. Chem. 38, 935 [1925]. — 53. F. D. Snell, Trinatriumphosphat — seine Darstellung und Verwendung, Ind. Engin. Chem. 23, 470 [1931]. — 54. W. Stollenwerk, Untersuchungen über die Umsetzung von Rohphosphat mit Schwefelsäure (Habilitationsschrift), Pflanzenernährungsinstitut der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim. — 55. P. Villard, Über die Reduktion der Sauerstoffverbindungen des Phosphors durch Wasserstoff, Compt. rend. Acad. Sciences 191, 1035 [1930]. — 56. B. Waeser, Stickstoffdünger, Metallbörse 20, 1629, 1685, 1741, 1853 [1930]. — 57. B. Waeser, Zukunftsprobleme der Superphosphatindustrie, ebenda 21, 75 [1931]. — 58. W. H. Waggaman, Die Düngemittel der Vereinigten Staaten, Chem. metallurg. Eng. 35, 29 [1928]. — 59. R. Webers, Dicalciumphosphat oder Präzipitat und seine technische Gewinnung, Metallbörse 20, 2659, 2755 [1930]. — 60. C. Wichern, Fortschritte der Düngemittelindustrie in den Jahren 1925—1929, Chem.-Ztg., Fortschrittsberichte S. 81 [1930]. — 61. A. Wilhelmj, Ursachen der Wirkung des Thomasmehles, Ztschr. Pflanzenernähr. Düngung Abt. A 19, 129 [1931]. — 62. S. I. Wolfkowitzsch u. S. S. Perelman, Darstellung von Thomasphosphaten aus Chibiner Apatiten, Ref., Chem. Ztrbl. 1931, 349/65. [A. 39.]

Über die Beseitigung von Schwebestoffen aus strömenden Gasen.

Von Prof. Dr. H. REMY, Hamburg.

(Eingeg. 7. Juli 1933.)

nach Versuchen in Gemeinschaft mit K. HOLTHUSEN, Chemisches Staatsinstitut, Universität Hamburg.

Die restlose Beseitigung von Schwebestoffen (Nebel, Rauch- und Staubteilchen) aus strömenden Gasen ist ein in verschiedener Hinsicht wichtiges, leider aber noch nicht in jeder Beziehung gelöstes Problem. Remy und

Finnern¹⁾ haben vor einigen Jahren eine Prüfungsmethode für die Wirksamkeit von Absorptions- und Fil-

¹⁾ Ztschr. anorgan. u. allg. Chem. 159, 241 [1927]; vgl. auch H. Remy, Ztschr. angew. Chem. 39, 147 [1926].

tergeräten Nebeln und Stäuben gegenüber beschrieben. Sie fanden, daß von den untersuchten für die Laboratoriumspraxis in Betracht kommenden Stoffen fest gestopfte Watte die verhältnismäßig beste Wirksamkeit aufwies. Auch *G. Jander* hat jüngst in einer bemerkenswerten Arbeit „Über Aerosole, in Sonderheit die des Eisenoxyds“²⁾ fest gestopfte Watte mit Erfolg zum quantitativen Zurückhalten der Schwebeteilchen benutzen können. *Stratton*, *Ficklen* und *Krans*³⁾ lassen den die Schwebestoffe mit sich führenden Gasstrom durch den Boden eines Gooch-Tiegels hindurch in eine Waschflüssigkeit eintreten. Er soll auf diese Weise in feine Bläschen zerteilt werden, deren Aufsteigen in der Waschflüssigkeit man außerdem noch dadurch soll verzögern können, daß man den Zwischenraum zwischen der Außenseite des Gooch-Tiegels und der Innenwand der Waschflasche ziemlich schmal macht. Der Apparat soll „überraschend gut quantitative Ergebnisse“ (surprisingly good quantitative results) in bezug auf die Beseitigung von Fremdstoffen aus Gasströmen liefern, wird auch ausführlich beschrieben, Messungen, die den Wirkungsgrad des Apparats exakt bestimmen, werden jedoch nicht mitgeteilt.

