

# Zeitschrift für angewandte Chemie.

1904. Heft 23.

Alleinige Annahme von Inseraten bei der Annoncenexpedition von August Scherl G. m. b. H.,  
Berlin SW. 12, Zimmerstr. 37—41

sowie in deren Filialen: **Breslau**, Schweidnitzerstr. Ecke Karlstr. 1. **Dresden**, Seestr. 1. **Düsseldorf**, Schadowstr. 59. **Elberfeld**, Herzogstr. 38. **Frankfurt a. M.**, Zeil 63. **Hamburg**, Neuer Wall 60. **Hannover**, Georgstr. 39. **Kassel**, Obere Königstr. 27. **Köln a. Rh.**, Höchstr. 145. **Leipzig**, Königstr. 33 (bei Ernst Keils Nachf. G. m. b. H.). **Magdeburg**, Breiteweg 184, I. **München**, Kaufingerstr. 25 (Domfreiheit). **Nürnberg**, Kaiserstraße Ecke Fleischbrücke. **Stuttgart**, Königstr. 11, I.

Der Insertionspreis beträgt pro mm Höhe bei 45 mm Breite (3 gespalten) 15 Pfennige, auf den beiden äußeren Umschlagseiten 20 Pfennige. Bei Wiederholungen tritt entsprechender Rabatt ein. Beilagen werden pro 1000 Stück mit 8.— M. für 5 Gramm Gewicht berechnet; für schwere Beilagen tritt besondere Vereinbarung ein.

## INHALT:

E. J. Constan und R. Rougeot: Über die Bestimmung der Koksausbeute bei Steinkohlen und Steinkohlenbriketts 737.  
Carl Stolberg: Über die Trennung des Calciums von dem Magnesium 741.

G. Fendler: Fortschritte und Bewegungen in der Nahrungsmittelchemie in den Jahren 1902 und 1903 (Forts.) 744.

## Referate:

Brennstoffe; feste und gasförmige; — Gärungsgewerbe 750; — Teerdestillation, organische Halbfabrikate und Präparate 752; — Farbenchemie 753; — Faser- und Spinnstoffe 754.

## Wirtschaftlich-gewerblicher Teil:

Tagesgeschichtliche und Handels-Rundschau: Pietrusky: Der Chemikummarkt in den Vereinigten Staaten von Amerika i. J. 1903 (Schluß) 756; — Chicago 759; — Wien 760; — Handels-Notizen 761; — Personal-Notizen; — Neue Bücher; — Bücherbesprechungen 762; — Patentliste 763.

Verein deutscher Chemiker:  
Vorläufiger Bericht über die Hauptversammlung zu Mannheim 765.

## Über die Bestimmung der Koksausbeute bei Steinkohlen und Steinkohlenbriketts.

Von E. J. CONSTAM und R. ROUGEOT.  
(Eingeg. d. 11. 4. 1904)

Wie bekannt, ist die Ermittlung der Koksausbeute von festen Brennstoffen wichtig für die Beurteilung ihrer Natur. Wenn man außer der Menge des bei der Verkokung entstehenden Rückstandes auch noch das Aussehen und die Beschaffenheit desselben<sup>1)</sup>) in Betracht zieht, kann man bei Kohlen, deren Herkunft bekannt ist, ein ziemlich sicheres Urteil über die Gattung gewinnen, der die betreffende Probe angehört, ob Gas-, Flammm-, Fett- oder Magerkohle, sowie über deren technische Verwendbarkeit<sup>3)</sup>.

Ebenso ist schon lange bekannt, daß übereinstimmende und vergleichbare Resultate nur erzielt werden können, wenn man die Verkokung unter ganz bestimmten Versuchsbedingungen ausführt<sup>4)</sup>. Allein die Methoden zur Bestimmung des Verkokungsrückstandes<sup>5)</sup>

sind heutzutage an verschiedenen Orten noch so verschieden, daß es untnlich ist, die in der Literatur enthaltenen Angaben über die Koksausbeute deutscher, französischer, belgischer, englischer und amerikanischer Kohlen miteinander zu vergleichen.

