

Zeitschrift für angewandte Chemie

41. Jahrgang S. 97—120

Inhaltsverzeichnis: Siehe Anzeigenteil S. 13

28. Januar 1928, Nr. 4

ZUM SIEBENTEN KALITAG

PROFESSOR DR. OSKAR ECKSTEIN, RIEHEN

Die Kaliindustrie spielt eine merkwürdige Doppelrolle in der deutschen Wirtschaft. Dies kommt in der Flagge des Deutschen Kali-Syndikats so richtig zum Ausdruck, welche Schlegel und Eisen, das uralte Sinnbild des deutschen Bergbaus, mit einem goldenen Ahrenbündel vereint. Nicht in der Beschäftigung von Tausenden in den deutschen Kalibergwerken, von Abertausenden in den chemischen Fabriken, welche das zutage geförderte Material in veredelte Formen bringen, tritt die volle Bedeutung der deutschen Kaliindustrie in Erscheinung; sie verkörpert sich am besten in den vielen Millionen Tonnen Mehrernte, welche der deutsche Landbau der Verwendung der Kalidünger verdankt.

Gewiß ist die praktische Wichtigkeit der Kalierzeugung im Rahmen der deutschen Industrie nicht zu unterschätzen. Aber sie verblaßt angesichts der Rolle, welche die Kaliverwertung in der Landwirtschaft spielt. Wir haben es in Deutschland fertiggebracht, durch zielbewußte Kunstdüngung und insbesondere durch eine im Verhältnis zu anderen großen Ländern reichliche Verwendung von Kalidüngern unsere Ernteeinträge pro Hektar Boden auf das Doppelte der Normalerträge fremder Böden — beispielsweise der amerikanischen, die an natürlicher Fruchtbarkeit den deutschen nicht nachstehen — zu steigern. Daß eine weitere Steigerung und damit eine Lösung des brennenden Problems der deutschen Volksnährung aus eigener Scholle durch rationelle Erhöhung der Kunstdüngergaben möglich ist, beweist das Beispiel Hollands, das in intensivem, ergiebigem Landbau als mustergültig gelten kann, und wo heute der Kunstdünger- und insbesondere der Kaliverbrauch pro Hektar den deutschen Verbrauch noch bedeutend übersteigt.

Für die Kaliindustrie ist heute, nachdem die Rationalisierung der Kalierzeugung als der Vollendung entgegengehend bezeichnet werden kann, die vornehmste wissenschaftliche Aufgabe, das ihrige zum Fortschritt in der Rationalisierung der Kaliverwertung in ihrem umfangreichsten Absatzgebiet, der Landwirtschaft, beizutragen.

Dieser Aufgabe dient die wissenschaftliche Agrikultur-Abteilung des Deutschen Kali-Syndikats, welcher zur Durchführung genauer agrikulturchemischer Laboratoriumsversuche die erst kürzlich nach Berlin verlegte Kaliforschungsanstalt zur Verfügung steht. Dieser Agrikultur-Abteilung unterstehen mit der Anstellung genauer Feldversuche vertraute, diplomierte Landwirte in den 18 landwirtschaftlichen Auskunftsstellen, welche das Kali-Syndikat in den verschiedenen Teilen Deutschlands unterhält. Die wissenschaftliche Agrikultur-Abteilung hat auch die Aufgabe, das gesamte Material von tausenden von Feldversuchen zu sichten und zu verarbeiten, die von den Agrikulturstationen der Kaliindustrie in allen landwirtschaftlichen Produktionsgebieten der fünf Erdeite — soweit als möglich in Gemeinschaft mit den offiziellen landwirtschaftlichen Stellen der verschiedenen Länder — systematisch durchgeführt werden. Die Ergebnisse dieser Versuche dienen als Unterlage für Ratsschläge zur richtigen Verwendung des Kali bei der Düngung.

gung, welche den Landwirten in allen Weltteilen geboten werden.

Die Kaliindustrie gibt in verschiedenen Sprachen wissenschaftliche Zeitschriften heraus, von denen die deutsche Zeitschrift „Die Ernährung der Pflanze“, von jedem Forscher auf dem Gebiete der Landwirtschaft als nützliche Quelle in Düngungsfragen geschätzt wird. Bei der Veranstaltung des 7. Kalitages am 30. Januar 1928 schwebte dem deutschen Kali-Syndikat die Idee vor, die Aufklärungsarbeit, die es in Wort und Schrift durch die Verbreitung der letzten Forschungsergebnisse in der Düngerlehre geleistet hat, noch dadurch zu ergänzen, daß es im Rahmen der Großen Landwirtschaftlichen Woche in Berlin den besuchenden Gästen eine ganz ungewöhnliche Gelegenheit bietet, hervorragende deutsche und fremde Forscher über ihre Erfahrungen auf dem Gebiete der rationellen Düngung zu hören.

