

IX. Section: Chemische Industrie der organischen Stoffe. Obmann: Herr Hofrat Dr. Caro (bes. Farbstoffe) und Herr Dr. Merck (bes. pharmaceutische Präparate).

X. Section: Chemie der graphischen Gewerbe. Obmann: Herr Prof. Vogel, Charlottenburg.

XI. Section: Unterrichtsfragen und allgemeine Angelegenheiten der Chemiker. Obmann: Herr Prof. Dr. Lossen, Königsberg.

XII. Section: Elektrochemie. Obmann: Herr Prof. Dr. G. v. Knorre, technische Hochschule Charlottenburg.

Nach dem letzten Sitzungsbericht des Organisationscomités in Wien sind ferner zu Obmännern ausländischer Commissionen folgende Herren ernannt: Norwegen: Th. Hiortdahl, Professor an der Universität Christiania. Türkei: Benkowsky Bey, Oberst-Chemiker in Constantinopel. Bulgarien: Dr. J. Bradel, Director im Ministerium des Innern in Sofia. Mexico: Dr. F. Malanco, Director des medicinischen Institutes in Mexico. Japan: Prof. Dr. Oscar Loewe in Tokio. Chili: Dr. Paul Bertram, Administrator de la oficina Sancta Fé de T. Tocopilla. Von den Obmännern österr. Comités liegen folgende Mittheilungen vor.

Herr Professor Dr. R. Příbram in Czernowitz nahm die Wahl zum Obmann des Localcomités für die Bukowina an und nannte folgende Mitglieder seines Localcomités: Hirotheus C. Pihuliak, Dr. Neumann-Wender, Carl Glücksmann, Georg Gregor, Dr. R. Segalle.

Herr Professor Dr. F. Loebisch, Innsbruck, hat die Bildung eines Localcomités für die nordwestlichen Alpenländer übernommen. Herr Prof. Bronislaus Pawlewsky-Lemberg hat die Bildung eines Localcomités für Ost-Galizien übernommen und besteht dasselbe aus den Herren: Josef Mikatowski-Pomorski, Walery Włodzimirski, Leopold Baczewski. Der General-Secretär (Strohmer) bemerkte weiter, dass dieses Comité bis jetzt schon sehr rührig war. Für Ungarn übernimmt Herr Prof. Dr. L. Liebermann im Vereine mit Herrn Dr. S. Neumann die entsprechenden Vorarbeiten. Nach der Mittheilung des Herrn Doumont, General-Secretär der „Association des Chimistes de sucrerie et de distillerie de France et des Colonies“ hat letztere bereits ein Congress-Comité für Frankreich gebildet. Für Belgien hat die „Association des Chimistes Belges“ die Organisation eines Comités übernommen. Weiter übernehmen: für Italien: Herr Prof. R. Nasini

in Padua, für Portugal: Herr A. G. Fereira in Porto, für Nord-Amerika: Herr Prof. H. Wiley die Bildung von Localcomités. Für Dänemark hat Herr Prof. Dr. Sternberg die Bildung eines Localcomités zugesagt. Für Norwegen hat Herr Prof. Hiortdahl die Bildung eines Localcomités übernommen, welchem die Herren: Prof. P. Waage, L. Schmelch, S. Wlengel als Mitglieder beigetreten sind. Für Egypten hat Herr Prof. A. Pappel die Organisation des Localcomités übernommen. Für die Schweiz hat Prof. Dr. Lunge die Bildung eines Localcomités nur darum abgelehnt, weil ihm und seinen Collegen der Zeitpunkt des Congresses die Theilnahme an demselben unmöglich macht. Für Russland ist Herr Prof. N. v. Tawildarow in St. Petersburg gewählt.

### Zweiter internationaler Congress für angewandte Chemie.

#### Section für Elektrochemie und Elektrometallurgie. (Vgl. S. 59 d. Z.)

In der unter dem Vorsitz von Moissan tagenden zehnten Section für Elektrochemie und Elektrometallurgie war erster Gegenstand der Verhandlung ein Vortrag von Adolphe Minet:

Allgemeine Betrachtungen über die Anwendungen der Elektrochemie und die natürlichen Kraftquellen.

Der Verfasser gibt einen Bericht über einzelne Anwendungen der Elektricität für technische Zwecke auf dem Gebiet der anorganischen Chemie. Wiewohl hierbei vielfach Mittheilungen aus anderen Quellen benutzt worden sind, über die in dieser Zeitschrift schon früher referirt worden ist, mag doch eine Wiedergabe der von Minet gegebenen Zusammenstellung von Interesse sein.

Es werden unter den Anwendungen der Elektricität für chemische Zwecke diejenigen unterschieden, bei denen eine Elektrolyse stattfindet, von den elektrothermischen Prozessen, bei denen hauptsächlich die Joule'sche Wärme zur Wirksamkeit kommt. Unter den elektrolytischen Prozessen sind diejenigen, bei denen wässrige Lösungen elektrolysiert werden, getrennt von den Elektrolysen von Schmelzen behandelt. Von galvanoplastischen Prozessen wird hauptsächlich das Verfahren von Margot (L'Elektrochimie 1896, 17) zur Herstellung von Metallüberzügen auf Aluminium besprochen. Wenn man Aluminium in die Lösung eines Kupfersalzes

oder eines anderen Metallsalzes taucht, erhält man nur schlechte pulverige Überzüge. Um einen zusammenhängenden Überzug darzustellen, taucht man das Aluminium zunächst in eine warme Lösung von Natrium- oder Kaliumcarbonat, wodurch die Oberfläche rauh und porös wird. Darauf wäscht man den Gegenstand mit viel Wasser, reinigt ihn sorgfältig und taucht ihn für einige Minuten in eine warme 5 oder 10 proc. Lösung von Salzsäure. Es bildet sich auf der Oberfläche eine Schicht von Aluminiumchlorid, die das Metall vor schneller Oxidation schützt. Man taucht kurze Zeit in Wasser, wodurch das Chlor grössttentheils entfernt wird; es bleibt aber genügend Aluminiumchlorid zurück, welches bewirkt, dass sich beim Eintauchen in eine mässig concentrirte, etwas saure Lösung von Kupfersulfat ein schöner festhaftender Niederschlag von Kupfer bildet. Man kann diesen Niederschlag verstärken, indem man den Gegenstand mit viel Wasser wäscht und ihn als Kathode in einer Kupfersulfatlösung benutzt. Über dem Kupfer kann man ohne Schwierigkeit Gold, Silber, Nickel oder andere Metalle elektrolytisch niederschlagen.

Auf einem ähnlichen Prinzip beruht das Verfahren von Neesen (Ann. Phys. 51, 34, 1893; Archives des Sciences physiques. Genève (4) 1, 428, 1896; D.R.P. 22 773). Während Aluminium, auch wenn man es sorgfältig gereinigt hat, in einer Lösung von Cyansilber unverändert bleibt, lässt es sich gut versilbern, wenn man es zuerst so lange in Kalilauge taucht, bis lebhafte Gasentwicklung erfolgt, und dann noch feucht in die Silberlösung bringt. In ähnlicher Weise lassen sich zusammenhängende Überzüge von Quecksilber, Blei, Zink, Kupfer und andern Metallen herstellen.