Die von uns vorgenommene Messung des Wirkungsgrads dieses Absorptionsgeräts gegenüber feuchten Ammoniumchloridnebeln und feuchten Schwefeltrioxydnebeln zeigt (s. die Versuchsserien I und II in Tabelle 1), daß von einer quantitativen Absorption dieser Nebel durch das genannte Gerät nicht die Rede sein kann. Die zu diesem Zweck vorgenommenen und die sich daran anschließenden Versuche sind außerdem insofern von Interesse, als sie in Ergänzung früherer Versuche von *Remy* und *Finnern*⁴⁾ weitere Einblicke in das eigentümliche Verhalten von Nebeln Absorptionsvorrichtungen gegenüber bieten.

Bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 0,2 Litern pro Minute — *Stratton*, *Ficklen* und *Krans* geben an, daß bei ihnen die Strömungsgeschwindigkeit zwischen 0,2 und 1,0 Litern pro Minute variierte — wurden von Ammoniumchloridnebeln in 2 Versuchen 3,56 bzw. 3,71%, im Mittel also 3,6% unabsorbiert durchgelassen, wenn der Apparat 150 cm³ destilliertes Wasser als Waschflüssigkeit enthielt, eine Menge, die von den genannten Autoren als im allgemeinen ausreichend bezeichnet wird. Von Schwefeltrioxydnebeln gingen unter diesen Versuchsbedingungen sogar 31,2% (gef. 1. 30,2%, 2. 32,1%) unabsorbiert hindurch. Wurde die Menge der Waschflüssigkeit verdoppelt, so wurde die Absorption der Ammoniumchloridnebel nicht verbessert; die der Schwefeltrioxydnebel wurde dadurch zwar verbessert (siehe Versuchsserie II), blieb aber auch dann noch völlig unzureichend. Auch gegenüber den Ammoniumchloridnebeln war die Wirkungsweise erheblich schlechter als die einer 10 cm langen Schicht von fest gestopfter Watte oder Glaswolle (siehe die Versuchsserien IX und X). Dabei war der Widerstand, den diese Filterschichten dem Durchtritt des die Nebel tragenden Luftstroms entgegensetzten, kleiner als bei dem zu prüfenden Apparat, wie ein Vergleich der in Spalte 5 der Tabelle 1 eingetragenen Werte erkennen läßt, die den Überdruck in cm Wassersäule angeben, der erforderlich war, um den nebelführenden Luftstrom durch das Absorptionsgerät bzw. durch die Filterschichten hindurchzutreiben. Der Wirkungsgrad des

Tabelle 1.

| Versuchs- serie | Absorptionsgerät | Absorbierter Anteil | | Über- druck in cm H ₂ O |
|--------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|
| | | NH ₄ Cl- Nebel % | SO ₂ - Nebel % | |
| I | Apparat n. <i>Stratton</i> , <i>Ficklen</i> u. <i>Krans</i> ; Waschflüssigkeit: 150 cm ³ Wasser | 96,4 | 68,8 | 9,1 |
| II | Derselbe Apparat, Wasch- flüssigkeit: 300 cm ³ Wasser | 95,9 | 83,0 | 16,1 |
| III | Derselbe Apparat ohne Waschflüssigkeit | 60,9 | 24,2 | 0 |
| IV | Derselbe Apparat unter Zu- leiten von CO ₂ (1:1), Wasch- flüssigkeit: 150 cm ³ 10%ige Kalilauge | 95,5 | 84,4 | 10,5 |
| V | Derselbe Apparat unter Zu- leiten von CO ₂ (5:1), Wasch- flüssigkeit: 200 cm ³ 20%ige Kalilauge | 95,3 | 91,4 | 14,1 |
| VI | Waschflasche nach <i>Drechsel</i> mit dest. Wasser | 62,5 | 45,9 | 8,0 |
| VII | Waschflasche nach <i>Drechsel</i> mit 20%iger Kalilauge | 13,2 | 32,8 | 9,5 |
| VIII | Waschflasche nach <i>Drechsel</i> mit 20%iger Kalilauge unt. Zuleiten von CO ₂ (1:1) | 34,1 | 32,0 | 9,0 |
| IX | 10 cm lange Watteschicht (fest gestopft) | 99,4 | 99,6 | 6 bzw. 9 |
| X | 10 cm lange Glaswollschicht (fest gestopft) | 99,4 | 99,1 | 2 bzw. 4,5 |
| XI | 1 Papierfilter (<i>Schleicher &</i> <i>Schüll</i> , Nr. 589) | 93,7 | 74,8 | 1,0 |
| XII | 3 Papierfilter | 100,0 | 97,4 | 3,0 |

