

# Zeitschrift für angewandte Chemie

34. Jahrgang S. 457—460

Aufsatzeil und Vereinsnachrichten

6. September 1921, Nr. 71

## Über 6000 Mitglieder des Vereins deutscher Chemiker!

Den aufmerksamen Lesern unserer Rubrik „zum Mitgliederverzeichnis“ wird es nicht entgangen sein, daß der Kreis unserer Vereinsmitglieder sich in den letzten Monaten erweitert hat, wie nie zuvor.

Auf der Hauptversammlung Stuttgart teilten wir mit, daß im Jahre 1920 die Mitgliederzahl etwas gesunken sei. Das war aber nicht eigentlich dem Jahre 1920 zur Last zu legen, in dem wir die seit langem größte Zahl von 554 Neuanmeldungen zu verzeichnen hatten, sondern es rührte davon her, daß wir im vergangenen Jahr die Mitglieder im Ausland, mit denen wir in den Kriegsjahren die Fühlung verloren hatten, und die sich nach dem Waffenstillstand nicht wieder meldeten, endgültig gestrichen haben. So beschlossen wir das Jahr 1920 mit 5568 Mitgliedern.

Aber der Zustrom der Chemiker zu unserem Verein, der im Laufe des Jahres 1920 begann, hat sich ständig verstärkt. Seit Beginn dieses Jahres bis zum 15. 7., dem Zeitpunkt des Abschlusses unseres Mitgliederverzeichnisses, haben sich nicht weniger als 632 neue Mitglieder gemeldet. Auch jetzt in der Reise- und Ferienzeit hat sich die Zahl der Mitglieder weiter vermehrt, so daß wir heute bereits die 725. Anmeldung dieses Jahres zählen konnten.

Mit besonderer Freude begrüßen wir die zahlreichen älteren Studierenden in den Reihen unseres Vereins. Wer die Jugend hat, hat die Zukunft!

So weist das diesem Heft beigelegte neue

### Mitgliederverzeichnis für 1921/22

einen Bestand von 6068 Mitgliedern am 15. 7. 1921 aus, und die bis zum heutigen Tage fortgeschrittene Mitgliederzahl beläuft sich auf 6161.

Wir danken allen unseren Freunden, die so erfolgreich für ihren Berufsverein geworben haben.

Wir danken den Schriftführern und Schatzmeistern der Abteilungen, die uns geholfen haben, die Anschriften der Mitglieder richtigzustellen.

Wir bitten um Nachsicht, wenn doch noch Fehler vorhanden sind und werden für Mitteilung und Anregung von Verbesserungen jeder Art dankbar sein.

Wir machen darauf aufmerksam, daß diesmal wieder das von Vielen schmerzlich vermißte Verzeichnis der Mitglieder nach Postorten geordnet beigefügt worden ist.

Unser Ziel ist:

Zusammenfassung sämtlicher deutscher Fachgenossen im Verein deutscher Chemiker.

Wir sind sicher, daß uns das Jahr 1921 diesem Ziel wesentlich näher bringen wird.

Leipzig, 1. 9. 1921.

Geschäftsstelle des Vereins deutscher Chemiker

B. Rassow

F. Scharf.

## Die Umsetzung von Gips mit Ammoniakwasser.

Von Prof. Dr. BERNHARD NEUMANN.

(Nach Versuchen von Gertrud Kotyga.)

(Mitteilung aus dem Institut für chemische Technologie der Techn. Hochschule Breslau.)

(Eingeg. 9./8. 1921.)

Wir haben kürzlich<sup>1)</sup> die Umsetzungsverhältnisse bei der Reaktion zwischen Gips und Ammoncarbonat



durch Rechnung und Versuch näher studiert.

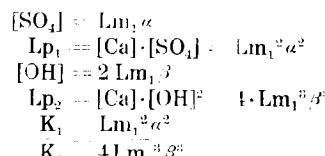
Bei der dort angezogenen Literatur fanden sich schon Andeutungen, daß auch sonst in der Patentliteratur der Gedanke aufgetaucht ist, den Gips direkt auf Gaswasser, ohne vorherige Zugabe von Kohlensäure, einwirken zu lassen. Wir haben deshalb auch die Umsetzung von Gips und Ammoniak, die nach der Gleichung



verlaufen müßte, etwas näher untersucht.