Über die Raffinirung von Metallen liegen Mittheilungen von Le Verrier vor (Annales du Conservatoire des Arts et Métiers 1896), denen der Verfasser einige Angaben entnimmt. Nach den Berechnungen von Elbs braucht man zur elektrolytischen Kupferraffination täglich 13 Pf., wenn man mit einer Stromdichte von 20 Amp. auf 1 qm ein Kupfer mit 99,6 Proc. raffinirt. Der Kraftverbrauch steigt sehr stark, wenn das Metall unreiner ist; er ist für Kupfer mit 98, 95 und 90 Proc. Cu 22, 40 und 66 Pf. Bei dieser Stromdichte wird in 5 Monaten nur eine Schicht von 10 mm Dicke abgeschieden. Steigert man die Stromdichten, so wächst der Kraftverbrauch in stärkerem Verhältniss. Gewöhnlich wendet man eine Lösung mit 15 bis 20 Proc. Kupfersulfat und 5 bis 6 Proc. freier Säure an.

Je mehr freie Säure vorhanden ist, um so grösser wird die Reinheit des Productes, aber um so mehr steigt auch der Energieverbrauch. Die von Thofehrn vorgeschlagene Durchlüftung des Elektrolyten erleichtert die Abscheidung basischer Sulfate und von Eisensalzen. Gewöhnlich wendet man in Europa Stromdichten von 20 bis 40 Amp./qm, in den Vereinigten Staaten von 80 bis 100 Amp./qm an. Kommt reines Kupfer zur Elektrolyse, so erhält man auch noch dichte Niederschläge bei Stromdichten von 300 Amp./qm. Der Vorschlag von Hayden, nach dem nur die erste und letzte Platte jedes Bades mit der Stromquelle verbunden wird, während die Zwischenplatten isolirt sind, sodass jede auf der Vorderseite als Anode, auf der Rückseite als Kathode dient, hat sich nicht bewährt, da die Stromausbeute hierbei nur 85 Proc. beträgt, während sie bei der gewöhnlichen Anordnung auf 95 Proc. steigt. Bei der Elektrolyse ziemlich reinen Kupfers kann die Entfernung zwischen den einzelnen Elektroden bis auf 3 cm herabgesetzt werden, ohne dass Kurzschlüsse zu befürchten sind, während sie bei unreinen Kupferarten mindestens 7 cm sein muss. Eine Erwärmung der Bäder wirkt vortheilhaft durch die Verminderung der Leitfähigkeit und nach Siemens & Halske durch die vollständigere Fällung von Antimon und Wismuth. Es werden in Europa täglich 500 t Kupfer verbraucht, wovon nur 4 Proc. in Europa durch elektrische Raffination gewonnen werden.

Die elektrolytische Trennung des Nickels vom Kupfer ist technisch mit grossen Schwierigkeiten verknüpft. Nach Le Verrier würde bei Schwierigkeit durch Anwendung löslicher Anoden, bei aus den Sulfiden von Kupfer und Nickel bestehend, gehoben werden. Es würde in einer Lösung des Chlorids oder Sulfats von Nickel nur das Nickel von der Anode zur Kathode transportirt werden, während das Kupfer als Metall oder Sulfid in der Anode bliebe.

Betreffs der Elektrometallurgie des Zinks werden die Untersuchungen von Mylius (Z. anorg. 9, 1895), sowie die Vorschläge von Coehn (Z. Elektr. 1895) und Linde-mann (Z. Elektr. 1895) kurz besprochen. Die elektrolytische Verzinkung von Eisen wird nach dem Verfahren von Cooper-Cowles in England und Deutschland ausgeführt. Als Bad dient nach Richter (Z. Elektr. 1895) am besten eine neutrale Lösung von Zinksulfat vom specifischen Gewicht 1,20. Die Stromdichte soll 70 Amp. qm nicht übersteigen.

Man benutzt die Elektrolyse zur Gewinnung von Zinn aus Weissblechab-

fällen, indem diese als Anoden, Eisenbleche als Kathoden dienen. Der Elektrolyt enthält 12 Proc. Kochsalz und etwas Ätznatron, welches von Zeit zu Zeit erneuert wird. Die Temperatur ist 40 bis 50°, die Stromdichte höchstens 150 Amp./qm. Silber wird elektrolytisch vom Kupfer getrennt, indem man die kupferhaltigen Barren als Anode in einer concentrirten Lösung von Chloralkalien, die durch Salpetersäure oder Schwefelsäure angesäuert ist, oder in einer  $\frac{1}{10}$  Salpetersäure enthaltenden Silbernitratlösung benutzt. Beide Metalle gehen in Lösung, aber nur das Silber wird bei geeigneter Spannung niedergeschlagen.

Der Besprechung der Anwendung elektrolytischer Processe zur Darstellung chemischer Producte lässt der Verfasser eine kurze Darlegung der elektrotechnischen Grundgesetze, insbesondere des Faraday'schen Gesetzes und der Ergebnisse von Hittdorf und Kohlrausch über Jonenwanderung und Leitfähigkeit vorangehen. Für die Berechnung der Zersetzungsspannungen scheint dem Verfasser nur die Thomson'sche Regel bekannt zu sein, die eine unsichere Berechnung aus der Wärmetönung gestattet. Wenigstens wird der so anschauliche Begriff der Lösungstension der Metalle und die exakte Berechnung der Zersetzungsspannungen nach der Formel von Nernst nicht erwähnt. Für die Darstellung von Knallgas auf elektrolytischem Wege hat Renard Apparate hergestellt, in denen Ströme von 400 Amp. bei 2,7 bis 3 Volt zur Verwendung kommen. Als Elektrolyt dient eine 15 proc. Natronlauge, als Elektroden Guss-eisen. 1,6 elektrische Pferdekräfte liefern stündlich 80 Liter Sauerstoff und 160 Liter Wasserstoff. Man kann, wenn man Dampfmaschinen zur Herstellung anwendet, 1 cbm Knallgas für 45 Pfennig, bei Anwendung von Wasserkräften für 16 Pfennig darstellen. Die Reinigung von Wässern erfolgt elektrolytisch nach einem Verfahren der Stanley Electric Company in Philadelphia unter Anwendung von Kohlekathoden und Eisenanoden. Javaux, Gallois und Du-pont elektrolysierten Melassen mit Anoden aus Blei oder Aluminium und Kathoden aus Eisen; indem mit der Elektrolyse zugleich Osmose verbunden ist, entfernen sie angeblich fast alle organischen und unorganischen Verunreinigungen, sodass die Melassen direct raffiniert werden können. Kurz erwähnt werden die zahlreichen Verfahren zum elektrischen Gerben, sowie zur Reinigung des Alkohols.