Am 7. Kalitag*) bildet nicht, wie an früheren Kalitagen, Kaligewinnung das Leitmotiv. Nur die ersten beiden Vorträge — die einleitenden Worte Dr.-Ing. E. h. Gerhard Kortes über die Kaliindustrie und die Ausführungen von Prof. Dr. Binz über „Wissenschaftliches über Kali“ führen die Tradition der ersten sechs Kalitage fort, auf welchen die chemisch-technische Seite der Kaliindustrie das Motto gewesen war.

Sämtliche anderen Vorträge behandeln Kapitel aus der Vergangenheit und Gegenwart der Kaliverwertung und der Düngerlehre. Die Veranstalter der Tagung haben erkannt, daß die Kaliverwertung in der Landwirtschaft mit dem Gesamtproblem der richtigen Volldüngung unauflöslich verknüpft ist, und deshalb sind die Themen der landwirtschaftlichen Vorträge auf dem 7. Kalitag so gewählt worden, daß neben dem Kali auch die drei anderen wesentlichen Pflanzennährstoffe im richtigen Lichte erscheinen.

Für die Kaliindustrie sind die anderen Düngerindustrien nicht Konkurrenten, sondern willkommene ergänzende Kräfte in der gemeinsamen Erforschung von Wegen zur Erzielung lohnender Höchsternten durch qualitativ und quantitativ zweckmäßige Kunstdüngieranwendung.

Die deutsche Kaliindustrie, welche die Welt mit dem lebenswichtigen Düngerbestandteil Kali versorgt, besitzt neben ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung größere internationale Wichtigkeit als andere Industrien von ähnlichem Ausmaß, da die Landwirtschaft des Auslands mit geringfügigen Ausnahmen keinen heimischen Ersatz für das deutsche Kali kennt. Deshalb erschien es angebracht, daß auf diesem 7. Kalitag auch hervorragende Vertreter der Landwirtschaftslehre des Auslands zu Worte kamen. Ganz besonders begrüßten es die Veranstalter, daß der bekannteste Vertreter der Düngerlehre in Großbritannien sich bereit erklärte, über die einzige dastehenden 85jährigen Düngungsversuche in seinem Institut in Rothamsted zu berichten, Düngungsversuche, die, wie jeder deutsche Wissenschaftler neidlos anerkennt, bahnbrechend auf dem ganzen Gebiet des Versuchswesens gewirkt haben, und daß Holland, das führende Land im

*) Programm siehe Ztschr. angew. Chem. 41, 94 [1928].

Kunstdüngerverbrauch, durch einen seiner ersten Landwirtschaftslehrer auf der Vortragssliste vertreten ist.

Es steht zu hoffen, daß dies Beispiel der Teilnahme führender fremder Gelehrter neben hervorragenden Vertretern der deutschen Landwirtschaftslehre bald an anderen Tagungen in Deutschland Nachahmung findet. Sicher gibt es unter den Zuhörern am 7. Kalitag viele, die es warm begrüßen, daß jetzt, zum ersten Male wieder seit dem Kriege auf deutschem Boden, Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Düngerlehre auf einer landwirtschaftlichen Tagung zu solch erfreulichem Ausdruck kommt.

Unter den geladenen Gästen zum Siebenten Kalitag finden sich Angehörige vieler Nationen. Die Anwesenheit von Lehrern an amerikanischen und japanischen Hochschulen zeigt, daß das Interesse am Kaliverbrauch keineswegs auf den europäischen Kontinent beschränkt ist. Daß die Vertreter der französischen Kaliindustrie zur Tagung geladen sind, deutet an, daß die internatio-

nale Zusammenarbeit, die die Kaliindustrie auf dem Gebiet der Wissenschaft anstrebt, sich auch auf das wirtschaftliche Gebiet erstreckt.

Mit einem Programm von Vorträgen aus berufstem Munde über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Düngerlehre fügt sich der Kalitag als nützliches Glied integral in die Landwirtschaftliche Woche mit ihrem vielseitigen Programm von Vorträgen*) über alle Zweige wissenschaftlicher und praktischer Landwirtschaft ein.

Nachdem jetzt die mannigfachen Störungen, welche Kriegs- und Nachkriegszeit für die Fortführung internationaler wissenschaftlicher Tagungen brachten, nicht mehr bestehen, steht zu erwarten, daß der Kalitag des Deutschen Kalisyndikats in jährlicher Wiederholung einen willkommenen Auftakt zu den von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft veranstalteten öffentlichen Vorträgen der Landwirtschaftlichen Woche bilden wird. [A. 14.]

*) Dieses Heft Seite 117.

Über die Zerlegung binärer Flüssigkeitsgemische durch Kieselgel. Abhandlung I.

Von H. G. GRIMM und H. WOLFF,
Chemisches Institut, physik.-chem. Abteilung, Würzburg.

(Eingeg. 2. Dezember 1927.)

