

gaben, mit 1 g feingepulvertem CaO und 100 oder 200 g Wasser am Rückflußkühler gekocht, folgende Prozentmengen Lösliches ab, auf wasser- und aschefreie Substanz berechnet:

Vers. Nr.	Sorte	Hydrocellulosen		Cellulose	
		Kochdauer	Gelöst	Vers. Nr.	Gelöst
1	1	1/3 h	11,6%	1 a	10,0%
2	1	2 h	17,7%	2 a	12,1%
3	1	4 h	19,9%	3 a	13,5%
4	2	6 h	20,6%	4 a	13,4%
5	2	8 h	21,1%	5 a	14,8%
6	3	12 h	24,4%	6 a	15,8%

Beim Kochen der Hydrocellulose mit 2 und 4 g CaO löste sie sich nicht mehr auf, weil schon mit 1 g CaO zu 100 H₂O das wirksame Kalkwasser gesättigt ist und bleibt; Erhitzen auf kochendem Wasserbad löste weniger. Baumwolle gibt bedeutend weniger Lösliches ab als die Hydrocellulosen. Die unlöslichen Rückstände von diesen Kalkkochungen gaben folgende Kupfer- und Cellulosezahlen:

	Hydrocellulosen		Cellulose	
	Kupfer- zahl	Cellulose- zahl	Kupfer- zahl	Cellulose- zahl
nicht gekocht	6,69	0,14	nicht gekocht	2,05
Rückstand von			Rückstand von	2,30
Vers. 1	3,28	0,15	Vers. 1 a	1,08
do. 2	2,37	0,21	do. 2 a	1,02
do. 3	1,89	0,21	do. 3 a	0,65
do. 4	1,53	0,24	do. 4 a	0,55
do. 5	1,36	0,30	do. 5 a	0,64
do. 6	0,91	0,29	do. 6 a	0,61

Hier nach nehmen die Kupferzahlen der unlöslichen Anteile der Hydrocellulosen mit der Kochdauer stark ab, von 6,69–0,91, die der Cellulose nur von 2,05–0,61, so daß beide nicht mehr wesentlich verschieden sind, und danach könnte der Kochrückstand der Hydrocellulosen nach längerem Kochen mit Kalk wohl als Cellulose angesprochen werden. Auch die Cellulosezahlen der Hydrocellulosen nähern sich schließlich denjenigen der Cellulose.

2. Die Viskositäten. Ein weiteres Unterscheidungsmittel von Hydrocellulose und Cellulose bieten die Viskositäten ihrer Lösungen in Kupferoxydammoniak³⁾. Unsere Kupferlösung enthielt 12,9 g Cu und 177 g NH₃ im Liter; je 1 g Substanz (wasserfrei berechnet) wurde in 50 ccm unter genau gleichen Bedingungen kalt gelöst (in gleichen Flaschen, bei gleicher Temperatur), nach 24 (48) Stunden mit 50 ccm Wasser verdünnt und im Kapillar-Viskosimeter auf Durchlauftzeit geprüft; 25 ccm Wasser liefen bei 19° in 29 sek, 25 ccm Kupferoxydammoniak in 32,5 sek, 25 ccm der Cellulolösung in 169 sek durch; letztere hatte

also die Viskosität $\frac{169}{29} = 5,83$. Die Viskositäten betrugen:

	Hydrocellulosen		Cellulosen	
	nach 24 Stunden	nach 7 Tagen	nach 24 Stunden	nach 7 Tagen
nicht gekocht	2,36	2,10	nicht gekocht	5,83
Rückstand von			Rückstand von	3,03
Vers. 1	2,34	2,08	Vers. 1 a	4,73
do. 2	2,33	2,08	do. 2 a	4,52
do. 3	2,32	2,07	do. 3 a	4,52
do. 4	2,34	2,10	do. 4 a	4,52
do. 5	2,34	2,07	do. 5 a	4,48
do. 6	2,37	2,10	do. 6 a	4,52

Die Viskositäten der Kochrückstände der Hydrocellulosen sind also genau dieselben wie die der nicht mit Kalk gekochten Hydrocellulosen, sowohl nach 24ständigem wie 7-tägigem Stehen ihrer Kupferoxydammoniak-Lösungen; sie sind nach 24 Stunden etwa halb so groß wie die der Cellulose. Nach 7 Tagen haben die Werte bei den Hydrocellulosen nur wenig, bei der Cellulose aber stark abgenommen. Bekanntlich nehmen diese Viskositäten bei der Cellulose, infolge von Oxydation und Molekülverkleinerung, rasch ab; wenn die Versuche aber bei Luftabschluß unter gleichen Bedingungen ausgeführt werden, sind die Werte durchaus vergleichbar. Unsere jetzigen Werte für die Hydrocellulosen nach 24ständigem und nach 7-tägigem Stehen stimmen ganz mit den im Jahre 1911 gefundenen⁴⁾ überein.