Für viele praktische Zwecke ist die Kenntnis der „Gasgiebigkeit“<sup>6)</sup> eines Brennstoffs erwünscht, d. h. der Menge flüchtiger Bestandteile, welche 100 Teile der wasser- und aschefreien Substanz bei der Verkokung ergeben. So müssen beispielsweise nach den Vorschriften der belgischen Staatsbahnen die denselben zu liefernden Fettkohlen mindestens 18% flüchtige Bestandteile besitzen.

Wir haben uns deshalb zunächst die Aufgabe gestellt, bei einer sehr großen Anzahl von Steinkohlen- und Brikettproben die Koksausbeute — und somit auch die Gasgiebigkeit — nach denjenigen Methoden zu ermitteln, welche in Deutschland, Frankreich und Belgien in Gebrauch stehen, und die nach diesen verschiedenen Methoden erhaltenen Resultate übersichtlich zusammenzustellen. Da ferner in den Vereinigten Staaten von Amerika seit dem Jahre 1899 eine dort allgemein angenommene Methode zur Bestimmung der Koksausbeute<sup>7)</sup> angewandt wird, haben wir

<sup>1)</sup> Schondorff, Preuß. Z. 23, 135 ff.

<sup>2)</sup> Muck, Chem. Aphorismen, S. 17.

Muck, Chemie der Steinkohle, S. 14 ff.

<sup>3)</sup> Muck, Entwicklung der Steinkohlen-Chemie, S. 13. Vgl. auch Bender, diese Z. 1903, 1227 ff.

<sup>4)</sup> Muck, Chem. Beitr. S. 14; Chemie der Steinkohle S. 9.

<sup>5)</sup> Fischer, Chem. Technologie der Brennstoffe I, 110 ff.

<sup>6)</sup> v. Jüptner, Bestimmung des Heizwertes von Brennstoffen, Sammlung chem.-techn. Vorträge 2, 424.

<sup>7)</sup> Report of the Committee on Coal Analysis, J. Am. Chem. Soc. 21, 1122 ff.

es für zweckmäßig erachtet, auch diese Methode zur Vergleichung heranzuziehen.

Wir geben zunächst eine genaue Beschreibung der von uns benutzten Verfahren, alsdann eine Zusammenstellung der Koksausbeuten, die mit denselben Proben nach verschiedenen Methoden erhalten worden sind, wobei wir uns beschränken auf die Wiedergabe eines kurzen Auszugs aus den Resultaten, die wir bei der vergleichenden Prüfung von Hunderten von Kohlen- und Brikettproben erhalten haben.

Die in Deutschland<sup>8)</sup>, Österreich<sup>9)</sup> und der Schweiz verbreitetste Methode zur Bestimmung des Verkoksungsrückstandes von Brennstoffen ist wohl die Muck'sche<sup>11)</sup><sup>12)</sup><sup>13)</sup>. In seinem vortrefflichen Buche<sup>10)</sup> beschreibt Muck selbst die Methode wie folgt: „Man erhitzt

3. Der Boden des Tiegels darf höchstens 3 cm von der Brennermündung der Lampe entfernt stehen.“

Nach unseren Erfahrungen genügt diese Vorschrift, die in den erwähnten, weit verbreiteten und allbekannten Werken von Lunge<sup>12)</sup><sup>13)</sup> wörtlich wiedergegeben ist, nicht, um bei allen Kohlen vergleichbare Kokszahlen zu bekommen. Es darf auch der Durchmesser des Tiegelbodens nicht weniger als 24 mm betragen.

Zum Beweis hierfür führen wir eine Anzahl von Verkokungsversuchen an, die wir in zwei Tiegeln von 22 mm Bodendurchmesser und 35 mm Höhe, sowie in zwei anderen von 24 mm Durchmesser und 40 mm Höhe ausgeführt haben, und zwar mit Proben von Kohlen, die im Gaswerk der Stadt Zürich zur Gasbereitung oder Aufbesserung ver-

Tabelle I.