In diesem Falle ist der Gips, der auf der linken Seite der Gleichung steht, das unlöslichere Produkt (die molekulare Löslichkeit von  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ist 0,015 gegen 0,021 bei  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ); es besteht also von vornherein keine große Wahrscheinlichkeit, daß die Umsetzung zu größeren Mengen von Ammonsulfat führen wird. Man könnte höchstens vermuten, daß, wenn man das Löslichkeitsprodukt von  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  durch Hinzufügen von viel OH-Ionen, vielleicht durch Verwendung konz. Ammoniaklösungen, unter dasjenige von  $\text{CaSO}_4$  herunterdrücken könnte, die Ausbeuten dann bessere werden könnten.

Für die Errechnung der Konstante dieses Gleichgewichts würde sich ergeben:



<sup>1)</sup> Zeitschr. f. angew. Chem. [1921], S. 441.

Die hierfür vorhandenen Werte sind:

Löslichkeit des  $\text{CaSO}_4$  bei  $18^\circ = 2,016$

2,016

molekulare Löslichkeit = 136

Dissoziationsgrad bei  $18^\circ = 0,60$

Löslichkeit des  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  bei  $18^\circ = 1,21$

1,21

molekulare Löslichkeit = 56

56

Dissoziationsgrad bei  $18^\circ = 0,80$

Hieraus ergibt sich:

$$K = \frac{(0,60 \cdot 2,016)^2}{4(0,80 \cdot 1,21)^3}$$

$K = 3,821$ .

Mit der so gefundenen Konstante läßt sich nun auch die Ausbeute bei der Umsetzung von Ammoniaklösungen mit Gips für verschiedene Konzentrationen errechnen. Ist  $x$  die molekulare  $\text{SO}_4^{\text{2-}}$ -Konzentration,  $y$  die molekulare  $\text{OH}^-$ -Konzentration,  $a$  die Normalität der Ammoniaklösung, so ergibt sich unter Vernachlässigung des in Lösung bleibenden Gipses und Calciumhydroxyds folgende Beziehung:

$$\frac{x}{y^2} = K \quad 2x + y = a$$

$$y = - \frac{1}{4K} \pm \sqrt{\left(\frac{1}{4K}\right)^2 + \frac{a}{2K}}$$

$$y = - \frac{1}{4K} \pm \frac{1}{4K} \sqrt{1 + 8aK}$$

Theoretisch müßte also zu erwarten sein:

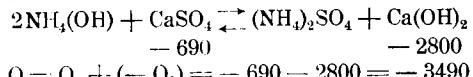
Normalität des Ammoniaks	Mol $\text{OH}^-$ in Liter nach der Umsetzung	Vom vorhandenen Ammoniak vorhanden als $\text{NH}_4\text{OH}$	umgewandelt in $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
0,01	0,0093	93,4%	6,6%
0,10	0,0680	68,0%	32,0%
0,25	0,1246	49,1%	50,9%
1,00	0,3020	30,2%	69,8%
2,00	0,4501	22,5%	77,5%
4,00	0,6607	16,5%	83,5%
6,00	0,7915	13,2%	86,2%
10,00	1,1798	11,8%	88,2%

Die Kurve A in Fig. 1 zeigt diese Verhältnisse in graphischer Darstellung.

Wollen wir auch für die Umsetzung von Gips mit Ammoniak die Verschiebung des Gleichgewichts mit der Temperatur verfolgen, so benutzen wir wieder die vant Hoff'sche Gleichung:

$$2,303 \lg \frac{K_1}{K_2} = - \frac{Q}{R} \cdot \frac{T_2 - T_1}{T_1 \cdot T_2}.$$

Die Wärmetönung der Reaktion Q ergibt sich als Differenz der Auflösung und Ausfällung des Bodenkörpers. Die Lösungswärme des Dihydrates  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , bezeichnet als  $Q_1$ , ist nach der Forerand  $-690$  cal, die von  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , die wir mit  $Q_2$  bezeichnen,  $= +2800$  cal. Wir haben also



$$Q = Q_1 + (-Q_2) = -690 - 2800 = -3490$$

Für  $35^\circ$  ist

$$2,303 \lg \frac{3,821}{x} = 3490 \cdot \frac{308 - 291}{1,985 \cdot 291 \cdot 308}$$

$$\lg \frac{3,821}{x} = \frac{3,4 \cdot 1,7 \cdot 10^4}{4,57 \cdot 2,91 \cdot 3,08 \cdot 10^4}$$

$$= \frac{5,933}{4,906 \cdot 10} = 0,1448$$

$$\lg 3,821 - \lg x = 0,1448$$

$$\lg x = 0,5822 - 0,1448$$

$$x = 0,4374$$

$$K_2 = 2,7378$$

Die Konstante bei  $35^\circ$  ist also etwas kleiner wie die bei  $18^\circ$  ( $K_1 = 3,821$ ). Für die höheren Temperaturen sind also etwas kleinere Ausbeuten zu erwarten wie bei Zimmertemperatur.