I. Einleitung.

Es gibt bekanntlich eine Reihe von binären Flüssigkeitsgemischen, die durch Destillation nicht oder nur schwer zu trennen sind¹⁾. Nicht trennbare Gemische sind solche, deren Zusammensetzung gerade einem Maximum oder Minimum des Dampfdruckes bzw. Siedepunktes entspricht; schwer trennbar sind solche Gemische, deren Zusammensetzung in der Nähe eines Siedepunktsmaximums oder -minimums liegt, ferner alle Gemische von Stoffen mit ähnlichem Siedepunkt. Eine weitgehende Zerlegung derartiger Gemische gelingt nun, wenn man sie in geeigneter Weise mit Kieselgel als auswählendem Adsorbens in Berührung bringt.

W. A. Patrick und D. C. Jones²⁾ haben bereits gezeigt, daß Kieselgel aus Lösungen organischer Solventien die gelösten Stoffe mehr oder weniger gut adsorbiert; bekannt ist auch die Verwendung des Kieselgels zur Entfernung kleiner Mengen gelöster Stoffe aus Lösungsmitteln bzw. zur Reinigung von Flüssigkeiten³⁾, namentlich aber zur Trennung von Dämpfen⁴⁾. Es ist jedoch unseres Wissens unbekannt, daß die Adsorptionsfähigkeit des Kieselgels dazu benutzt werden kann, um Flüssigkeitsgemische zu trennen, namentlich in solchen Fällen, bei denen die Methode der fraktionierten Destillation versagt.

In der vorliegenden Untersuchung werden verschiedene Arbeitsmethoden zur Flüssigkeitstrennung angegeben; in der nachfolgenden Arbeit wird gezeigt, daß eine Reihe von verschiedenen Flüssigkeitsgemischen mehr oder weniger weitgehend durch diese Verfahren zerlegt werden können und daß der Trennungseffekt im allgemeinen parallel geht mit den gemessenen Benetzungswärmen.

¹⁾ Vgl. z. B. S. Young, Distillation Principles and Processes, London 1922, S. 50.

²⁾ Journ. physical. Chem. 29, 1 [1925].

³⁾ Z. B. Engl. Pat. 175 987 [1922]; D. C. Jones, Journ. physical. Chem. 29, 374 [1925].

⁴⁾ Vgl. die eingehende Übersicht und Literaturzusammenstellung von O. Ruff u. P. Mautner, Ztschr. angew. Chem. 40, 428 [1927], ferner O. Kausch, Das Kiesel säuregel und die Bleicherden. Berlin 1927.

II. Die benutzten Trennungsmethoden.

Zur Trennung von Flüssigkeitsgemischen mit Hilfe von Kieselgel wurden die folgenden drei Methoden angewandt:

A. Die Tropf methode.

Die einfachste und, wie sich zeigen wird, die wirksamste Methode besteht darin, daß das zu trennende Flüssigkeitsgemisch langsam durch eine Schicht von Kieselgel bestimmter Korngröße getropft wird. Durch Ausprobieren (Versuche 1, 4, 8–12, 15–18) wurden die geeigneten Dimensionen der Schicht und die beste Korngröße ermittelt. Die abtropfende Flüssigkeit wurde in kleinen Fraktionen aufgefangen und ihre Zusammensetzung durch Bestimmung des Brechungsindex im Pulfrichschen Refraktometer ermittelt. In den meisten Fällen wurde hierzu der quantitative Zusammenhang zwischen Brechungsvermögen und Zusammensetzung der Flüssigkeit gesondert ermittelt.

Um das im Gel zurückgehaltene Flüssigkeitsgemisch zu gewinnen und das Gel zu regenerieren, wurde das Gel in einer Retorte langsam im Ölbad erhitzt und die abdestillierende Flüssigkeit in Fraktionen aufgefangen. Dabei ergab sich eine Fortsetzung des Trennungseffektes. Die Wiedergewinnung der letzten flüssigen Anteile gelingt auf diesem Wege nicht, da sie auch oberhalb einer Temperatur von etwa 250° vom Gel zurückgehalten werden und sich bei Überschreitung dieser Temperatur unter Bräunung des Gels zersetzen. Die völlige Regeneration des Gels gelingt jedoch im Vakuum, durch dessen Anwendung man die Zersetzung vermeiden kann; die ausgetriebenen Flüssigkeitsreste könnten bei dieser Arbeitsweise aber nur durch kompliziertere Kondensationsvorrichtungen quantitativ gewonnen werden.

B. Die Destillationsmethode.

Bei dieser Methode wurde das Gemisch zum Sieden erhitzt und der Dampf durch einen Fraktionieraufzett geschickt, der mit Kieselgel gefüllt war. Das Kieselgel bewirkt eine Trennung der sonst schwer oder nicht trennbaren Gemische, da die eine Komponente im dampfförmigen oder flüssigen Zustand stärker adsorbiert wird als die andere. Der zu den unten angeführten Versuchen benutzte Fraktionieraufzett war 20 mm weit,