

8—10 Minuten Entfärbung des Methylenblaus ein. Kräftiges Umschütteln oder Stehenlassen bei gewöhnlicher Temperatur bringt in kurzer Zeit die Blaufärbung zurück, worauf die Reduktion in der Wärme von neuem vorgenommen werden kann. Dieses Spiel läßt sich mehrmals wiederholen, jedoch muß nach einiger Zeit der Aldehyd, der anscheinend verbraucht wird, ersetzt werden. Die folgende Tabelle zeigt die Versuchsanordnung mit den Kontrollversuchen.

Nr.	Glykokoll-Lösung $\frac{1}{8}$ mol. 0,46 g auf 50 ccm H_2O	Phosphat-Lösung $\frac{1}{8}$ mol. 0,24 g KH_2PO_4 0,79 $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$ 50 ccm H_2O	Methylen- blau-Ge- brauchs- lösung	Zusatz von Propion- aldehyd	t	Entfärbung nach Minuten
	ccm	ccm	ccm	ccm	o	
1	2,5	2,5	1	0,1	74	8
2	2,5	—	1	0,1	74	n. 3 Std.
3	—	2,5	1	0,1	74	nicht
4	2,5	2,5	1	—	74	entfärbt

Nr. 1 ist der Normalversuch, bei dem in 8 Minuten vollständige Entfärbung eintritt. Versuch Nr. 2 sollte die Wichtigkeit des Phosphatzusatzes demonstrieren. Fehlt derselbe, so tritt keine Reduktion ein. Auch Glykokoll ist im System notwendig, denn Versuch 3 lehrt, daß Phosphat mit dem Aldehyd nicht in der Lage ist, die Leukobase zu bilden. Versuch Nr. 4 läßt die Wichtigkeit des Aldehydzusatzes erkennen. Seine Abwesenheit verhindert die Reaktion. Der Normalversuch gelingt natürlich auch bei Anwendung von Acetaldehyd. Jedoch tritt hierbei eine Nebenreaktion ein, bei der das Methylenblau in Mitleidenschaft gezogen wird. Es bildet sich nebenher ein gelber Farbstoff, der mit dem restlichen Blau eine Grünfärbung gibt.

Wenn man rohe Milch von abgekochter unterscheiden will, so bedient man sich unter andern auch der Schar dinger'schen Reaktion. Milch wird in diesem Falle mit Methylenblau und Aldehyd versetzt, auf 70° erwärmt, und nach einiger Zeit hat die rohe Milch das Methylenblau reduziert (entfärbt).

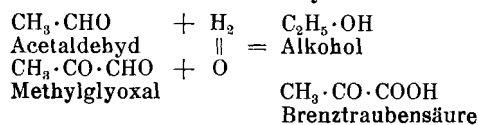
Methylenblau Milchenzym Aldehyd
 \uparrow $\begin{matrix} H.OH \\ \text{« } H.OH \text{ »} \end{matrix}$ \uparrow

Wir sehen, daß dieses Schema mit dem unsrigen große Ähnlichkeit besitzt. An Stelle des Milchenzyms haben wir das Glykokoll-Phosphatgemisch. Da diese Reagenzien in der Milch vorhanden sind, so könnte man geneigt sein, auf diese einfache Weise das Rätsel des Milchenzyms gelöst anzusehen. Jedoch muß erst der exakte Beweis abgewartet werden. Vorläufig gibt es noch einige Unklarheiten aus der Welt zu schaffen. So soll z. B. das Milchferment nach einigen Forschern nicht kochbeständig sein. Ferner gelingt die Schar dinger'sche Reaktion mit Formaldehyd und Acetaldehyd, unsere dagegen bis jetzt nur mit Acetaldehyd und Propionaldehyd. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß unsere Reaktion auch durch Zusatz eines geeigneten Kolloids und von Formaldehyd positiv ausfällt.

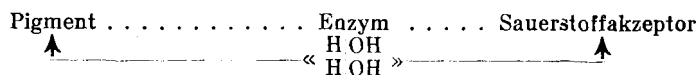
Eine restlose Aufklärung der Schar dinger'schen Reaktion kann jedoch erst die Isolierung und Reinigung des Schar dinger'schen Enzyms bringen. Heute steht fest, daß unser System in der Milch vorhanden ist, und die mit Acet- bzw. Propionaldehyd angestellten Methylenblauversuche wie unsere Oxydoreduktion verlaufen.

Eine Oxydoreduktion in gewissem Sinne ist die Cannizzarische Reaktion, die bekanntlich von C. Neuberg zur Erklärung einiger Phasen des Zuckerzerfalls bei der alkoholischen Gärung herangezogen wurde. Hier

könnte vielleicht unser System eine wichtige Rolle spielen, wenn es mit katalytischer Kraft ausgestattet wäre. Wir hätten dann das biochemische Reagens der Cannizzarischen Reaktion vor uns. Bei dem Prozeß der alkoholischen Gärung wird der Acetaldehyd mit Hilfe von Wasser zu Alkohol reduziert und ein Molekül Methylglyoxal zu Brenztraubensäure oxydiert.