Rechnen wir wieder wie früher die prozentische Umsetzung aus, so erhalten wir bei  $35^\circ$  in 1 n-Lösung 0,3256 Mol OH, d. h. 67,44%.

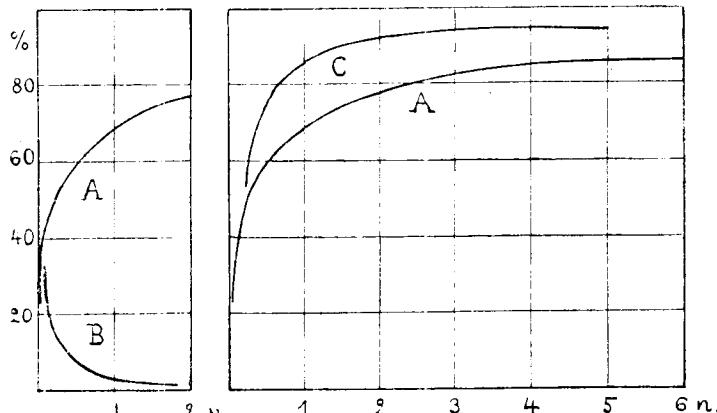


Fig. 1a und 1b. Umsetzung von  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  mit Ammoniak.  
A. theoretische Kurve. B. gefund. Umsetzung  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{NH}_4\text{OH}$ .  
C. gefund. Umsetzung  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 / \text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Umsatz zu  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , gegen  $69,80\%$  bei  $18^\circ$ . Die so für  $35^\circ$  errechnete Umsetzung ist aber noch nicht ganz richtig, da ja die Löslichkeit des Gipes  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , wie früher ausgeführt, nicht der Regel folgt, sondern bei  $37^\circ$  ein Maximum aufweist. Bei  $37^\circ$  wird also die negative Lösungswärme des Gipes  $= -Q$ , darüber hinaus sogar positiv. Wir haben also bei  $37^\circ$  für  $Q$  nicht  $-3490$  cal, sondern nur  $-2800$  cal einzusetzen und erhalten dann für  $K_{35} = 2,8386$ , für den prozentischen Umsatz  $65,84\%$ .

#### Experimentelles.

Bei diesen Versuchen wurde in gleicher Weise verfahren wie bei den Versuchen mit Gips und Ammoncarbonat. Schwieriger war jedoch die Feststellung der eingetretenen Umsetzung. In der vom Gips abfiltrierten Lösung finden sich nämlich in Lösung:  $\text{CaSO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Auf analytischem Wege lassen sich nur die Summen der einzelnen Ionen feststellen, nicht aber die Menge einer einzelnen Molekülgattung. Man kann sich aber wie folgt helfen. Findet ein Umsatz zwischen Ammoniak und Gips statt, so muß auf alle Fälle eine Vermehrung der Sulfationen in der Lösung nachzuweisen sein. Es wurde deshalb zunächst Gips in reinem Wasser einige Stunden geschüttelt und der Sulfatgehalt der Lösung bestimmt; dann wurde Gips unter den gleichen Bedingungen mit verschiedenen konzentrierten Ammoniaklösungen behandelt und ebenfalls Sulfatbestimmungen ausgeführt. Das Ergebnis mit diesen Ammoniaklösungen war ein sehr merkwürdiges. Die Sulfatkonzentrationen nahmen nur ganz wenig zu, die Menge des in Lösung gegangenen Gipes war bei allen Konzentrationen fast die gleiche. Die Löslichkeit des Gipes in Wasser, welche nach Hulett und Allen 0,2016% bei  $18^\circ$  und 0,2085% bei  $25^\circ$  beträgt, wurde trotz der langen Schütteldauer in den meisten Ammoniaklösungen nur wenig überschritten, bei konzentriertem Ammoniakwasser sogar nicht einmal erreicht. Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Schüttelversuche.