Zur Darstellung von Bleiweiss elektrolysiert A. B. Brown Natriumnitrat

unter Anwendung eines Diaphragmas mit einem Kupferblech als Kathode und Muldenblei als Anode. Das Bleinitrat aus dem Anodenraum wird mit dem Ätznatron des Kathodenraums vermischt. Die Lösung des Nitrats kommt wieder zur Elektrolyse, während das frisch gefällte Bleioxyd durch Behandlung mit Bicarbonatlösung in Bleiweiss verwandelt wird.

Für die elektrolytische Herstellung von Ätznatron, Hypochlorit und Chlorat ist eine der wichtigsten Vorbedingungen, ein geeignetes Anodenmaterial zu besitzen. Girard und Street (Bulletins de la Société intern. des Electriciens, 1895) haben ein Verfahren angegeben, um Retortenkohle dadurch, dass sie sie einen elektrischen Ofen passiren lassen, in Graphit zu verwandeln. Die so dargestellten Anoden sind sehr haltbar und widerstehen namentlich vollständig der Einwirkung des Chlors. Zur Umwandlung von 1 k Kohle in Graphit sind nur 10 Pferdekraftstunden erforderlich. Andere für die Elektrolyse von Chlornatrium geeignete Elektroden sind von Castner, Gall und de Montlaur, Kellner und Bennett und Craney vorgeschlagen worden. Als Diaphragmen verwendet die Fabrik in Leopoldshall Pergamentpapier. In den Anodenraum wird etwas Chlorcalcium und Chlormagnesium gegeben. Dieses reagiert während der Elektrolyse in der Membran mit dem alkalischen Inhalt des Kathodenraums. Dabei bedeckt sich das Diaphragma mit einer festhaftenden Schicht von Calciumchlorat oder basischem Magnesiumchlorid, wodurch sie vor der Zerstörung geschützt wird. Rieckmann wendet Diaphragmen aus Asbest an, welche durch Eintauchen in eine Lösung von Gelatine und Kaliumdichromat verdichtet werden. Praktisch bewährt haben sich auch Diaphragmen von Wiernick, die aus 2 oder mehr Schichten von Asbestgeweben bestehen, zwischen denen sich Schichten von Asbestfasern, Kaolin oder Speckstein befinden.

Die Benutzung der Diaphragmen wird nach den Verfahren von Castner und Kellner vermieden, welche als Kathoden Quecksilber benutzen. Es bildet sich Natriumamalgam, welches ausserhalb der elektrolytischen Zelle mit Wasser reagiert, wobei Ätznatron gebildet und das Quecksilber regeneriert wird. Ebenfalls ohne Diaphragmen arbeitet man nach dem Verfahren von Willy Bein. Hierbei schaltet man in das Bad ein oder zwei undurchlässige Wände ein, welche entweder von oben nicht ganz bis auf den Boden oder von unten nicht ganz bis an den Spiegel

der Flüssigkeit reichen. Es wird hierdurch und durch passende Anordnung der Elektroden bewirkt, dass die Producte der Elektrolyse möglichst lange von einander getrennt bleiben. Kurz erwähnt werden die Verfahren zur Darstellung von Bleichflüssigkeiten durch Elektrolyse und zur Fabrikation von Kaliumchlorat.

Von elektrolytischen Prozessen auf trockenem Wege ist die Darstellung des Aluminiums die wichtigste. Leider gibt der Verf. gerade auf diesem Gebiete, auf welchem er am meisten competent wäre, keine Aufschlüsse über die in der Technik angewandten Verfahren. Er beschränkt sich auf die Bemerkung, dass, so verschieden auch die Patente in der Beschreibung erscheinen, in der praktischen Ausführung alle einander identisch werden. Das eigene Verfahren des Verf. der Elektrolyse eines Gemisches von Chlornatrium und Kryolith unter beständigem Zusatz eines Gemisches aus 6 Mol. Thonerde und 1 Mol.  $Al_2F_6$  wurde ursprünglich in St. Michel in Savoyen ausschliesslich benutzt. Es sind aber an seine Stelle andere französische und amerikanische Verfahren getreten. Der Verfasser berichtet über eigene Versuche, die für die Theorie der elektrolytischen Aluminiumgewinnung sehr wichtig sind.

Die aus 66 Th. Chlornatrium und 30 Th. Aluminiumnatriumfluorid bestehende Masse schmilzt bei  $675^{\circ}$  und fängt bei  $1056^{\circ}$  an zu verdampfen. Das specifische Gewicht bei  $829^{\circ}$  ist 1,76. Die Leitfähigkeit bei der Temperatur  $t$  ist

$$3.1 \cdot [1 + 0,0022 (t - 870^{\circ})].$$

Der Elektrolyt ist bei  $800^{\circ}$  genügend dünnflüssig für die Elektrolyse; man kann durch Zusatz von Chlornatrium oder einem Gemisch von Chloriden der Alkalien und Erdalkalien den Schmelzpunkt herabsetzen. Die Spannung ist 7,5 Volt, wovon 3 Volt für die Zersetzung verbraucht werden, während der Rest an elektrischer Energie = 24,5 Secundenpferdekräfte dazu dienen, die 80 k betragende Masse des Elektrolyten flüssig zu erhalten. Wendet man Ströme von mehr als 4000 Amp. an, so kann man den Verbrauch an elektrischer Energie zur Heizung des Bades verringern. Er kann aber nicht kleiner als 50 Proc. der Gesamtleistung gemacht werden. Da von den im Bade enthaltenen Substanzen das Aluminiumfluorid den geringsten Zersetzungspunkt hat, wird dieses zunächst durch den Strom zersetzt. Das dabei frei gewordene Fluor gibt mit der während der Elektrolyse zugesetzten Thonerde Fluoraluminium und Sauerstoff. Man erhält 65 Proc. der theoretischen

Stromausbeute an Aluminium und gewinnt mit einer elektrischen Pferdekraftstunde 25 g Aluminium, sodass die Energie für 1 k Aluminium 35 Pfennig kostet. Das Elektrolysisgefäß besteht aus Metall; da dieses der Einwirkung des geschmolzenen Fluorids nicht widerstehen würde, leitet man von der Kathode durch einen geeigneten Widerstand etwa  $1/100$  des Stromes an das Elektrolysisgefäß. Dadurch bedeckt sich dieses im Innern mit einer sehr dünnen Schicht von Aluminium, welche das Gefäß gegen die Einwirkung des Bades schützt (Fig. 41).

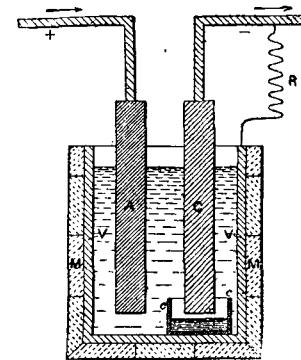


Fig. 41.