Kohlenprobe	Koksausbeute					
	in den Tiegeln 22/35 mm			in den Tiegeln 24/40 mm		
Versuch I	Versuch II	Mittel	Versuch I	Versuch II	Mittel	
Bogheadkohle v. Zeche „Math. Stinnes“	68,28	68,50	68,39	66,74	66,95	66,84
Ruhrcannelkohle „Professor“	64,05	64,27	64,16	61,16	61,01	61,08
Tyne Bogheadkohle	55,51	55,50	55,50	55,80	55,93	55,86
Mersey Cannelkohle	55,02	55,22	55,12	52,52	52,71	52,62
Norfield Gascoal	66,08	66,36	66,22	64,50	64,25	64,37
Ruhrkohle aus Zeche „Mt. Cenis“	69,25	69,51	69,38	66,34	66,20	66,27
Saarkohle Camphausen	66,99	67,03	67,01	64,41	64,36	64,38
Dudweiler	68,50	68,27	68,38	66,85	67,03	66,94
Heinitz	68,22	68,46	68,34	65,03	65,20	65,11
Dechen	65,98	66,04	66,01	63,80	63,60	63,70
Frankenholz	68,24	67,94	68,09	64,99	64,75	64,87
Heinitz	68,15	68,31	68,23	65,77	65,80	65,78

1 g der feingepulverten Kohle in einem nicht zu kleinen, mindestens 3 cm hohen, vorher gewogenen Platintiegel bei fest aufgelegtem Deckel über der nicht unter 18 cm hohen Flamme eines einfachen Bunsenschen Brenners so lange, bis keine bemerkbaren Mengen brennbarer Gase zwischen Tiegelrand und Deckel mehr entweichen, lässt erkalten und wähgt. Der ganze Versuch ist in wenigen Minuten beendet, dabei aber Folgendes wohl zu beachten:

1. Die angegebene Flammenhöhe (18 cm) darf wohl überschritten, aber nicht geringer gewählt werden.
2. Der Platintiegel muß von guter Oberflächenbeschaffenheit sein und während der Erhitzung von einem Dreieck aus dünnem Draht getragen werden.

<sup>8)</sup> Langbein, Diese Z. 1900, Heft 49.

<sup>9)</sup> v. Jüptner l. c.

<sup>10)</sup> Muck, Chemie der Steinkohle, S. 10.

<sup>11)</sup> Fischer, l. c.

<sup>12)</sup> Lunge, Taschenb. für Sodafabrikation, 3. Aufl., 126.

<sup>13)</sup> Lunge-Böckmann, Chem.-techn. Untersuchungsmethoden 1, 224.

wendet werden. Bei allen unseren Versuchen bedienen wir uns eines Dreiecks aus dünnem Platindraht, benutzen einen Bunsenbrenner, der — je nach dem Gasdruck — eine Flamme von 18—20 cm Höhe erzeugt, wobei sich die Böden unserer Platintiegel während des Erhitzens (nach Muck) genau  $2\frac{1}{2}$  cm über der Brennermündung befinden.

Es wurden also im Durchschnitt in den kleineren Tiegeln 2—3 % mehr Koks gefunden als in den Tiegeln mit größerem Boden. Da in jenen die Koksausbeute auch höher ausfällt als im Betriebe, ist es ratsam, bei dieser Methode Tiegel von den zuletzt angegebenen Dimensionen zu verwenden.

Außer der Muckschen „Normalprobe“ ist besonders im rheinisch-westfälischen Kohlenbezirk die sogen. „Blähprobe“<sup>14)</sup> im Gebrauch zur Bestimmung von Koksausbeuten. Diese Methode, welche eine Modifikation der Normalprobe darstellt, „wobei man den Abstand zwischen Brennermündung und Tiegelboden von 3 cm auf 6—9 cm erhöht, im übrigen aber wie bei

<sup>14)</sup> Muck, Chemie der Steinkohle, S. 32.