Tabelle I.  
Umsetzung von  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  mit Ammoniakwasser.

Schüttel- dauer Std.	Gef. $\text{BaSO}_4$ in 25 ccm g	Gips in 100 ccm g	Mol $\text{SO}_4^{''}$ im Liter	Mol $\text{OH}^-$ im Liter	Umsatz %	Konstante $\text{SO}_4^{''}/(\text{OH}^-)^2$
1 n- $\text{NH}_4\text{OH}$ -Lösung.						
6	0,0866	0,200				
12	0,0961	0,224				
24	0,1000	0,230	0,01714	0,96572	3,43	0,184
$\frac{1}{2}$ n- $\text{NH}_4\text{OH}$ -Lösung.						
6	0,0908	0,212				
12	0,0914	0,213				
24	0,0990	0,228	0,01697	0,46606	6,79	0,078
$\frac{1}{10}$ n- $\text{NH}_4\text{OH}$ -Lösung.						
6	0,0925	0,216				
12	0,0931	0,217				
24	0,0955	0,222	0,01637	0,16726	16,37	0,586
ca. 15 n (konz. Ammoniak).						
6	0,0636	0,140				
24	0,0662	0,150	0,01135	7,237	0,15	0,00021

Die Umsetzungen sind, wie die vorletzte Spalte der Tabelle zeigt, sehr schlecht, nur in der  $\frac{1}{10}$  n-Lösung wurden 33,39% erreicht. Die für diese Verdünnung errechnete Konstante von 3,84 stimmt mit der theoretischen von 3,821 sehr gut überein. Also nur in den verdünntesten Ammoniaklösungen erfolgt die Umsetzung, wie es die Theorie verlangt. Zeichnet man die Verhältnisse graphisch auf, wie es in Fig. 1a geschieht, so sieht man, daß die durch den Versuch bestimmte Kurve B nur bei der  $\frac{1}{10}$  n-Ammoniaklösung die theoretische Kurve A erreicht, während bei den stärkeren Konzentrationen ein rascher Abfall der Ausbeute eintritt. Der Grund hierfür dürfte wohl in den Löslichkeitsverhältnissen des Gipes in Ammonsulfat zu suchen sein, wie sie in der früheren Arbeit über den Umsatz Gips-Ammoncarbonat in der Fig. 3 dargestellt sind.

An eine praktische Ausnützung der direkten Umsetzung von Gips mit Ammoniakwasser, ohne vorherige Zugabe von Kohlensäure, ist also nicht zu denken.

Da die praktischen Ergebnisse der Umsetzung von Gips mit Ammoniak mit den theoretischen Werten, mit Ausnahme von den verdünntesten Ammoniaklösungen, so schlecht übereinstimmen, so wurde auch noch versucht, ob man nicht von der anderen Seite der Gleichung, nämlich Ammonsulfat-Ätzkalk, eine bessere Annäherung an die theoretische Kurve erreichen könnte, auch wenn diese Reaktion ohne technisches Interesse ist. Es wurden also nach der Gleichung



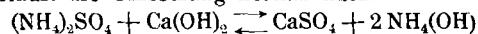
eine Reihe verschieden normaler Ammonsulfatlösungen (äquivalent-normal) hergestellt und diese mit frischgebranntem und hydratisiertem Ätzkalk bei Zimmertemperatur geschüttelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle II.  
Umsetzung von  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  mit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Schüttel- dauer Std.	ccm $\frac{1}{2}$ n- HCl für 10 ccm Lösung	$\text{BaSO}_4$ für 1 ccm Lösung	Mol $\text{OH}^-$ im Liter		$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ noch vorhand. aus $\text{BaSO}_4$ ber.	Kon- stante $\text{SO}_4^{''}/(\text{OH}^-)^2$
			titriert	aus $\text{SO}_4^{''}$ ber.		
Etwa 5 n- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -Lösung (4,6154 Äquivalente = 2,3077 Mol).						
12	1,2	0,5258	0,060		2,2536	
24	2,5	0,5088	0,125		2,1804	
36	3,3	0,5130	0,165		2,1984	
48	3,2	0,5120	0,160		2,1941	
56	3,2	0,5120	0,160	0,227	2,1941	96,54   95,07   5,86
Etwa 2 n- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -Lösung (1,824 Äquivalente = 0,912 Mol).						
12	0,7	0,2119	0,03		0,8976	
24	2,2	0,1962	0,11		0,8407	
36	2,4	0,1962	0,12		0,8407	
48	2,6	0,1977	0,13		0,8472	
56	2,6	0,1977	0,13	0,130	0,8472	92,89   92,89   9,07
Etwa 1 n- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -Lösung (0,9228 Äquivalente = 0,4614 Mol).						
12	0,5	0,1044	0,025		0,4459	
24	2,2	0,0935	0,110		0,4006	
36	2,3	0,0929	0,115		0,3975	
48	2,4	0,0930	0,120		0,3981	
57	2,5	0,0930	0,125	0,126	0,3983	86,36   86,28   10,14
Etwa $\frac{1}{4}$ n- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -Lösung (0,2290 Äquivalente = 0,1145 Mol).						
12	0,6	0,0240	0,03		0,1028	
24	2,2	0,0146	0,11		0,0626	
36	2,2	0,0141	0,11		0,0603	
48	2,2	0,0140	0,11		0,0598	
56	2,2	0,0140	0,11	0,109	0,0598	53,29   53,66   3,51