3. Die Acetylierung der Hydrocellulosen Girards geht erheblich rascher von statt als die der Cellulose, weil ja bei der Acetylierung gleichzeitig eine Hydrolyse, die „Acetylolyse“ stattfindet; und bei gleichen Acetylierungsbedingungen ist die Löslichkeit der Acetate in Aceton und in Alkohol bei den Abkömmlingen der Hydrocellulosen größer als bei denjenigen der Cellulose⁵⁾. Zu unseren jetzigen Versuchen diente frische Hydrocellulose, die in derselben Weise wie die vorstehend beschriebenen Proben hergestellt wurde, und 25 g davon wurden mit

3 g CaO und 250 Wasser 13 Stunden am Rückflußkühler gekocht, wobei 24% in Lösung gingen; die Hydrocellulose und ihre Kochrückstände wurden acetyliert. Als Kochrückstände der Cellulose standen noch Proben der Versuche 3a–6a zur Verfügung. Zum Acetylieren verwendeten wir für je 5 g Substanz, wasserfrei berechnet, 25 ccm Essigsäureanhydrid zu 25 ccm Eisessig und als Katalysator das gemäßigt wirkende Chlorzink.

	Acetylierung			Acetate in Aceton löslich
	ZnCl ₂	Tem- peratur	Dauer	
1. Hydrocellulose	3 g	35°	80 Stunden	7,8%
2. deren Kochrückstand	3 g	35°	80 "	8,2%
3. Cellulose	3 g	35°	80 "	4,1%
4. deren Rückstand	3 g	35°	80 "	5,7%
5. Hydrocellulose	2,5 g	45°	8 Tage	29,4%
6. deren Rückstand	2,5 g	45°	8 "	28,4%
7. Cellulose	2,5 g	45°	8 "	11,5%
8. deren Rückstand	2,5 g	45°	8 "	17,7%
9. Hydrocellulose	3,75 g	70/75°	24 Stunden	36,5%
10. Cellulose	3,75 g	70/75°	24 "	7,6%

Die Veresterung der Hydrocellulose-Rückstände verlief äußerlich nicht anders als die der ganzen Hydrocellulose, die Ansätze wurden gleich dünnflüssig, aber wesentlich dünner als die der Cellulose. Die mit Wasser ausgefällten Acetate, gut ausgewaschen und getrocknet wurden mit Aceton im Soxhlet erschöpfend ausgezogen; dabei ging von den Acetaten der ganzen Hydrocellulose nicht mehr in Lösung als von den der Hydrocellulose-Rückständen, aber erheblich mehr als von den Acetaten der Cellulose; verglichen in drei Versuchsreihen unter jedesmal gleichen Bedingungen. Auch diese Ergebnisse bestätigen unsere früheren Versuche.

So beweisen sowohl die Viskositäten wie die Acetylierungen, daß die beim Kochen der Girardschen Hydrocellulosen mit Kalkmilch verbleibenden Rückstände keine „Cellulose“ sind, vielmehr sind sie im wesentlichen dasselbe wie die ganzen, nicht gekochten Hydrocellulosen; nur in den Kupferzahlen weichen sie etwas voneinander ab. Wir müssen deshalb an unserer früheren Ansicht festhalten, daß diese Hydrocellulosen als ziemlich einheitliche Abbauprodukte der Cellulose, mit kleinerem Molekül als diese, zu betrachten sind. Offen bleibt die Frage, weshalb die Lösungsfähigkeit der Kalkmilch für Hydrocellulose nach längerem Kochen stark abnimmt, auch bei Erneuerung der Kalkmilch, eine merkwürdige Tatsache, die ähnlich beim Kochen von Cellulose mit verdünnten Säuren schon lange bekannt ist; für beides fehlt bisher eine befriedigende Erklärung. Eine Reinigung der Baumwollen durch Kochen mit Kalkmilch im Sinne Schwalbes, etwa zur Herstellung haltbarerer Nitrocellulosen, dürfte keinen besseren Erfolg haben, als die schon übliche Vorbehandlung mit verdünnter Natronlauge.