normaler Verkokung verfährt, läßt die Blähungsunterschiede zwischen den verschiedenen Kohlengattungen sehr scharf hervortreten.“ Im berggewerkschaftlichen Laboratorium zu Bochum hatte der eine von uns (C.) den Vorzug, durch den Vorstand der Anstalt, Herrn Prof. Dr. Broockmann, mit der Art und Weise bekannt gemacht zu werden, wie daselbst die „Blähprobe“ ausgeführt wird. Die Tiegel (mittelgroß, von ca. 22 mm/35 mm aufwärts) mit den Proben werden mit übergreifenden Deckeln versehen, die in ihrer Mitte eine Öffnung von ca. 2 mm Durchmesser besitzen. Das Erhitzen der bedeckten Tiegel nebst Inhalt erfolgt so, daß der Tiegelboden bei einer totalen Flammenhöhe von 18 cm sich ungefähr 6 cm über der Brenneröhre, der Tiegel selbst also in der oberen Oxydationszone der Flamme sich befindet. Man hört mit dem Erhitzen der Probe auf, wenn sich über der Öffnung des Tiegeldeckels kein Flämmchen mehr zeigt.

Ein großer Vorzug dieser Methode, die wir in der Folge die „Bochumer“ nennen wollen, scheint uns der zu sein, daß sie sehr

im Betrieb der Gasanstalten sich ergebenden Koksausbeuten, haben wir uns von der Direktion des Gaswerks Zürich eine Anzahl von Kohlenproben erbeten, die daselbst in einer kleinen Versuchsanstalt (Eigentum des schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern) auf Koksgehalt, Gasgiebigkeit usw. geprüft worden waren.

Es sei uns gestattet, dem Direktor des Gaswerks Zürich, Herrn Ingenieur Weiß, sowie dessen chemischen Assistenten, Herrn Dr. Ott, auch an dieser Stelle für ihre Unterstützung bestens zu danken.

Mittels dieser Proben aus dem Gaswerk Zürich konnten wir die daselbst bei der Verkokung von je 1 kg Kohle erzielten Koks-ausbeuten vergleichen mit den nach Muck und nach der Bochumer Methode im Platin-tiegel erhältlichen. Es zeigte sich, daß die Resultate, die mittels der Bochumer Methode erhalten wurden, im allgemeinen besser mit den Ergebnissen der Vergasungsversuche in der Gasanstalt übereinstimmten, als die nach Muck bestimmten, wie aus folgender Tab. II ersichtlich ist:

## Tabelle II.

gut übereinstimmende Resultate gibt (vgl. Tabelle II) und dabei weniger subtil ist, als die Mucksche. Ob man den Tiegel während des Erhitzen um 1 cm höher oder tiefer setzt, ob man ihn etwas größer oder kleiner wählt, ob man endlich das Erhitzen der Probe, nachdem das Flämmchen in der Deckelöffnung erloschen ist, noch  $\frac{1}{2}$  bis 1 Minute fortsetzt, beeinflußt die Koksausbeute nur in sehr geringem Maße.

Die Koksausbeuten, die nach der Bochumer Methode erhalten werden, sind durchgehends ca. 2—3% niedriger als die nach Mück bestimmten. Um festzustellen, nach welchen von diesen beiden Methoden die größere Annäherung erreicht werde an die

Wir setzen diese Versuche im Verein mit dem Chemiker des hiesigen Gaswerks, Herrn Dr. Ott, fort.

In Belgien verfährt man zur Ermittlung der Gasgiebigkeit von Kohlen und Briquetts, nach gütiger Privatmitteilung des Herrn Oberingenieur Picard, Betriebsdirektor der Belgischen Staatsbahnen in Brüssel, so, daß man bei Fettkohlen 1 g, bei mageren 2 g der feingepulverten Probe in einen Porzellantiegel gibt, der mit einem Deckel verschlossen wird und der, seinerseits, von Holzkohle umgeben und bedeckt, in einen größeren Porzellantiegel eingesetzt wird. Das Ganze kommt in eine auf ungefähr  $1050^{\circ}$  erhitze Gasmuffel und bleibt  $\frac{1}{2}$  Stunde darin. Der

alsdann gefundene Gewichtsverlust der Probe, nach Abzug des vorher ermittelten Feuchtigkeitsgehalts derselben, wird als ihre Gasgiebigkeit bezeichnet.