Apparats gegenüber Schwefeltrioxydnebeln war sogar geringer als derjenige eines einfachen Papierfilters, das dem Luftstrom nur 1% von dem Widerstand, den ihm jener darbot, entgegensetzte (siehe Versuchsserie XI). Erst recht sind Papierfilter in mehrfacher Lage ihm überlegen (siehe Versuchsserie XII).

Zum Vergleich haben wir auch die Absorptionswirkung des Apparats ohne Waschflüssigkeit bestimmt (Versuchsserie III). Das Ergebnis dieser Versuchsserie ist insofern von Interesse, als danach auch der leere Apparat die Schwefeltrioxydnebel bedeutend schlechter als die Ammoniumchloridnebel zurückhält. *Remy* und *Finnern* haben früher gefunden, daß auch eine 10 cm lange Schicht von trockenem Bimsstein feuchte Schwefeltrioxydnebel bedeutend schlechter, und zwar fast dreimal schlechter, zurückhält als feuchte Ammoniumchloridnebel.

Es wurde nun geprüft, ob sich die Absorptionswirkung des *Strattonschen* Apparats dadurch verbessern läßt, daß man der nebelhaltigen Luft Kohlendioxyd beimischt und in den Apparat Kalilauge einbringt. Daß durch Zumischen eines Gases, das durch die Waschflüssigkeit absorbiert wird, unter Umständen eine wesentliche Verbesserung der Absorption von Nebeln erzielt werden kann, geht aus dem Vergleich der Messungsergebnisse von Versuchsserie VII und VIII hervor. Andererseits zeigt allerdings ein Vergleich der Ergebnisse von Serie VI und VII, daß der Austausch des Wassers gegen Kalilauge an und für sich eine Verschlechterung der Nebelabsorption im Gefolge hat, und zwar, wie *Remy* und *Finnern* nachgewiesen haben, infolge der Erhöhung der Viskosität der Waschflüssigkeit⁵⁾.

Bei Benutzung des *Strattonschen* Apparats ließ sich durch Beimischen von Kohlendioxyd zu dem nebel-

²⁾ *G. Jander* u. *A. Winkel*, Kolloid-Ztschr. 63, 5 [1933].

³⁾ *R. C. Stratton*, *J. B. Ficklen* und *Edw. W. Krans*, Ind. Engin. Chem. (Analytical edition) 4, 334 [1932].

⁴⁾ *H. Remy* und *H. Finnern*, a. a. O.

⁵⁾ Vgl. insbesondere die Versuche von *Remy* u. *Finnern*, a. a. O., über den Einfluß von Gelatine-Zusätzen zur Waschflüssigkeit auf das Absorptionsvermögen.