[A. 164.]

Der Verbrauch der deutschen Landwirtschaft an künstlichen Stickstoffdüngern und dessen Steigerung.

Von Oberregierungsrat Dr. STOCKHAUSEN, Dresden.

(Eingeg. 16/7. 1921.)

Von der Stickstoffdüngung hängt der Rohertrag an Pflanzenmassen in besonderem Maße ab. Trotzdem bevorzugt der Landwirt den N bei der Düngung des Ackers und der Grasländerien nicht ohne weiteres. Die Entschließung, ob neben der Stallmist- oder Jauchedüngung viel, wenig oder kein künstlicher N-Dünger verwendet wird, hängt von mancherlei Umständen ab. Je nach seiner Kapitalskraft und wirtschaftlichen Lage, je nach seiner Tatkraft und seinen technischen Kenntnissen beurteilt der Landwirt die Wichtigkeit und Notwendigkeit der Verwendung N-haltiger Düngemittel verschieden. Maßgebend sind auch die Eigenschaften des Gutes, nämlich die Boden- und Klimaverhältnisse, die Gutsgröße und Betriebsweise; weiter kommen besonders in Betracht das Anbauverhältnis der Kulturpflanzen und deren N-Bedarf, das Wiesenverhältnis, die Viehhaltung und Düngererzeugung, die Düngerbehandlung, der Anbau N-sammelnder Pflanzen; maßgebend sind schließlich auch die Absatzverhältnisse und Preise der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und der Düngemittel. Der Erfolg des landwirtschaftlichen Unternehmens hängt also von Bedingungen mit ab, die einer Beeinflussung größtenteils oder ganz entzogen sind. Hieraus ergibt sich, daß es kaum möglich ist, zahlenmäßige, sichere Unterlagen für den gegenwärtigen und den zukünftigen Bedarf an künstlichen, künstlichen N-haltigen Düngemitteln zu beschaffen. Dieser ist jedenfalls zurzeit noch größer als der Verbrauch, bei dessen Beurteilung folgendes zu erwägen ist: Der Landwirt hält wegen der Verlustgefahr mit dem Ankauf dieses verhältnismäßig teuersten Düngestoffes stets zurück und geht nicht darauf aus, möglichst hohe Roherträge zu erzielen, wie es bei oberflächlicher Betrachtung im Interesse der Volksernährung zu liegen scheint, sondern er will und muß einen Reinertrag herauswirtschaften. Nichts wird mehr gefürchtet als eine Verminderung des Gutswertes und Verlust an Betriebskapital. Aus diesem Grunde hält sich der „Ökonom“ lieber von gewagten Maßnahmen, die auf unsicherer Berechnung

³⁾ Ost und Katayama, diese Zeitschrift 25, 1467 [1912].

beruhen, zurück. Die Verlustgefahr ist in der Landwirtschaft besonders groß, auch im Vergleich zur industriellen Gütererzeugung. Dies gilt sowohl für die Erzeugung pflanzlicher Stoffe, als auch für die Viehwirtschaft. Infolge unsachgemäßer, zu reichlicher N-Düngung stellen sich außerdem leicht ungünstige Einflüsse auf den Pflanzenwuchs ein. Bei dieser Lage will der Landwirt die Verlustgefahr nicht noch durch Steigerung des Aufwandes an Betriebskapital vermehren, sondern er schränkt sich auf dasjenige Maß ein, welches ihn die Erfahrung als das richtige kennen lehrte. Auf den künstlichen N angewendet, soll damit gesagt sein, daß der Landwirt den in der eigenen Viehhaltung selbst erzeugten N durch Zukauf von künstlichem nur soweit ergänzt, als auf wirtschaftlichen Erfolg gerechnet werden kann. Der Unkundige begnügt sich, bei ausschließlicher Verwendung des in der Wirtschaft gewonnenen Stallmistes, lieber mit bescheidenem Ertrag, wenn er fürchtet, bei der Anwendung von Kunstdünger Verluste zu erleben.