Wir haben gefunden, daß es nach dieser Methode am schwersten fällt, übereinstimmende Resultate zu erhalten, vgl. folgende

Tabelle III.

Nr.	Kohlenprobe	Koksausbeute		
		Ver- such I	Ver- such II	Mittel
1	Ruhrkohle I . . . . .	73,85	72,87	73,36
2	II . . . . .	73,81	73,97	73,89
3	Ruhrbriketts E. T. . .	82,19	81,81	82,00
4	Z. H. . .	82,85	82,59	82,72
5	Oberrheinische Briketts H. St. von Straßburg	80,66	81,68	81,17
6	Oberrheinische Briketts H. St. von Rheinau	79,37	79,19	79,28
7	Saarkohle Altenwald . .	68,07	68,10	68,08
8	Brefeld . .	67,82	67,09	67,45
9	Dudweiler . .	66,95	67,18	67,06
10	König . .	63,42	63,82	63,62
11	Belg. Briketts H. H. . .	84,45	83,41	83,93
12	" M. B. B. . .	83,46	83,44	83,45

In den Vereinigten Staaten von Amerika hat eine eigens bestellte Kohlenanalysenkommission eine Vorschrift<sup>15)</sup> gegeben für die Bestimmung der flüchtigen Bestandteile in Kohlen, die eine Modifikation der Methode von Hinrichs<sup>16)</sup> darstellt. Nach dieser Vorschrift wird 1 g der frischen, ungetrockneten, gepulverten Kohle in einem 20—30 g wiegenden, mit gut schließendem Deckel versehenen Platintiegel gegeben. Das

<sup>15)</sup> J. Am. Chem. Soc. 21, 1122.<sup>16)</sup> Z. anal. Chem. 1869, 133. — Siehe Fischer, Brennstoffe I, 110.

Ganze wird in der vollen Flamme eines Bunsenbrenners, die frei brennend 20 cm hoch sein soll, an einem zugfreien Orte 7 Minuten lang erhitzt, wobei der Tiegel durch ein Platindreieck getragen wird, und sich dessen Boden 6—8 cm über der Brennermündung befindet. Von der Oberseite des Tiegeldeckels soll ein allfällig entstehender Beschlag abbrennen; die Innenseite soll mit Kohlenstoff bedeckt bleiben. Der Gewichtsverlust der Probe, nach Abzug ihrer Feuchtigkeit, gibt ihren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen an.

Die nach dieser Methode bestimmten Koksausbeuten kommen auch nach unseren Erfahrungen denen der Praxis am nächsten. Die Übereinstimmung der Resultate von Kontrollversuchen mit denselben Proben ist vorzüglich, wofür folgende Belege zeugen mögen:

Tabelle IV.

Nr.	Kohlenprobe	Koksausbeute		
		Ver- such I	Ver- such II	Mittel
1	Ruhrfettkohle a. Zecche „Konsolidation“ . . .	71,14	71,36	71,25
2	Ruhrbriketts D. T. . .	82,48	82,37	82,42
3	E. T. . .	79,71	79,26	79,48
4	Oberrhein. Briketts H. .	78,02	77,94	77,98
5	Oberrheinische Briketts H. St. von Rheinau	74,20	74,15	74,17
6	Oberrheinische Briketts H. St. von Straßburg	80,17	80,09	80,13
7	Saarkohle Altenwald I .	64,64	64,47	64,55
8	" v. d. Heydt II . .	66,49	66,48	66,48
9	" v. d. Heydt I . .	58,37	58,24	58,30
10	Kl.-Rosseln I . .	61,58	61,58	61,58
11	" Kl.-Rosseln II . .	57,42	57,51	57,47
12	Französisch. Anthrazit- Ostricourt . . .	89,13	89,00	89,06

Tabelle V.