führenden Luftstrom und Absorption des Kohlendioxyds beim Durchgang der Nebel durch die Waschflüssigkeit im Falle der Schwefeltrioxydnebel in der Tat eine Verbesserung der Absorption erzielen. Wenn einem Raumteil der nebelführenden Luft ein Raumteil Kohlendioxyd beigemengt wurde, trat eine Erhöhung der Absorption um rund 23% des Anfangswertes (mit 150 cm Wasser als Waschflüssigkeit) auf. Wurden 5 Teile Kohlendioxyd auf 1 Teil Luft beigemengt, so verbesserte sich die Absorption der Schwefeltrioxydnebel nochmals um 10% des Anfangswertes. Daß der durch Erhöhung der Kohlendioxydmenge erzielte Effekt nicht so groß war, wie man auf Grund des im ersten Falle erzielten Effektes vielleicht hätte erwarten können, liegt zum Teil daran, daß bei gleichbleibender Strömungsgeschwindigkeit der nebelführenden Luft durch die Beimengung des Kohlendioxyds eine erhebliche Erhöhung der Gesamtgeschwindigkeit des nebelführenden Gasstroms beim Eintritt in den Absorptionsapparat stattfindet. Außerdem war es erforderlich, um vollkommene Absorption des Kohlendioxyds zu erzielen, die Konzentration der Kalilauge von 10% im Falle des Verhältnisses $\text{CO}_2 : \text{Luft} = 1 : 1$ auf 20% im Falle des Verhältnisses $\text{CO}_2 : \text{Luft} = 5 : 1$ zu erhöhen. Die damit verbundene Zunahme der Viscosität der Waschflüssigkeit mußte sich natürlich ungünstig auf die Absorption der Nebel auswirken. Man kann daher durch Beimengung eines durch die Waschflüssigkeit zu absorbierenden Gases die Wirksamkeit des Absorptionsapparates Schwefeltrioxydnebeln gegenüber nicht über ein bestimmtes Maß hinaus steigern. Auch der von uns auf diese Weise erreichte Höchstwert von 91,4% Schwefeltrioxydnebeln gegenüber muß noch als eine wenig befriedigende Absorptionswirkung angesprochen werden.

Den Ammoniumchloridnebeln gegenüber trat durch die zuletzt besprochene Modifizierung der Ver-

Zumischen eines absorbierbaren Gases an und für sich schon nur eine verhältnismäßig geringe Verbesserung der Absorption in Betracht kommen. Offenbar wird jedoch durch die ungünstigen Wirkungen, welche die Erhöhung der Viscosität der Waschflüssigkeit und die Vergrößerung der Eintrittsgeschwindigkeit des nebelführenden Gasstroms in die Absorptionsflüssigkeit ausüben, der andere, günstige Effekt kompensiert oder sogar überkompensiert.

Beschreibung der Versuche⁶⁾.

Die Nebel wurden in mit Leitfähigkeitswasser ausgeschwenkte Standzylinder geleitet. Nach dem Absitzen der Nebel wurde jeweils der Inhalt des Standzylinders in ein Leitfähigkeitsgefäß gespült und der Widerstand der so erhaltenen Lösung (nach Auffüllen auf stets das gleiche Volumen) nach der Methode von *Kohlrausch* bestimmt.

Der unter den gegebenen Versuchsbedingungen absorbierte Anteil der Nebel oder mit anderen Worten das Absorptionsvermögen C in Prozenten ergibt sich dann nach der Formel:

$$C = \frac{100 \cdot W_w (W - W_0)}{W (W_w - W_0)}$$

Darin bedeutet W_w den Widerstand des reinen Leitfähigkeitswassers (39 620 Ω), W den Widerstand der Lösung der Nebel, die nach Passieren des Absorptionsgeräts aufgefangen wurden, und W_0 den Widerstand der Lösung der Nebel, die aufgefangen wurden, ohne ein Absorptionsgerät passiert zu haben. Als Beispiele sind in Tabelle 2 die Einzeldaten einer Versuchsserie (Serie II) und die daraus berechneten Werte für das Absorptionsvermögen verzeichnet. Für die Berechnung der in der letzten Spalte der Tabelle verzeichneten Werte des Absorptionsvermögens wurde jeweils der im Versuch b gefundene Widerstand W mit dem im Versuch a gefundenen Widerstand W_0 kombiniert und der im Versuch c gefundene mit dem im Versuch d gefundenen. Entsprechend wie bei den

Tabelle 2. Einzelwerte der Versuchsserie II.
Absorptionsmittel: 300 cm³ dest. Wasser im Absorptionsapparat nach *Stratton*, *Ficklen* und *Krans*.