Die Elektroden bestehen aus Kohle, das an der Kathode  $l$  abgeschiedene Aluminium fliesst in den Tiegel  $c$ . Vor der Elektrolyse zeigen zwei Elektroden aus gleichem Stoff, Kupfer, Platin oder Kohle, keine merkliche Potentialdifferenz. Kohle, die schon in einem anderen Bade als Elektrode gedient hat, zeigt eine geringe Potentialdifferenz gegen frische Kohle, die schnell verschwindet, wenn man beide Kohlen durch einen Widerstand verbindet. Dagegen gibt geschmolzenes Aluminium gegen Kohle einen beständigen Strom von 1,5 bis 1,95 Volt. Wenn man mit sehr kleinen elektromotorischen Kräften zwischen Kohleelektroden elektrolysiert, erhält man bei Spannungen von 0,0067 bis 0,128 Volt Ströme von 0,0021 bis 0,0425 Amp. und Stromdichten von 0,000005 bis 0,0000100 Amp./qcm; die Stromstärke ist der Spannung nahezu proportional, und zwar ist  $E = 3,10 \cdot J$ . (Da der Widerstand nur 0,025 beträgt, muss man die ganze Erscheinung als einen Reststrom auffassen. Ref.) Bei Spannungen von 0,32 bis 1,20 Volt und Stromstärken von 0,05 bis 9 Amp. ist die Stromstärke nicht mehr der Spannung proportional, sondern wächst schneller als sie. Das gilt auch bei Spannungen von 1,59 bis 4,30 Volt, bei denen die Stromstärke von 11 bis 120 Amp. steigt. Man kann in diesen Intervallen die Abhängigkeit der Spannung

von der Stromstärke durch die Gleichung  $E = a + 0,024 J$  ausdrücken, wo 0,024 der Widerstand des Bades ist und  $a$  Werthe besitzt, die mit der Stromstärke von 1,33 bis 2,30 steigen. Die Oberfläche der Elektrode betrug 200 qc. Der Verfasser nimmt an, dass diese Erscheinungen dahin zu deuten sind, dass die geringe Menge Silicium, die im Bade enthalten ist, bei den niedrigen Spannungen vor dem Aluminium durch Elektrolyse abgeschieden wird. Wenn man, nachdem ein Strom von 800 Amp. mehrere Stunden durch das Bad gegangen ist, den Strom öffnet und die Elektrode durch einen Widerstand von 0,075 Ohm verbindet, erhält man einen beständigen Polarisationsstrom, der innerhalb 60 Minuten von 1,95 auf 1,20 Volt herabgeht. Die Spannung bleibt auch noch 15 Minuten später 1,20 Volt. Die weitere Beobachtung wird durch das Erstarren des Bades verhindert. Der Widerstand des Bades beträgt 0,0071 Ohm. Die elektromotorische Kraft des Polarisationsstroms nimmt bei steigender Temperatur ab. Bei Stromstärken unterhalb 1000 Amp. ist die Ausbeute an Aluminium fast 0. Dies lässt sich nach der Theorie von Hampe dadurch erklären, dass das Aluminium sich bei geringeren Stromstärken mit dem Aluminiumfluorid verbindet und ein Subfluorid bildet. Dies ergibt sich auch aus den Ausbeuten an Aluminium bei höheren Stromstärken. Das Verhältniss der gewonnenen Menge Aluminium zur theoretischen lässt sich durch die Gleichung ausdrücken

$$\eta = \frac{J - 1000}{J}.$$

Diese Gleichung würde für Stromstärken von 2000, 3000 und 4000 Amp. Ausbeuten von 50, 67 und 75 Proc. bedingen, während die gefundenen Ausbeuten 49, 65 und 72 Proc. betragen. 75 Proc. ist als die Grenze der Stromausbeute zu betrachten.

Der Verfasser berechnet folgende Kosten für die Gewinnung von je 1 k Metall durch Elektrolyse:

	Dampfmaschinen		Wasserkräfte	
	Energiequelle	Fr.	Energiequelle	Fr.
Blei		0,10		0,01
Kupfer		0,37		0,04
Chrom		0,36		0,039
Eisen		0,40		0,044
Nickel		0,37		0,040
Kobalt		0,37		0,040
Zink		0,38		0,042
Mangan		0,48		0,053
Aluminium		4,00		0,440

Die Kosten einer bei der Elektrolyse verbrauchten Pferdekraftstunde berechnet der Verf. zu 0,011 Fr., wenn ein Gefälle von 100 m zur Verfügung steht und das Wasser

durch einen Kanal von 1 km Länge zugeführt werden muss. Die Kosten einer mechanischen Pferdekraftstunde werden dabei zu 0,0055 Fr. berechnet. Es wird bei der Berechnung angenommen, dass drei Dynamos zusammen 1000 elektrische Pferdekräfte liefern und dass sie bei 85 Proc. Nutzeffect durch drei Turbinen von je 400 mechanischen Pferdekräften getrieben werden. Da die Ausnutzung der Wasserkraft in den Turbinen nur 75 Proc. beträgt, sind 1000 Pferdekraftstunden in Form von Wasserkraft hierfür nötig. Die Anlagenkosten betragen:

Ankauf der Wasserkraft, des Terrains u.s.w.	100000 Fr.
Construction des Kanals	200000
Zwei Rohrleitungen	50000
Drei Turbinen	50000
Drei Dynamos	125000
Baukosten, Installation u. s. w.	75000
	600000 Fr.

Das ergibt an jährlichen Ausgaben:

8 Proc. Zinsen und Amortisation	48000 Fr.
Persönliche Ausgaben für 11 Personen	20600
Diverse	11400
	80000 Fr.

Wird das Jahr zu 330 Arbeitstagen von je 22 Stunden gerechnet, so ergeben sich für die Stunde 11 Franken und für die elektrische Pferdekraftstunde 0,011 Franken. Da die Kosten der Dampfkraft etwa neunmal so hoch sind<sup>1)</sup>, ergibt sich die grosse Bedeutung der Wasserkräfte grade für elektrochemische Processe, durch die man am besten die vielen noch unausgenutzten Wasserkräfte sich dienstbar machen kann. In Frankreich ist die Ausnutzung der zahlreichen Wasserkräfte noch sehr unvollkommen. Bisher sind nur 20000 Pf. in Frankreich für elektrochemische Zwecke ausgenutzt, davon 6000 in La Praz und 4000 in St. Michel für die Aluminiumgewinnung, 6000 bei St. Michel für das Chloratverfahren von Gall und de Montlaur und 1000 in Bellegarde für die Fabrikation von Calciumcarbid. Die übrigen 3000 Pf. werden bei der Verarbeitung von Erzen und für die Elektrolyse von Kochsalz verwendet. Ungeheure Wasserkräfte, die den gesamten Kraftbedarf der Industrie mehr als decken würden, sind in Frankreich noch disponibel. —

In der Debatte, welche sich an diesen Vortrag anschloss, wurde von Moissan bezweifelt, dass tatsächlich so viel Wasserkräfte in Frankreich vorhanden seien, wie Minet annimmt. Auch habe Minet bei

<sup>1)</sup> Gelegentlich der Besprechung der elektrolytischen Knallgasbereitung nach Renard (S. 109) werden die Kosten einer elektrischen Pferdekraftstunde, offenbar nach den Angaben von Renard, auf 0,03 Fr. geschätzt, wenn Wasserkräfte zur Verfügung stehen und auf 0,09 Frank bei Benutzung von Dampfkraft. Referent.