Tatsächlich mangeln manchem landwirtschaftlichen Unternehmer die Urteilskraft und die technischen Kenntnisse, um das richtige Maß für die Anwendung des N-Düngers zu finden. Es darf nicht verkannt werden, daß solche Kenntnisse nur bei guter Fachschulbildung und in langen Jahren praktischer Arbeit erworben werden können.

Die Zahl der in den Fachschulen ausgebildeten Landwirte ist im Verhältnis zur Gesamtzahl der landwirtschaftlichen Unternehmen noch klein, und die anderen Landwirte sind für die Verbreitung technischer Fortschritte schwer erreichbar. Deshalb ist also die Vermehrung der landwirtschaftlichen Fachschulen und ihre vollkommenere Ausstattung notwendig; im Zusammenhang damit müßte auch die Tätigkeit der Wanderlehrer ausgebaut werden, denn die Führung der unten erwähnten Beispieldüngerschaften liegt in den Händen dieser Männer. Bei den schlechten Geldverhältnissen der Staaten bringt die Landwirtschaft selbst jetzt bedeutend größere Mittel für ihre Fachschulen auf als früher. Es ist sehr zu begrüßen, daß die Verbreitung von Fachkenntnissen von der Düngemittel-Industrie gefördert wird, und es wäre erwünscht, wenn die Landwirtschaft dabei auch von der landwirtschaftlichen Maschinen unmittelbar unterstützt würde. Beide Industrien haben ein großes Interesse an einer leistungsfähigen Landwirtschaft, weil sie ihnen mehr Lebensmittel für ihre Arbeiter liefert und eine gute Abnehmerin der industriellen Erzeugnisse ist.

Fortschritte, auch in der Anwendung der N-Dünger, werden heute weniger durch Verbreitung des gesprochenen oder geschriebenen Wortes oder des Anschauungsbildes erreicht als durch das Beispiel. Deshalb bedient man sich mit Erfolg des Beispiels-Düngungsversuches als Anschauungsmittel, dessen Ausführungsformen bekannt sein dürfen. Noch wichtiger ist aber die Beispieldüngerschaft. Aus meinen Darlegungen geht wohl hervor, daß die richtige Stärke der Düngung im Zusammenhang mit vielen anderen wirtschaftlichen Maßnahmen steht und beurteilt werden muß; deshalb ist der Führung der Beispieldüngerschaft nicht die Aufgabe gestellt, Erfolge bei einem der vielen Betriebszweige, z. B. beim Weizenbau, zu erzielen, sondern es ist ihre Aufgabe, die Maßnahmen auf den verschiedensten Gebieten des landwirtschaftlichen Betriebs in Einklang zu bringen, wie es durch die natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse bedingt ist, so zwar, daß ein möglichst günstiger Reinertrag der gesamten Beispieldüngerschaft erzielt wird.

Zweifellos läßt sich die Anwendung des N-Düngers in der Landwirtschaft erheblich steigern. Maßgebend ist dabei, wie gesagt, die Sicherheit des wirtschaftlichen Nutzens, der von den Gestehungskosten und den Marktpreisen abhängt. Die Gestehungskosten steigen, wogegen die Weltmarktpreise im Sinken begriffen sind. Es wäre wirtschaftlicher Unverständ, wollte man ohne Rücksicht auf die Landwirtschaft die Lebensmittelpreise herabzusetzen versuchen. Wenn der Landwirt nicht mehr verdient, so kauft er auch keinen N-Dünger mehr und sucht sich einzuschränken. Dagegen wird der Verbrauch durch angemessene Verkaufspreise der Erzeugnisse, durch billige Düngemittelpreise und Kreditgewährung beim Ankauf gesteigert.

Die Notwendigkeit einer vermehrten Anwendung der N-Dünger ist zweifellos durch den Bedarf des Volkes an landwirtschaftlichen Erzeugnissen und besonders durch die alle Zeit bestehende Gefahr eines neuen Abschlusses gegen den Lebensmittel-Weltmarkt gegeben. Das Fortbestehen des deutschen Volkes wird nur durch eine starke Landwirtschaft gewährleistet.