| Vers.-Nr. | Mit oder ohne Absorptionsmittel | Manometerstand in cm Wassersäule | Vers.-Dauer in min | Zimmertemperatur in °C | Nebelmenge in cm ³ | Temp. im Leitfähigkeitsgefäß in °C | Wheatstone-sche Brücke $\frac{a}{b}$ | Vergleichswiderstand in Ω | Widerstand der Lösung in Ω | Absorptionsvermögen % |
|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Ammoniumchlorid-Nebel: | | | | | | | | | | |
| 1 a | ohne | 9,3 | 5 | 13,0 | 989,6 | 16,4 | 1,07 | 400 | 428 | |
| b | mit | 25,5 | 5 | 13,2 | 988,9 | 16,6 | 1,03 | 7000 | 7210 | 95,1 |
| c | mit | 25,5 | 5 | 13,4 | 988,4 | 16,4 | 1,33 | 7000 | 9310 | 95,9 |
| d | ohne | 9,3 | 5 | 13,4 | 988,4 | 16,0 | 1,23 | 400 | 492 | |
| 2 a | ohne | 9,3 | 5 | 13,6 | 987,8 | 16,4 | 1,15 | 400 | 460 | |
| b | mit | 25,5 | 5 | 14,4 | 985,6 | 16,3 | 1,25 | 7000 | 8750 | 95,9 |
| c | mit | 25,5 | 5 | 14,0 | 986,8 | 16,3 | 1,21 | 8000 | 9680 | 96,5 |
| d | ohne | 9,3 | 5 | 14,0 | 986,8 | 16,5 | 1,12 | 400 | 448 | |
| Schwefeltrioxyd-Nebel: | | | | | | | | | | |
| 3 a | ohne | 18,6 | 5 | 13,2 | 988,9 | 15,7 | 1,12 | 400 | 448 | |
| b | mit | 34,6 | 5 | 13,2 | 988,9 | 15,8 | 0,80 | 3000 | 2400 | 82,3 |
| c | mit | 34,6 | 5 | 13,4 | 988,4 | 15,4 | 0,71 | 3000 | 2130 | 83,1 |
| d | ohne | 18,6 | 5 | 13,2 | 988,9 | 15,9 | 0,94 | 400 | 376 | |
| 4 a | ohne | 18,6 | 5 | 13,2 | 988,9 | 15,9 | 0,97 | 400 | 388 | |
| b | mit | 34,6 | 5 | 13,2 | 988,9 | 16,2 | 0,70 | 3000 | 2100 | 82,3 |
| c | mit | 34,6 | 5 | 13,2 | 988,9 | 16,0 | 0,84 | 3000 | 2520 | 84,2 |
| d | ohne | 18,6 | 5 | 13,2 | 988,9 | 15,8 | 1,05 | 400 | 420 | |

suchsanordnung eher eine leichte Verschlechterung der Absorptionswirkung ein (die allerdings nicht deutlich außerhalb der Versuchsfehlergrenze liegt). Da die Ammoniumchloridnebel in der *Stratton*schen Apparatur durch reines Wasser wesentlich besser absorbiert werden als die Schwefeltrioxydnebel, so würde hier durch

Versuchen der Tabelle 2 wurde bei den Versuchen der anderen Serien verfahren. Im Falle der Ammoniumchloridnebel wurden natürlich vor jeder Versuchsserie die Nebel auf neutrale Reaktion geprüft.

⁶⁾ Darstellung der Nebel und Messungen der Absorption derselben vgl. *Remy* und *Finnern*, a. a. O.

Versuchsserie I: Der *Strattonsche* Apparat enthielt als Waschflüssigkeit 150 cm³ dest. Wasser. Es wurden durchgeleitet während 5 min bei Zimmertemperatur (13,0–14,0°) durchschnittlich jeweils 989 cm³ nebelführende Luft. Absorptionsvermögen für NH₄Cl-Nebel gef. 1. 96,4%, 2. 96,3%, im Mittel: 96,35%; für SO₃-Nebel gef. 1. 67,9%, 2. 69,7%, im Mittel: 68,8%.