Berechnung der Kosten der Elektricität durch Wasserkräfte nicht genügend die Inconstanz der meisten Wasserkräfte berücksichtig. Ferner dürfe zum Vergleich mit der Wasserkraft nicht nur die Dampfmaschine herangezogen werden, da diese thatsächlich unökonomisch arbeite. Der Vergleich mit den Gaskraftmaschinen und mit den Dampfturbinen würde für die Wasserkräfte minder günstig sein. Zudem seien Wasserkräfte nicht überall so billig zu erwerben, wie Minet annahm. Ähnliche Einwände gegen die Berechnungen des Verfassers wurden von Hillairet und Doremus erhoben.

Gegenüber Einwürfen von Hulin, Doremus und anderen hielt Minet daran fest, dass bei der elektrolytischen Gewinnung des Aluminiums primär das Aluminiumfluorid und nicht die Thonerde elektrolysiert werde. Letztere ist zwar in geschmolzenem Kryolith löslich, nicht aber in dem von Minet angewandten Bade mit 70 bis 75 Proc. Chlor-natrium. Die Thonerde ist nur suspendirt und wird durch das elektrolytische Fluor in Fluorid verwandelt. Setzt man nun so viel Fluorid neben der Thonerde bei der Elektrolyse zu, als der bei 1000 bis 1600° bedeutenden, bei 800° geringen Verdampfung entspricht, so wird das Bad zähflüssig und die Elektrolyse wird unterbrochen. Minet setzt auf 2 Th. Thonerde bei einer Badtemperatur von 800° 1 Th. Fluorid zu dem Bade. Fluorwasserstoff entweicht nur wegen der Feuchtigkeit der angewandten Thonerde, nicht infolge der Elektrolyse. In Froges sind Dämpfe von Fluorwasserstoff oder Fluor während der Elektrolyse nicht zu merken. Trotzdem muss man auch dort, wo man nach dem Verfahren von Héroult arbeitet, auf 1 k gewonnenes Aluminium nach der Angabe von Hulin dem Bade 500 bis 600 Kryolith neben der Thonerde zusetzen. Ebenso muss Hall sein aus Kryolith und Thonerde bestehendes Bad beständig mit einem Gemenge von Kryolith und Thonerde speisen. Die Frage nach dem Verbleib des Fluors wurde nicht gelöst. Moissan hält es für möglich, dass das Fluor mit dem Kohlenstoff der Anode eine Verbindung bilde, etwa das Kohlenstofftetrafluorid, ein geruchloses, beständiges Gas, welches man ohne Gasanalyse nicht erkennen würde. Wenn in der Fabrik zu Froges, die nach dem Verfahren von Héroult arbeitet, die Fenster nicht angeäetzt seien, könne trotzdem auch dort Fluor bei der Elektrolyse in Form einer Kohlenstoffverbindung beständig aus dem Bade entweichen.

Göttingen, Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie.  
G. Bodländer.

### Section III:

#### Landwirtschaftliche Gewerbe.

Über die Temperatur bei der Verbrennung von Nahrungsmitteln. Nach Truchon gibt es vornehmlich drei Methoden, nach welchen man die Verbrennung der organischen Materie in Nahrungsmitteln behufs deren Aschenbestimmung ausführen kann.

Nach der ersten wird die Substanz in einer Platinschale bei sich nur ganz allmählich steigernder Temperatur bis zur eben beginnenden dunklen Rothglut erhitzt. Sind die organischen Bestandtheile vollständig verkohlt, so laugt man die Masse zu wiederholten Malen aus, glüht sie darauf zur Verbrennung der Kohle bei dunkler Rothglut bis zum constanten Gewicht und verfährt in gleicher Weise mit dem nach dem Verdampfen der oben erhaltenen Lösung hinterbliebenen Rückstand.

Für diese Arbeitsweise spricht, dass eine Reduction der Sulfate, Phosphate u. s. w., sowie eine Verflüchtigung der Chloride während der Einäscherung vermieden und eine sehr vollständige Verbrennung der Kohle erreicht wird. — Dagegen erfordert die Methode zu ihrer Ausführung viel Zeit und liefert insofern nicht einwandfreie Resultate, als während des Auslaugens eine gegenseitige Einwirkung der Phosphate des Kalks und der Magnesia einerseits und der Alkalicarbonate andererseits eintreten wird.

Das zweite Verfahren besteht darin, dass man die Substanzen wie vorher auf beginnende dunkle Rothglut erhitzt, die Masse jedoch dann erkalten lässt, mit Wasser befeuchtet, trocknet und die Temperatur wieder bis zur eben genannten Höhe steigert, welcher Process bis zur vollständigen Verbrennung der Kohle zu wiederholen ist.

Drittens endlich lassen leicht verbrennbare Nahrungsmittel, wie z. B. Wein, die Zerstörung ihrer organischen Substanz in einer Muffel bei dunkler Rothglut ohne Weiteres zu.

Bei Anwendung der beiden letzteren Methoden ist jedoch ein mit der Menge der Substanz wachsender Verlust an Chloriden unabwendbar, welcher Fehler sich nach Nolte auch bei der Verbrennung saure Aschen gebender Nahrungsmittel, z. B. Getreide, infolge der Einwirkung der sauren Phosphate auf die Chloride zeigt.

Redner erwähnt schliesslich noch den Verlust an Chlor, welchen er bei alkalische Aschen liefernden Nahrungsmitteln, z. B. Wein, erhalten hat, und empfiehlt, einen Zusatz von kohlensaurem Natron bei allen Nahrungsmitteln, in deren Asche der Ge-

halt an Chlor bestimmt werden soll, anzuwenden.

Der Inhalt der über diesen Gegenstand sich entspinnenden Discussion ist kurz folgender:

In den meisten Fällen, zuckerhaltige Substanzen ausgenommen, genügt zur Erzielung einer möglichst weissen Gesammtasche, die betreffenden Nahrungsmittel in einer Muffel bei niedriger Temperatur zu verbrennen, wenn auch ein grösserer oder kleinerer Verlust an leicht flüchtigen Bestandtheilen eintreten wird. Diesen auf ein Minimum zu beschränken, bezwecken die bekannten von Schloesing oder Gautier angegebenen Methoden, welche der Kohle die löslichen Substanzen durch Extraction mit siedendem Wasser entziehen, genaue Resultate liefern, aber wegen des grossen Zeitaufwandes, welchen sie zu ihrer Ausführung beanspruchen, nur in den wenigsten Fällen anzuwenden sind. — Von den Hülfsmitteln, welche zu einer schnellen und vollständigen Verbrennung der organischen Materie beitragen sollen, sind Quecksilberoxyd und Eisenoxyd empfehlenswerth.