Ferner könnte man sich gewisse Oxydationsprozesse mit Hilfe von Wasser in Zellen nach der allerdings noch unzureichend bewiesenen Palladinschen Theorie mit Pigmenten vorstellen, wobei dieselben als Wasserstoffacceptoren fungieren:



Das entstandene Wasserstoffsuperoxyd bewirkt die Oxydation. In der zweiten Phase des Prozesses tritt nun erst die Luft in Aktion. Der Sauerstoff oxydiert das reduzierte Pigment, die Leukoverbindung, zum normalen Farbstoff zurück, und der Prozeß kann von neuem beginnen. Die zweite Phase wäre also einzig der aerobe Teil dieser Art von Oxydation. Auch dieses Schema hat mit der neuen Oxydoreduktion große Ähnlichkeit. Ist im Reagensglasversuch das Methylenblau (dem Oxydationspigment vergleichbar) entfärbt, so braucht nur Luft hineingeschüttelt zu werden, und sofort ist das Glas wieder blau. Wird es darauf abermals in warmes Wasser gesetzt, so ist es bald wieder hell. Ein weiteres Umschütteln gibt wieder blauen Farbstoff. Dieses Spiel kann sehr oft wiederholt werden. Man kann also mit kleinen Mengen Methylenblau größere Mengen Aldehyd oxydieren.

Nach A. Harden und R. v. Norris verliert mit kaltem Wasser ausgewaschene Trockenhefe die Fähigkeit, Methylenblau zu reduzieren, jedoch kann durch Zusatz von Aldehyden und Bouillon die Reduktionskraft der Hefe wiedergewonnen werden. Man ist versucht anzunehmen, daß auch hier die oben beschriebene Oxydoreduktion zur Erklärung dieses Vorganges in Frage kommen könnte.

Die hier in dieser Abhandlung beschriebene Oxydoreduktion ist in den Zellen oder deren Sekreten möglich und wird durch Auffindung des noch fehlenden energetischen Aktivators ihre Bedeutung offenkundig dartun.

[A. 164.]

Analytisch-technische Untersuchungen.

Analytische Untersuchungen über das Verhalten von kaustisch gebranntem Kalk und Magnesit bei der Lagerung an der Luft.

Von Dr. ALFRED STETTBACHER, Zürich.

Chemische Abteilung der Schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Oerlikon (Zürich). Vorgetragen am 28. Mai zu Freiburg auf der diesjährigen Jahreshauptversammlung des Schweizerischen Vereins analytischer Chemiker.

(Eingeg. 2. Juni 1926.)

Angesichts der riesigen Mengen gebrannten Kalkes und gebrannten Magnesites, welche jährlich für die Zement- und Steinholzfabrikation erzeugt und verbraucht werden, sollte man glauben, daß die analytische Unter-

suchung dieser Industrieprodukte bis in die letzten Einzelheiten durchgearbeitet und für alle Fälle unzweideutig festgelegt wäre. Vor allem dürfte angenommen werden, daß die ziemlich raschen Veränderungen, denen diese Materialien nach der Kaustizierung beim Lagern an der Luft unterliegen, schon längst ihre systematische Verfolgung und Bewertung für das sogenannte „Zurückgehen“ gefunden hätten. Diese Voraussetzungen treffen nun merkwürdigerweise nicht zu, namentlich nicht beim Magnesit, wo man sich über die Methode der Oxydbestimmung noch keineswegs genügend klar ist, und wo die ermittelten Magnesiumoxydwerte je nach Herkunft der Analyse um viele Prozente wechseln. Ja, man erhält beim Vergleich der einander widersprechenden Analysenberechnungen seitens privater wie auch amtlicher Institute unwillkürlich den Eindruck, daß es bis heute an einer eindeutigen, anerkannten Methode der Magnesiumoxydbestimmung in luftgelagertem Kaustiziermagnesit überhaupt fehle.

Die folgenden Untersuchungen und Beobachtungen an kaustisch gebrannten Erdalkalien beim Lagern seien zuerst am Magnesiumoxyd dargetan, weil hier der Verlauf der Wasser- und Kohlensäureaufnahme zeitlich übersichtlicher und der analytischen Fassung weit zugänglicher ist als bei dem schneller und heftiger reagierenden Kalk.