Aus der vorstehenden Tabelle ergibt sich folgendes: Die letzte Spalte mit den aus den Versuchen berechneten Konstanten zeigt, daß nur in der verdünntesten Ammonsulfatlösung,  $K = 3,51$ , völlige Übereinstimmung mit dem theoretisch errechneten Werte,  $K = 3,821$ , erreicht wird. Bei konzentrierteren Lösungen ist die Abweichung größer. Auch die graphische Darstellung der Umsetzung in Fig. 1b Kurve C läßt erkennen, daß von der Sulfatseite die Annäherung an die theoretische Kurve A besser erreicht wird, wie von der anderen Seite; aber auch hier konnte eine völlige Übereinstimmung nicht erzielt werden.

Es mag vielleicht auffällig erscheinen, daß bei der 5 n-Lösung die Werte des prozentischen Umsatzes, die man einerseits aus den titrierten OH-Ionen, und andererseits aus den durch Bariumfällung bestimmten  $\text{SO}_4^{2-}$ -Ionen berechnet, nicht mehr übereinstimmen. Der Grund hierfür ist wieder in der Bildung von Ammon-Syngenit zu suchen. Verläuft die Umsetzung normal nach



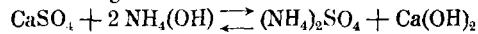
so müßte ein Mol Ammonsulfat zwei Mol Ammoniak liefern, bildet sich aber Doppelsalz



so wird auf 1 Mol Ammonsulfat nur 1 Mol freies Ammoniak entstehen. In der Spalte 4 und 5 zeigt sich nun tatsächlich bei der Titration eine geringere OH-Menge, als sie nach der vorgefundenen  $\text{SO}_4^{2-}$ -Menge sein dürfte, es muß also Doppelsalzbildung eingetreten sein. Sie findet in geringerem Maße sicher auch schon bei der 2 n- und auch bei der 1 n-Lösung statt, wie das nach den Sullivanschen Feststellungen der Löslichkeit von Gips in Ammonsulfat zu erwarten ist. Bei der Prüfung mit Ammonoxalat gaben diese Lösungen in der Tat Kalkfällungen. Da nun  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  in Lösungen, die freies Ammoniak enthalten, so gut wie unlöslich ist, so kann die beobachtete Kalkfällung in der Hauptsache nur auf den Gips zurückzuführen sein, der in der Form des Ammonsygenits in Lösung vorhanden ist.

#### Zusammenfassung.

Für die Umsetzung



wird die Konstante und die theoretische Ausbeute für verschiedene starke Ammoniaklösungen berechnet.

Ebenso wird die Verschiebung des Gleichgewichts mit der Temperatur untersucht.

Die experimentellen Versuche ergeben, daß nur in ganz verdünnten Lösungen die theoretischen Werte erreicht werden. Bei höheren Konzentrationen ist die Umsetzung so unvollkommen, daß diese Umsetzung Gips-Ammoniak für praktische Zwecke überhaupt nicht in Frage kommen kann.

Es wurde dann auch noch das Gleichgewicht Ammonsulfat-Calciumhydroxyd untersucht. Hier ist die Annäherung an die theoretische Kurve eine bessere, Übereinstimmung wurde aber auch nur in den verdünntesten Lösungen erzielt. [A. 190.]