Handelt es sich nicht um die Feststellung der Gesammtasche, sondern nur um diejenige irgend eines Bestandtheils, so leistet Schwefelsäure in solchen Fällen, in denen nicht die Bestimmung von Chlor in Frage kommt, gute Dienste; tritt das letztere ein, so wird, wie bereits erwähnt, ein Zusatz von kohleusaurem Natron guten Erfolg nach sich ziehen.

(Eine endgültige Entscheidung über die empfehlenswerthesten Methode wird noch nicht getroffen, sondern bis zur Berichterstattung über eine Sitzung der IX. Section [medicin. Chemie], welche sich mit einem ähnlichen Gegenstand beschäftigt, hinausgeschoben.)

Die Analyse des Mehles bespricht H. Marcel Arpin.

Bestimmung des Wassers. 5 bis 10 g Mehl werden in einem mit einem eingeschliffenen Stopfen versehenen Gläschen abgewogen und im Trockenschränke bei 110° bis zum constanten Gewicht getrocknet.

Bestimmung des feuchten Klebers. Das in einem Porzellanmörser auf einem Seidensieb (No. 60 oder No. 80) befindliche Mehl (33,33 g) wird behufs Entfernung der Stärke unter einem dünnen Wasserstrahl mit Hülfe eines Knochenspatels oder der Hand so lange gut durcheinander geknetet, bis das ablaufende Wasser klar erscheint, worauf man den Teig während  $\frac{1}{4}$  Stunde sich selbst überlässt. — Es ist durchaus nothwendig, diese Zeit der Ruhe ein für alle

Male festzusetzen, weil sie grossen Einfluss auf die Menge des erhaltenen Klebers ausübt. — Nachdem man abermals den Knetprocess unter fliessendem, etwa 18° besitzendem Wasser wiederholt hat, bis der Kleber das Aussehen einer elastischen Masse zeigt, welche beim Zerreissen zwischen den Fingern perlmutterartig glänzt, befreit man ihn durch Ausdrücken mit der trocknen Hand vom Wasser und wiegt ihn auf einer tarirten Nickelplatte.

Marion wendet, um schneller zum Ziel zu kommen, eine Mischung von 20 g des zu untersuchenden Mehls und 20 g Kartoffelmehl an, übergeht die obengenannte Ruhepause und beendet so den Process in etwa 8 Minuten; derselbe liefert jedoch leicht zu hohe Resultate.

Die Bestimmung des trocknen Klebers wird durch Trocknen des feuchten Klebers bei 105° bis 110° im Trockenschränke ausgeführt.

Bestimmung des Fettes. In einem an dem einen Ende ausgezogenen Glasrohr, welches als Trichter dient und an der Verjüngung durch einen lockeren Bausch aus Baumwolle verschlossen ist, übergiesst man etwa 5 g Mehl mit etwa 25 cc wasserfreiem Äther. Das im Verlauf einiger Stunden erhaltene Filtrat wird in einem tarirten Kry stallisationsschälchen gesammelt, dieses während einer Stunde auf einer Temperatur von 100° gehalten und gewogen.

Nach einem anderen, weniger empfehlenswerthen Verfahren schüttelt man in einem verschliessbaren Gefäss 5 g Mehl mit 25 cc Äther lebhaft, überlässt sodann das Gemisch 12 Stunden lang der Ruhe und verdampft einen aliquoten Theil der klaren Lösung.

Zur Bestimmung der Asche erhitzt man 5 g Mehl in einer Platinschale in einer Muffel bei allmählich steigender Temperatur, welche jedoch das Schmelzen der Mineralbestandtheile nicht zulässt, bis zum Verschwinden der Kohle.

Bestimmung der Acidität. Nach der Methode von Balland werden 5 g Mehl mit 25 cc 90grädigem Alkohol unter häufigem Umschütteln während 12 Stunden behandelt, von der Flüssigkeit 10 cc mit  $\frac{1}{20}$  oder besser  $\frac{1}{50}$  alkoholischer Normal-Natronlösung unter Anwendung von Curcuma als Indicator titriert und die verbrauchten cc auf Schwefelsäure-Monohydrat umgerechnet.

Ausser diesen gewöhnlich auszuführenden Bestimmungen handelt es sich oft noch darum, die Gegenwart von fremder Stärke, Staub und Resten der Hülle festzustellen, was mit Hülfe des Mikroskops durch Vergleich mit Originalzeichnungen geschieht.

Hierbin gehört eine neue von Aimé Girard angegebene und zur Auffindung von Fragmenten der Hülle und Keimen dienende Methode, welche darin besteht, dass 10 g Mehl, zunächst mit lauwarmem Wasser zu einem Brei angerührt,  $\frac{1}{2}$  Stunde lang der Ruhe überlassen und sodann in der bei der Bestimmung des Klebers angeführten Weise behandelt werden, indem man das Waschwasser durch ein Seidensieb (No. 220) fliessen lässt, welches die fraglichen Substanzen zurückhält. Nachdem diese zwischen Löschpapier gut getrocknet und in einem graduirten Gefäss mit einem aus gleichen Theilen bestehenden Gemisch aus Glycerin und Krystallsyrup mittels eines Stäbchens zu einem möglichst homogenen Gemenge vorsichtig verrührt sind, bringt man einen Tropfen desselben auf eine Zählplatte.

Dieselbe besitzt  $\frac{1}{10}$  mm Tiefe und ist in Quadrate von 1 mm Seitenlänge getheilt, sodass also jedes Quadrat einen Inhalt von  $\frac{1}{10}$  cbmm aufweist. Nachdem die Platte mit einem Deckglas versehen ist, beobachtet man innerhalb eines Quadrates den Charakter und die Zahl der suspendirten Theilchen, wiederholt dasselbe in 9 anderen Quadraten und erhält in der gezogenen Summe die Anzahl der in 1 cbmm obiger Mischung oder 1 mg Mehl befindlichen Hüllenfragmente u. s. w.

Bezüglich der Verfahren, welche zur Bestimmung des Handelswerthes des Mehls dienen, seien zunächst zwei Apparate, allerdings nur dem Namen nach, erwähnt, weil sie gänzlich veraltet sind: das „Aleurometer“ von Boland und der „Appréciateur“ von Robine. Jener diente zur Messung der Ausdehnung des Klebers, dieser sollte die Anzahl Brote angeben, welche aus 157 kg Mehl gebacken werden könnten.