Nr.	Kohlenprobe	Koksausbeute in Prozenten der Rohkohle				Gasgiebigkeiten in Prozenten der Reinkohle			
		nach Muck	nach Boch.	bel- gisches	ameri- kanisch	nach Muck	nach Boch.	bel- gisches	ameri- kanisch
1	Ruhrfettkohle „Konsolidation“ . . .	74,2	72,8	—	71,3	26,7	28,2	—	29,1
2	Ruhrbriketts D. T. . . . .	86,5	83,1	—	82,4	13,6	17,3	—	18,1
3	E. T. 1 . . . . .	84,3	82,5	82,0	—	16,8	18,8	19,3	—
4	E. T. 2 . . . . .	81,8	79,8	—	79,5	19,3	21,5	—	21,8
5	Oberrhein. Briketts v. Rheinau 1 .	85,3	83,2	81,5	—	15,2	17,5	19,3	—
6	" " 2 . . . . .	81,6	78,6	—	78,0	18,4	21,8	—	22,5
7	" " Straßburg 1 . . . . .	85,3	80,2	80,9	—	14,6	20,0	19,3	—
8	" " 2 . . . . .	80,3	77,8	—	77,8	20,2	23,0	—	23,0
9	Ruhrbriketts Z. H. . . . .	86,2	82,3	82,7	—	14,2	18,4	18,2	—
10	Saarkohle Altenwald 1 . . . . .	70,8	67,1	68,7	—	29,1	33,9	32,2	—
11	" 2 . . . . .	70,9	67,6	67,2	—	30,0	33,6	34,0	—
12	" 3 . . . . .	69,5	67,1	—	66,5	31,7	34,3	—	35,0
13	" 4 . . . . .	68,3	66,5	—	64,6	32,9	34,8	—	36,9
14	Brefeld . . . . .	70,3	66,8	69,0	—	30,7	34,5	32,1	—
15	Dudweiler . . . . .	71,0	69,4	68,9	—	28,9	30,1	30,6	—
16	König . . . . .	66,2	64,1	63,6	—	34,5	36,7	37,2	—
17	Maybach . . . . .	76,3	71,6	73,0	—	29,0	35,0	33,3	—
18	Klein-Rossehn 1 . . . . .	61,5	58,2	—	57,5	39,0	42,6	—	43,4
19	" 2 . . . . .	65,0	61,8	—	61,6	36,1	39,6	—	39,8
20	Belgische Briketts H. H. . . . .	86,5	83,7	82,9	—	13,8	16,8	18,0	—
21	Franz. Anthrazit-Ostricourt . . . . .	91,8	89,4	—	89,0	8,1	10,7	—	11,0

Vorstehende Tabelle V ist eine Zusammenstellung einer Anzahl von Bestimmungen der Koksausbeute nach den vier oben beschriebenen Untersuchungsmethoden. Die in den vier ersten Kolumnen angegebenen Koksmengen sind Mittel aus zwei oder mehreren Bestimmungen in Prozenten der Rohkohle. Die vier letzten Kolumnen enthalten die hieraus berechneten Gasgiebigkeiten, ausgedrückt in Prozenten der brennbaren Substanz: es sind dies also die eigentlichen Vergleichswerte.

Aus den obigen Versuchsergebnissen geht hervor, daß die Muckschen Kokszahlen ausnahmslos höher ausfallen, als die nach den drei anderen mitgeteilten Methoden ermittelten, und zwar im Durchschnitt um etwa 2—3 %. Da allgemein bekannt ist, daß das Koksausbringen im Großen um ungefähr ebensoviel niedriger ausfällt, als der Tiegelverkokung nach Muck entspricht, so folgt hieraus, daß die Bochumer Methode der Bestimmung der Koksausbeute ein richtigeres Bild gibt von dem Verhalten der betreffenden Brennstoffe im Großbetriebe als die Mucksche. Da sich bei Anwendung der Bochumer Methode außerdem leichter übereinstimmende Resultate erzielen lassen, und die darnach ermittelten Koksausbeuten den belgischen und amerikanischen näher stehen als die nach Muck ermittelten, glauben wir, die Bochumer Methode zur allgemeinen Anwendung empfehlen zu dürfen.