### Personal- und Hochschulnachrichten.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Darmstadt haben auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Maschinenbau dem Ingenieur Fr. Opel, Mitinhaber der Firma Adam Opel in Rüsselsheim, die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Dr. A. Kratzer, Assistent am Institut für theoretische Physik, wurde als Privatdozent für theoretische Physik an der Münchener Universität zugelassen.

Es wurden berufen (ernannt): Dr. W. Böttger, ao. Prof. für analytische Chemie an der Leipziger Universität, an das staatliche Materialprüfungsamt in Dahlen als Vorstand der Abteilung für allgemeine Chemie und auf die o. Professur für anorganische und analytische Chemie an der Deutschen technischen Hochschule in Prag; W. G. Campbell zum Leiter des Bureau of Chemistry Dept. of Agriculture in Washington als Nachfolger von Dr. C. L. Alsberg; Haupt-observator Prof. Dr. H. Ludendorff zum Direktor des Astrophysikalischen Observatoriums auf dem Telegrafenberge bei Potsdam als Nachfolger des Geh.-Rats Prof. Dr. Gustav Müller; Prof. Dr. Schaffnit, Bonn, zum o. Prof. für Pflanzenschutz an der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Bonn-Poppelsdorf; Prof. G. Tommasi zum Direktor der Kgl. Agrikulturchemischen Versuchsstation in Rom.

E. G. Smith, seit 40 Jahren Prof. für Chemie am Beloit College, Beloit, Wisc., ist in den Ruhestand getreten.

Gestorben sind: Dr. C. Crippa, seit vielen Jahren Chemiker des Agrikulturchemischen Laboratoriums der höheren Landwirtschaftlichen Schule in Mailand, am 23./7. — Prof. Fr. Dupré, Ordinarius für Chemie am Kgl. Technischen Institut in Pesaro, daselbst am 20./7.

### Rundschau.

Plauen. In einem Aufsatz in der Zeitschrift für öffentliche Chemie 27, S. 169 (1921) werden die Beschlüsse abgedruckt, die der Verein deutscher Chemiker auf seiner Hauptversammlung in Stuttgart wegen des Tarifes für Analysen und Gutachten sowie über die Honorierung derartiger von staatlichen, kommunalen u. dgl. Instituten ausgeführter Untersuchungen gefaßt hat (vgl. Ang. Chem. 34, S. 214 [1921]). Besonders hervorgehoben wird, daß der Verein deutscher

Chemiker es für einen unlauteren Wettbewerb erachtet, wenn die genannten staatlichen und kommunalen Laboratorien sowie ihre Angestellten bei der Abgabe von Gutachten niedriger liquidieren als nach dem Württemberger Tarif zuzüglich 100% Aufschlag auf die im März 1920 mitgeteilten Sätze. Jeder Sachverständige muß es sich zur Pflicht machen, in Rücksicht auf Kollegialität und Standesehre sowohl vor Gericht wie im Verkehr mit privaten Auftraggebern seine Forderungen auf der Höhe des anerkannten Tarifs zu halten.

Wir stimmen den Ausführungen der Zeitschrift für Nahrungsmittelchemie durchaus zu und erachten es bei der leider noch immer zunehmenden Entwertung unseres Papiergelei des — hiervom sollte man sprechen und nicht von Preissteigerungen! — für dringend notwendig, daß die Tarife für chemische Untersuchungen dieser Entwertung vollauf angepaßt werden. Es ist Pflicht eines jeden Werkes und Institutes, das derartige Untersuchungen annimmt, den Behörden und besonders den Gerichten gegenüber die Bezahlung von Untersuchungen und Gutachten in der Höhe zu beantragen, daß der in unserm Wirtschaftsleben unentbehrliche Stand der selbständigen öffentlichen Chemiker erhalten bleibt und selbst wieder in der Lage ist, seine Angestellten in gleicher Weise zu entlohen wie die staatlichen und kommunalen Laboratorien ihre Angestellten besolden. R.