Dagegen seien schliesslich noch zwei als praktisch befundene, von Pékar und Leneuf ausgearbeitete Methoden angegeben. Pékar verfährt wie folgt: Man breitet auf einem Holzbrett eine 5 mm dicke und geglättete Schicht von Mehl in Rechteckform aus und vergleicht sie mit einer in derselben Weise vorbereiteten eines Mehles, welches als Typus gelten soll, bezüglich der Weisse und des Stiches. Sodann wird das zu prüfende Mehl schnell ganz oder halb in Wasser getaucht, wieder herausgehoben und von Neuem die obige Vergleichung angestellt.

Nach Lucas sind die erhaltenen Resultate nach Behandlung des Mehles mit einem Sieb No. 180 noch genauer.

Leneuf lässt in einem Backtrog 40 g Mehl und 20 g Wasser durcheinander kneten und erkennt während dieses Prozesses den Ausdehnungsgrad des Klebers u. a. m.

Darauf misst er die Höhe des zu einer Kugel geformten und in ein Metallgefäß mit flachem Boden gebrachten Teiges, überlässt ihn während 3 bis 4 Tagen sich selbst und misst am 3. Tag, an welchem die Masse ihr Maximum an Ausdehnung erreicht hat, ihre Höhe von Neuem. Die erhaltenen Zahlen vergleicht er mit denen eines Mehles, welches als Norm dient und in gleicher Weise behandelt ist. — Auch die Farbe und das Innere des Teiges geben Merkmale für die Beurtheilung der Güte des Mehls.

Die Discussion beschäftigt sich zunächst mit der Bestimmung des Klebers, und zwar mit der Beantwortung der Fragen:

1. ob es nöthig ist, den Mehlteig nach dem ersten Durchkneten mit Wasser der Ruhe zu überlassen, — und

2. ob der Kleber in feuchter oder trockner Form in den analytischen Befund aufzunehmen ist.

Die erste Frage wird bejaht in Hinsicht auf die oft zur Verarbeitung gelangenden älteren Mehle, in welchen sich der Kleber nur schwer zusammenbindet, und wird  $\frac{1}{2}$  Stunde als Ruhepause vorgeschlagen.

Bezüglich der zweiten Frage wird die Bestimmung des Klebers im trocknen Zustande vorgezogen, weil, abgesehen von dem wechselnden Wassergehalt des feuchten Klebers selbst, die Temperatur und die Feuchtigkeit der Hände des Analytikers die Resultate zu sehr beeinflussen. Als schnellster Weg, den feuchten Kleber zu trocknen, wird vorgeschlagen, ihn in drei oder vier Stücke zu zerschneiden und diese in kochendem Wasser coaguliren zu lassen, welcher Process so rasch vor sich geht, dass keine Einwirkung des Wassers auf den Kleber erfolgt.

Auch die Methoden der Fettbestimmung werden einer Kritik unterworfen. Man hebt die Vortheile des Benzins als Extraktionsmittel dem Äther gegenüber hervor, welcher feuergefährlich und schwer gänzlich alkoholfrei zu erhalten sei; allerdings müsste bei der Verwendung des Benzins das Mehl vor der Entfettung getrocknet werden, was bei der des Äthers nicht nöthig ist.

Schliesslich wird das von Leneuf zur Bestimmung des Handelswerthes des Mehls aufgefundene Verfahren als sehr zuverlässig hingestellt, während das von Pékar veröffentlichte einer Vereinfachung bedürfe. Nach dem Vorschlag Lindet's wäre das bei der Bereitung des Klebers gewonnene (von ihm befreite) Stärkemehl als Untersuchungsobject geeignet, weil seine Farbe nun nicht mehr durch die Gegenwart des Klebers beeinflusst werden könnte.

Über die Zusammensetzung der Fleischpeptone sprach Py.

Unter Pepton, mit welchem Namen Lehmann das aus der Einwirkung verdünnter Säuren und des Magensaftes auf die Albuminoide endgültig entstehende Product bezeichnet und welches identisch mit Mialhe's Albuminose ist, versteht man ein Gemenge verschiedener Körper, welches aus der Zersetzung und Hydrolyse des Albuminoïd-Moleküls hervorgegangen ist, und zwar entspricht einem jeden Albuminoïd ein Pepton.

Am bekanntesten sind die Peptone, welche durch die mittels Pepsin erfolgte Verdauung des Eiweisses, Fibrins und reinen Caseins entstehen, während die Peptone der Muskelsubstanz noch recht unbekannter Natur sind.

Von den zahlreichen, über den Vorgang der Peptonisirung herrschenden Theorien verdienen nur drei eine wirkliche Beachtung.

Nach Meissner, dessen Anschauung sich zwar nicht mit den Arbeiten Henninger's, wohl aber mit denen Kühne's und Chittenden's deckt, theilt salzaures Pepsin das Eiweiss in das assimilirbare, aus drei ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) Peptonen bestehende, wahre Pepton und ein Parapepton, welches nicht in jenes überzuführen ist. Henninger's Theorie behauptet, das Peptonisiren sei eine einfache Hydrirung der Eiweissstoffe, welche in der I. Phase Syntonin liefere und in der II. dieses in Pepton umwandle. Der von Kühne und Chittenden verfochtenen und durch die Arbeiten Schützemberger's bekräftigten Ansicht zufolge stellt das Syntonin nur eine der vielen intermediär gebildeten Substanzen, welche zwischen den Eiweisskörpern und Peptonen stehen, dar, und besteht ferner der Process der Peptonisirung nicht nur in einer Hydrirung des Eiweisses, sondern auch in einer Spaltung desselben, welche zu gleichen Theilen Hemi- und Antialbumose liefert. Die erstere geht leicht durch Einwirkung von salzaurem Pepsin in Hemi-pepton über, welches durch den Pankreas-saft eine weitere Spaltung in Leucin und Tyrosin erleidet, während die Antialbumose — schwer angreifbar durch Pepsin — leicht durch Trypsin in Antipepton umgewandelt wird.

Obgleich diese letztere Theorie in Hinsicht auf die Analyse der Eiweisskörper die grösste Wahrscheinlichkeit besitzt, so wird man doch bezüglich der Analyse der Peptone die von Henninger angegebene Erklärung des Peptonisirungsvorganges als die richtige annehmen.

Was die Zusammensetzung der Fleisch-peptone anbetrifft, so müssen sie als das mehr oder weniger vollständige Zersetzung-

product des Muskelgewebes ausser den Peptonen noch die jenes bildenden Stoffe: stickstoffhaltige Substanz, Fett, Salze u. s. w. enthalten.

100 g eines getrockneten Peptons bestehen aus etwa folgenden Bestandtheilen:

Peptonen + Albumose	60 g
Unverändertem Eiweiss	2
Leukomaïnen	18
Gelatine und gelatinösem Pepton	3
Fett	3
Mineralischen Stoffen	14
	100 g

Der Wassergehalt der Peptone schwankt zwischen 30 und 60 Proc.

In der Discussion verbreitet sich H. Denaeyer (Brüssel) ausführlich über die Fleischpeptone vom praktischen Standpunkte aus.