Versuchsserie II (vgl. Tabelle 2): Absorptionsvermögen für NH₄Cl-Nebel gef. 1. 95,1%, 95,9%, 2. 95,9%, 96,5%, im Mittel: 95,9%; für SO₃-Nebel gef. 3. 82,3%, 83,1%, 4. 82,3%, 84,2%, im Mittel: 83,0%.

Versuchsserie III (mit leerem Apparat; im übrigen die gleichen Versuchsbedingungen wie in Versuchsserie I): Absorptionsvermögen für NH₄Cl-Nebel gef. 1. 65,2%, 2. 56,6%, im Mittel: 60,9%; für SO₃-Nebel gef. 1. 25,0%, 2. 23,5%, im Mittel: 24,25%.

Versuchsserie IV: Es wurden durchgeleitet während 10 min bei Zimmertemperatur (13,8–15,6°) durchschnittlich jeweils 1092 cm³ nebelführende Luft, der durchschnittlich 1170 cm³ Kohlendioxyd beigemischt wurden. Als Absorptionsflüssigkeit dienten 150 cm³ 10%ige Kalilauge⁷⁾. Absorptionsvermögen für NH₄Cl-Nebel gef. 1. 96,3%, 95,35%, 2. 95,75%, 94,6%, im Mittel: 95,5%; für SO₃-Nebel gef. 1. 81,9%, 85,2%, 2. 86,2%, 84,5%, im Mittel: 84,4%.

Versuchsserie V. Es wurden durchgeleitet während 10 min bei Zimmertemperatur (12,0–14,5°) durchschnittlich jeweils 983,5 cm³ nebelführende Luft, der durchschnittlich 4862 cm³ Kohlendioxyd beigemischt wurden. Als Absorptions-

⁷⁾ Die Absorptionsflüssigkeit wurde bei jedem Versuch erneuert.

flüssigkeit dienten 200 cm³ 20%ige Kalilauge⁷⁾. Absorptionsvermögen für NH₄Cl-Nebel gef. 1. 96,3%, 92,4%, 2. 95,7%, 96,7%, im Mittel: 95,3%; für SO₃-Nebel gef. 3. 91,0%, 94,0%, 4. 91,4%, 89,1%, im Mittel: 91,4%.

Die Versuchsserien VI bis XII, die zum Vergleich und zur Erläuterung des im ersten Teil der vorliegenden Arbeit Gesagten in die Tabelle 1 aufgenommen wurden, sind der oben zitierten Arbeit von *Remy* und *Finnern* entnommen. Bei diesen Versuchen betrug die Versuchsdauer jeweils 4 min. Die durchgeleiteten Nebelmengen lagen zwischen 1049 und 1073 cm³. Die Strömungsgeschwindigkeit betrug also bei diesen Versuchen durchschnittlich 0,265 l pro Minute.

Zusammenfassung.

Messungen der Absorptionswirkung einer von *Stratton*, *Ficklen* und *Krans* beschriebenen Apparatur zur Beseitigung von Schwebstoffen aus strömenden Gasen wurden mit feuchten NH₄Cl-Nebeln und feuchten SO₃-Nebeln vorgenommen. Es ergab sich, daß beide Nebelarten nicht quantitativ zurückgehalten wurden.

Die Absorptionswirkung gegenüber SO₃-Nebeln ließ sich durch Zumischen eines von der Waschflüssigkeit leicht zu absorbierenden Gases erheblich verbessern, erreichte aber auch unter diesen Umständen keinen befriedigenden Betrag.

Die Versuche liefern in verschiedener Hinsicht interessante Einblicke in das eigentümliche Verhalten von Nebeln Absorptionsmitteln gegenüber. [A. 81.]

Das ausländische Warenzeichen.

Von Patentanwalt Dr. POSCHENRIEDER, Berlin.

(Eingeg. 8. Mai 1933.)