### Bücherbesprechungen.

Die brautechnischen Untersuchungsmethoden. Von A. Pawłowski. Zweite Auflage, bearbeitet von Dr. Doemens. Mit 76 Abbildungen im Text und 3 Tabellen. München und Berlin. Verlag von R. Oldenbourg, 1920. Preis M 40,—, geb. M 46,—

In der Einleitung verbreitet sich der Verfasser über Wagen und Gewichte, sowie über die Meßgefäß. Im sachlichen Teil wird zunächst die Untersuchung der Gerste behandelt, die mechanisch-physiologische und die chemische Prüfung. Bei der Bestimmung des Extraktgehaltes der Gerste werden vier Methoden angegeben. Es dürfte an der Zeit sein, hier, ebenso wie für die Bestimmung des Extraktes des Malzes, eine einheitliche Methode zu vereinbaren, für die ebensoviel Gründe sprechen, wie sie für das Kongreßverfahren bei der Malzextraktbestimmung maßgebend gewesen sind.

In ausführlicher Weise wird dann die Untersuchung des Malzes abgehandelt. Insbesondere erfährt die Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Würze zwecks Berechnung des Extraktgehaltes des Malzes eine eingehende Erörterung, die allerdings durch die Benutzung eines Kompensationspyknometers, das ebenfalls empfohlen wird, und dessen sich wohl die meisten Laboratorien bedienen werden, zum größten Teil überflüssig werden.

Für die Bestimmung der Farbe der Würze werden zwei Methoden angegeben, mittels  $\frac{n}{10}$ -Jodlösung und mit dem Brandschen Kolorimeter. Da bei Kaufabschlüssen die Farbe des Malzes meistens zum Gegenstand scharfer Garantien gemacht wird, war auch hier zwecks Erzielung übereinstimmender Ergebnisse an verschiedenen Untersuchungsstellen die Vereinbarung einer einheitlichen Methode ein dringendes Bedürfnis. Nach den Bonner Vereinbarungen ist die Farbenbestimmung mit dem Brandschen Kolorimeter vorgeschrieben. Für die Bestimmung des Endvergärungsgrades der Würze sollte man sich auch endlich auf eine Methode einigen. Bei der Berechnung des Extraktgehaltes auf 100 g Malz hätte der Verfasser neben den Holzner-Jaisschen Tabellen auch die bereits ein Jahrzehnt früher erschienenen Tabellen von W. Windisch (Verlag Paul Parey, Berlin) ebenfalls namentlich machen können, um so mehr als diese Tabelle auch nach dem Verlassen der Ballingschen Zuckertabelle noch vollwertig zu gebrauchen ist.

Zu begrüßen ist es, daß Verfasser den neueren Untersuchungsmethoden Rechnung getragen und die Bestimmung der Azidität nach Lüers, die Stufen- und Formoltitration, die Bestimmung der Oberflächenspannung mittels des Stalagmeters und Viskostagmometers, sowie der Viskosität aufgenommen hat. Auch die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration oder wie man sich jetzt kürzer ausdrückt, der Wasserstoffzahl, wird wenigstens erwähnt und bezüglich ihrer Ausführung auf das Buch von Michaelis verwiesen. Die Bestimmung der Wasserstoffzahl auf elektrometrischem Wege hätte sich infolge der sehr komplizierten und teuren Apparatur kaum nennenswert im Brauereilaboratorium einführen können. Zum Glück hat uns inzwischen Michaelis mit einer kolorimetrischen Methode beschenkt, die mit sehr einfachen Hilfsmitteln arbeitet und sehr leicht auszuführen ist und deren Brauchbarkeit für Würze und Bier der Unterzeichnete im Chemisch-technologischen Laboratorium des Instituts für Gärungsgewerbe in Berlin bereits erprobt hat.

Im weiteren behandelt der Verfasser die Untersuchung der Treber, des Hopfens, die Bieranalyse. Die ausführliche Entwicklung der Ballingschen Attenuationslehre, wie sie Verfasser auf fast 6 Seiten gegeben hat, hätte vielleicht in einem Buch von dem Charakter des vorliegenden, das hauptsächlich analytischen Zwecken dienen soll, fehlen dürfen, um so mehr, als die Attenuationslehre fast in jedem Handbuch der Bierbrauerei ausführlich behandelt ist.

Zu dem Kapitel: Untersuchung des Betriebswassers, möchte ich folgendes bemerken: An Stelle, oder auch neben der titrimetrischen Bestimmung der Schwefelsäure nach der Benzidinmethode hätte die viel einfache, kürzere und sehr exakte jodometrische Chromatmethode Platz finden können. Die maßanalytische Bestimmung der Magnesia