Wollte man die wünschenswerte oder die zu erwartende Verbrauchssteigerung zahlenmäßig angeben, so wäre die Wahrscheinlichkeit, zu falschen Zahlen zu kommen, größer als die, das Richtige zu treffen. Die landwirtschaftliche Technik wird fast in jedem Gutsbetriebe anders gehandhabt, weil die Wirtschaftsführung in hohem Maße von der Persönlichkeit des Leiters abhängt. Dies dürfte der ausschlaggebende Grund für die Unzuverlässigkeit jeder Berechnung sein; deshalb hat auch während der Kriegszeit die landwirtschaftliche Statistik versagt.

Die Aussprache in der Sitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes am 13. Dezember 1920, gelegentlich des Referates von Dr. Siebner über "Die wirtschaftliche Bedeutung der Kalkstickstoff-industrie" — vergleiche Zeitschrift "Gewerbefleiß" April 1921, Heft 4, S. 108 ff. (Ausz. 33516) —, bestätigt die hier aufgestellte Behauptung, daß der Verbrauch an N-haltigen Düngemitteln von den verschiedenen Umständen beeinflußt wird und daß die Beurteilung seiner Steigerung sehr schwierig ist; auch bei dieser Gelegenheit ist man zu keinem zahlenmäßigen Ergebnis gelangt.

[A. 174.]

Personal- und Hochschulnachrichten.

Dir. Dr. A. Erlenbach feierte am 1. 8. das 25jährige Jubiläum seines Eintritts bei der A.-G. für Anilinfabrikation Wolfen.

Geh. R. Prof. Dr. Nernst wurde zum Rektor Magnificus der Universität Berlin, Dr. Gadamer, Prof. d. pharmazeutischen Chemie, zum Rektor der Universität Marburg für 1921/22 gewählt.

Es wurden berufen (ernannt): Dr. H. V. A. Briscoe zum Prof. für anorganische und physikalische Chemie am Armstrong College, Newcastle on-Tyne als Nachfolger von Prof. P. Phillips Bedson; A. J. Hale auf den Lehrstuhl für angewandte Chemie am Finsburg Technical College; Prof. Dr. v. Krüger, Privatdozent f. physiologische Chemie, zum außerplanmäßigen a. o. Prof. an der Universität Rostock; Dr. E. K. Rideal auf den Humphrey Owen Jones Lehrstuhl f. physikalische Chemie an der Universität Cambridge; Regierungsbergrat Roch, Freiberg, zum Bergamtsrat; Prof. R. F. Ruttan von der McGill Universität, Montreal, Can., zum Präsidenten der Society of Chemical Industry für das nächste Jahr als Nachfolger von Sir William Pope.

Gestorben sind: Dr. Fr. Czapek, Prof. der Botanik, Direktor des botanischen Instituts der Universität Leipzig, im 54. Lebensjahr. — Dr. L. Gilmer, Chemiker und Fabrikdirektor a. D., am 20. 7. im Alter von 86 Jahren in Heidelberg. — Dir. Dr. K. Rahnenführer, der seit mehr als 30 Jahren in den Diensten der Chem. Fabriken vorm. Weiler-ter Meer stand, am 18. 7. in Kreuznach.

Rundschau.

In der Nacht vom 14. zum 15. 7. wurde die Mineralmühle des Mineralmahlwerkes Dr. H. Zehrlaut & Co., Mainz, durch Großfeuer vernichtet.

Aus anderen Vereinen und Versammlungen.

Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands.

Die Hauptversammlung 1921 wird nicht, wie ursprünglich beabsichtigt, nach Heidelberg, sondern zum 15. 10. d. J. nach Baden-Baden einberufen.

Am 18. d. Mts. verschied nach längerem Kranksein in Kreuznach, wo er Erholung von seinem Leiden suchte,

Herr Direktor Dr. Karl Rahnenführer

Der Verstorbene stand seit mehr als 30 Jahren in unsern Diensten. Durch hervorragende chemische und technische Begabung ausgezeichnet, hat er mit unermüdlichem Pflichteifer wesentlich zur Förderung unseres Werkes beigetragen. Seine persönlichen Eigenschaften und sein gerader, aufrichtiger Charakter haben ihm allgemeine Wertschätzung erworben.

Wir bedauern den schmerlichen Verlust aufrichtig und werden ihm stets ein dankbares, ehrendes Andenken bewahren.

Uerdingen, den 21. Juli 1921.

Chemische Fabriken vorm. Weiler-ter Meer

Der Vorstand