Sofern der Warenzeichenschutz neben dem Patentschutz besteht, ist die Stellung des Schutzrechtinhabers in einigen außerordentlich wichtigen Industriestaaten u. U. eine schlechtere, als wenn nur ein Warenzeichen besteht. Unter gewissen noch näher darzulegenden Voraussetzungen erlischt nämlich der Schutz eines Warenzeichens mit dem Patent. Hat also der Patentschutz der Erfindung nur eine untergeordnete Bedeutung, so kann in den erwähnten Auslandsstaaten ein Warenzeichenschutz ohne Patent einem Warenzeichenschutz mit Patent vorzuziehen sein.

Auch das deutsche Reichsgericht hatte sich öfter mit der Frage zu befassen, ob der Warenzeichenschutz mit dem Patentschutz erlischt. Diese Frage wurde in ständiger Rechtsprechung verneint. Dagegen ist die Auffassung in England eine andere. Dort gilt der Grundsatz, daß durch ein Warenzeichen der vom Gesetzgeber absichtlich zeitlich begrenzte Schutz nicht ins Unbegrenzte verlängert werden soll. Wenn nämlich, so folgert man, der Patentinhaber zuerst durch das Patent die Konkurrenz daran hindern konnte, das Produkt auf den Markt zu bringen, so ist er in der Lage, durch Propagierung eines eingetragenen Warenzeichens, welches das nach dem Patent herzustellende Produkt schützt, das kaufende Publikum an diesen Namen so zu gewöhnen, daß der vorerwähnte unbegrenzte Schutz praktisch eintritt. Aus diesem Grunde muß nach englischer Auffassung der Warenzeichenschutz sein Ende mit dem dazugehörigen Patentschutz finden. In der Praxis besteht allerdings eine gewisse Einschränkung. Das Erlöschen des Patentbesitzes soll das Erlöschen des Warenzeichens nämlich nur dann zur Folge haben, wenn zu diesem Zeitpunkt außer dem Waren-

zeichen kein anderer Name für das betreffende Produkt „available“ ist. „Available“ heißt bekanntlich soviel wie „zur Verfügung stehend“, „brauchbar“, und es ist klar, was gemeint ist: Wenn es dem Patent- und Warenzeicheninhaber gelungen ist, seinen Namen als einzig geläufigen bei den beteiligten Verkehrskreisen einzubürgern, muß sein Warenzeichenschutz ein Ende finden.

Die Frage ist nun die, unter welchen Umständen noch ein weiterer Name „available“ ist. Man könnte zunächst vermuten, daß bei chemischen Produkten die immer freie und auch als Marke nicht schützbares wissenschaftliche Bezeichnung des Produktes als solcher zweite Name anzusehen ist. Damit wäre natürlich auf jeden Fall ein Ausweg gegeben, und schon daraus ergibt sich, daß diese Auffassung nicht zutrifft. Es ist auch ganz undenkbar, einen Namen wie z. B. Dimethylaminophenyldimethylpyrazolon als in diesem Sinne brauchbar anzusprechen. Praktisch wird der Fall eines zweiten verfügbaren Namens nur dann vorliegen, wenn entweder die wissenschaftliche Bezeichnung eine sehr einfache ist oder wenn sich neben dem eingetragenen Warenzeichen noch ein anderes, freies Phantasiewort eingebürgert hat.

Eine noch schärfere Auffassung herrscht in den Vereinigten Staaten von Amerika, wo der oben für England als theoretisch angegebene Zustand tatsächlich mit einer einzigen Ausnahme besteht. Das Warenzeichen, das ein nach einem Patent hergestelltes Produkt schützt, verliert seine Rechtskraft nämlich ausnahmslos mit dem Erlöschen des Patentbesitzes, es sei denn, daß sich das fragliche Warenzeichen bis zum Zeitpunkt des Erlöschens des Patentbesitzes innerhalb der beteiligten Verkehrskreise als Hinweis auf die Firma durchgesetzt hat. [A. 96.]