Wie notwendig es ist, sich überall ein und derselben Methode zur Bestimmung der Gasgiebigkeit von Brennstoffen zu bedienen, zeigt ein Blick auf die Tabelle V: Wenn beispielsweise bei der dort angeführten Probe Nr. 2 der nach Muck ermittelte Gehalt an flüchtigen Bestandteilen als maßgebend angesehen würde, so wäre das betreffende Brikett als ein ausgesprochenes Anthracitbrikett zu bezeichnen. Hält man sich aber, behufs Beurteilung desselben, an die nach der Bochumer oder der amerikanischen Methode ermittelten Werte, so erscheint es als ein Brikett aus halbfetter, sogen. Eßkohle.

Auf diese Verhältnisse aufmerksam zu machen und zur weiteren Verfolgung dieser Frage anzuregen, ist der Zweck gegenwärtiger Mitteilung.

Zürich, 8. April 1904.

## Über die Trennung des Calciums von dem Magnesium.

Von CARL STOLBERG.

(Aus den hinterlassenen Notizen des Verf. mitgeteilt von A. Gubtier<sup>1)</sup>). (Eingeg. d. 4.3. 1904.)

Zur Trennung des Calciums von dem Magnesium sind schon die verschieden-

<sup>1)</sup> Vgl. meine Schlußbemerk. A. Gubtier.

sten Methoden publiziert und ausgearbeitet worden.

So erwähnt z. B. Rose in seinem Handbuche<sup>2)</sup> das von Philipps und Cooper<sup>3)</sup> ausgearbeitete Verfahren, nach welchem Magnesium und Calcium gemeinschaftlich durch Kaliumcarbonat oder Natriumcarbonat gefällt, mit heißem Wasser ausgewaschen und durch Schwefelsäure in die Sulfate übergeführt werden; nachdem durch gelindes Glühen die überschüssige Schwefelsäure verjagt, und nachdem eine Wägung des aus den gemengten Sulfaten von Calcium und Magnesium bestehenden Rückstandes vorgenommen worden ist, soll das Magnesiumsulfat mit einer gesättigten Gipslösung digeriert und so in Lösung gebracht werden. Das restierende Calciumsulfat wird hierauf als solches gewogen, während die Menge des in dem Gemische enthaltenen Magnesiums aus der Gewichtsdifferenz berechnet wird.

Ich habe mich mit diesem Vorschlage eingehend beschäftigt und bin durch meine Analysen darüber aufgeklärt worden, daß die Methode mit einer bedeutenden Fehlerquelle behaftet ist, die von vornherein die Anwendung des Verfahrens ein- für allemal ausschließt.

Das Filter, auf welchem die beiden Sulfate mit der Gipslösung behandelt werden, saugt sich mit der letzteren selbstverständlich an, und das Reagens ist durch Auswaschen nicht wieder zu entfernen, da sonst natürlich wägbare Mengen des Calciumsulfats mit in Lösung gehen!

An gleicher Stelle findet sich in Roses Handbuch folgende Angabe<sup>4)</sup>:

„Die salzaure, Calcium und Magnesium enthaltende Lösung wird mit Schwefelsäure und dann mit so viel Alkohol versetzt, daß dieselbe dadurch bis zur Stärke eines sehr schwachen Spiritus verdünnt wird. Hierbei wird Calcium quantitativ als Sulfat gefällt, während das Magnesiumsulfat in Lösung bleibt.“

Über diese Trennungsmethode sagt Finckener in der sechsten von ihm bearbeiteten Auflage des Roseschen Handbuches<sup>5)</sup> aber Folgendes: .

„Die Kalkerde von der Magnesia durch verdünnte Schwefelsäure und Alkohol zu trennen, ist zahlreichen Versuchen zufolge nicht möglich. Da die Kalkerde aus ihren Lösungen, auch wenn diese neutral sind, nur dann als schwefelsaure Kalkerde vollständig gefällt wird, wenn zu der Lösung das gleiche,

<sup>2)</sup> 4. Aufl., S. 35.

<sup>3)</sup> The quarterly Journal usw. VII, 392.

<sup>4)</sup> l. c. S. 36.

<sup>5)</sup> l. c. S. 6. Aufl. S. 45.