Denaeyer theilt die Peptone in drei Klassen gemäss ihrer Gewinnung ein:

1. in die durch Einwirkung von Wasserdampf auf Fleisch erhaltenen,
2. in die durch Verdauung von Fleisch mittels Pepsin in weinsaurer Lösung und
3. in die durch Verdauung von Fleisch mittels salzauren Pepsins gewonnenen.

Die Peptone der ersten Klasse, als deren Repräsentanten das Kemmerich'sche Pepton und die Somatose angeführt werden, sind ihrer Reaction zufolge keine wahren Peptone und erfüllen demnach nicht den beabsichtigten Zweck, eine Verdauung des Fleisches ohne Hilfe der natürlichen Verdauungssäfte herbeizuführen.

Die der 2. Klasse angehörigen Peptone, welche in Belgien durch Hrn. Louis Cornélis eingeführt wurden und in Frankreich ziemlich verbreitet sind, werden durch Einwirkung von Weinsäure auf zerhacktes Fleisch bei Gegenwart von Pepsin als ein weisses, in Wasser leicht lösliches Pulver erhalten und erweisen sich als wahre Peptone, deren Nährwerth jedoch infolge der durch die 24 stündige Dauer des Proesses erfolgten partiellen Zersetzung des Eiweisses nur gering ist.

Als an Nährstoffen reichste und reinste Peptone führt schliesslich Redner die nach seiner Angabe dargestellten Peptone der 3. Klasse an. Werden die Bedingungen, unter welchen jener arbeitet (6 stündige Einwirkung von 0,2 proc. Salzsäure auf Fleisch bei Anwesenheit von Pepsin), streng eingehalten, so gewinnt man Peptone, welche nach der Bezeichnung des Vortragenden durchschnittlich 60 proc. sind, d. h. welche in 100 Th. angewandten Peptons 60 in Alkohol unlösliche Th. enthalten.

Bezüglich eines Mittels für die Charakterisirung der gelatinösen Peptone wird der Vorschlag Denaeyer's, als solches das auf 100 bezogene Gewicht der in Alkohol unlöslichen Bestandtheile des fraglichen Peptons anzugeben, abgelehnt, weil dieses allein nicht genügen und nur der Fälschung ein weites Feld eröffnen würde.

Über den Charakter von Cacaobutter spricht H. Rocques.

Redner gibt an der Hand einer Tabelle eine Übersicht über eine Reihe von Jodzahlen, welche verschiedene Chemiker bei der Analyse von Cacaobutter erhalten haben und als Maximum 41,7, als Minimum 32,0 und als Mittel 35 bis 36 ergeben. (In einem italienischen Werk wird sogar als Maximalzahl 51 angeführt.)

Nach einer sich auf etwa vierzig verschiedene Arten von Cacaobohnen erstreckenden, durch Strohl ausgeführten Arbeit, welche sich mit der Bestimmung des Brechungsindex der Cacaobutter beschäftigt, schwankt derselbe bei einer Temperatur von  $40^{\circ}$  zwischen 1,4565 und 1,4578, welche Zahlen  $46^{\circ}$  und  $47,8^{\circ}$  (nach Mansfeld aus Wien nur  $46,5^{\circ}$ ) auf der Scala des Zeiss'schen Butterrefractometers entsprechen.

Im Allgemeinen werden sich in einer Cacaobutter die sich aus der Bestimmung des Brechungsindex ergebenden Zahlen wie die Jodzahlen verhalten, d. h. eine kleine Jodzahl wird einen kleinen Brechungsindex im Gefolge haben und vice versa.

Der Schmelzpunkt der Cacaobutter, welcher ebenfalls zwischen gewissen Grenzen schwankt, soll eigentlich stets erst einige Zeit nach dem Festwerden des Productes bestimmt werden, wie man z. B. die aus Chocolade gewonnene Cacaobutter nach dreitägigem Stehen, von der Beendigung der Extraction und des Trocknens ab gerechnet, zu obigem Zweck verwendet, da erwähnte Ruhepause einen grossen Einfluss auf die Lage des Schmelzpunktes ausübt.

Die Discussion enthält nur eine Äusserung von L'Hôte, nach welcher die Entdeckung von Fälschungen, welche der Cacaobutter zugesetzt sind, durch eine Analyse der in dieser enthaltenen Öle möglich wäre, nebst einem Hinweis des Hrn. Py auf das Werk von Zipperer, welches das Auffinden von Fälschungen auf vorgenanntem Wege nur unter der Bedingung für ausführbar hält, dass man einen ungeschickten Fälscher vor sich hat.

Tl.

### Brennstoffe, Feuerungen.

Carpenter's Kohlencalorimeter ist nach G. H. B. Zahn (Z. Ing. 1897, 1446) im Wesentlichen ein grosses Thermometer, in dessen innerem Hohlraum die zu prüfende Kohle verbrennt; die erzeugte Wärme wird von der umgebenden Flüssigkeit aufgenommen, und zwar ist sie proportional der Steighöhe der Flüssigkeit in einer zweckmässig angebrachten und mit Theilung versehenen Glasröhre. Das Calorimeter besteht aus zwei

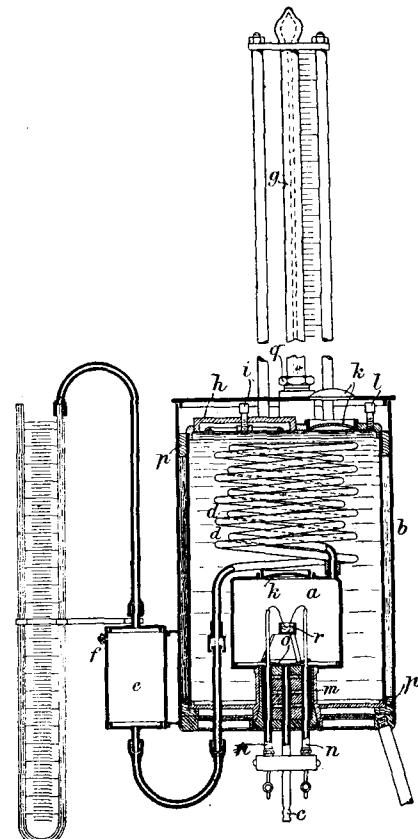


Fig. 42.

Gefässen: der inneren Verbrennungskammer *a* (Fig. 42), deren Boden leicht entfernt werden kann, und dem Wassergefäß *b*. Der inneren Kammer wird der zur Verbrennung nötige Sauerstoff durch die Röhre *c* zugeführt, während die Verbrennungsproducte durch das spiralförmig gebogene Rohr *d* abgeleitet werden. An dieses schliesst sich ein Schlauch, dessen anderes Ende mit dem Gefäß *e* verbunden ist; ein zweiter Schlauch verbindet letzteres mit dem Manometer, das den Druck der Verbrennungsgase anzeigt, die durch die sehr feine Öffnung *f* entweichen. Das Wassergefäß *b* steht mit der mit Theilung versehenen Glasröhre *g* in Verbindung. Zum Abschluss des Wassergefäßes dient ein