Setzt man frisch geglühtes, also kohlensäure- und wasserfreies Magnesiumoxyd der Luft aus, so bilden sich je nach Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen wechselnde Mengen von Magnesiumhydroxyd und Magnesiumcarbonat, bis schließlich alles Oxyd in Hydroxyd und Carbonat und zuletzt in reines Carbonat übergegangen ist. Wie bei Calciumoxyd scheint man auch da allgemein voraussetzen zu können, daß, solange freies Oxyd zugegen sei, alles Wasser chemisch gebunden werden müßte. Mit andern Worten, wenn im luftgelagerten Magnesiumoxyd der Glühverlust und die Kohlensäure bestimmt würden, ließen sich das gebildete Magnesiumcarbonat und Magnesiumhydroxyd neben dem unveränderten, freien Magnesiumoxyd berechnen. Diese Voraussetzung, die als stöchiometrische Grundlage vieler Magnesitanalysen dient, trifft nun nicht zu, wie die folgenden Beispiele zeigen:

Reines, im elektrischen Ofen bei 1050° nochmals geglühtes Magnesiumoxyd wurde in offenen, möglichst gleichgroßen Wägeschälchen an die Luft gesetzt:

I. Versuch mit je 1,000 g MgO:

Probe	1	2	3
Gewichtszunahme nach 3 Tagen	8,90%	9,60%	9,30%
Gewichtszunahme nach 4 Tagen	10,50%	11,20%	10,80%
Gewichtsverlust im Phosphor-pentoxyd-Natrium-Exsiccator	1,90%	2,10%	1,80%
Gewichtszunahme derselben Proben nach weiteren 3 Tagen	13,50%	14,30%	13,80%
Gewichtsverlust im P ₂ O ₅ -Na-Exsiccator	2,10%	2,15%	2,02%

Als Exsiccatoren dienten $\frac{1}{2}$ —1 l fassende, zylindrische Standgläser, die mit Phosphor-pentoxyd und fein zerschnittenem Natrium beschickt waren und durch einen mit Vaseline bestrichenen, gut eingeschliffenen Glasstopfen verschlossen wurden. Zur weiteren Steigerung des Trocknungsvermögens versah man einige der so gefüllten Standgläser mit einfach durchbohrtem Gummistopfen und Glashahn zwecks Evakuierung mit der Wasserstrahlpumpe; das Höchstmaß an Wirkung wurde dann durch Erwärmen auf Wasserbadtemperatur erreicht.

Die erste Versuchsreihe zeigt, wie das Magnesiumoxyd an der Luft rund 11% an Gewicht zunimmt und dann wieder gegen 2% Feuchtigkeit im Exsiccator abgibt, und wie ein zweites Aussetzen an die Luft mit darauf-

folgendem Trocknen wiederum zu einem Gewichtsverlust von über 2% führt, obgleich im letzten Falle bei einer Gesamtzunahme von 21—22% (Hydroxylierung vorausgesetzt) noch nicht die Hälfte des ausgesetzten Magnesiumoxyds betroffen worden sein kann (denn 100 Teile MgO müßten theoretisch 144,68 Mg(OH)₂ oder 209,13 Teile MgCO₃ ergeben).

II. Versuch mit je 0,800 g reinem, frisch geglühtem Magnesiumoxyd in der kohlensäurefreien Feuchtkammer:

Probe	1	2	3
Wasseraufnahme nach dem 1. Tag	8,50%	8,25%	8,75%
Wasseraufnahme nach dem 3. Tag	17,37%	16,87%	17,00%
Wasserabgabe im Exsiccator:			
1. direkt eingesetzt	5,75%	—	—
2. nach 2 Tagen eingesetzt	—	5,38%	—
3. nach 10 Tagen eingesetzt	—	—	2,50%

Mit dieser Reihe soll gezeigt werden, 1. welche verhältnismäßig große Mengen Wasser das Magnesiumoxyd ohne chemische Bindung aufzunehmen vermag, und 2. in welchem Bindungsverhältnis das Wasser im Oxyd vorhanden sein könnte. Während Probe 1, unmittelbar aus der Feuchtkammer genommen, gewogen und in den Exsiccator gestellt, fast ein Drittel, d. h. 5,75% der Feuchtigkeit wieder abgibt, verliert Probe 2, nachdem sie aus der Feuchtkammer entfernt und 2 Tage verschlossen stehen gelassen worden ist, bereits merklich weniger, nämlich 5,38% und Probe 3 nach 10 Tagen gar nur noch 2,50%. Diese Zahlen bleiben nach 1—2 tägigem Verweilen der Proben im gewöhnlichen Phosphor-pentoxyd-Natrium-Exsiccator konstant; unter Vakuum dagegen, besonders beim Erwärmen auf Wasserbadtemperatur findet schon nach 1—2 Stunden keine Abnahme mehr statt. Danach muß angenommen werden, daß das Magnesiumoxyd Wasser in beträchtlichen Mengen physikalisch zu adsorbieren, tagelang in diesem labilen Zustande festzuhalten und unter energischen Trockenbedingungen ebenso physikalisch wieder abzugeben vermag. Kolloid-chemischen Anschauungen¹⁾ gemäß kann man sich vorstellen, daß sich das Wasser in Form kleinster Bläschen anfänglich an der Oberfläche der einzelnen Oxydkörnchen verdichtet, adsorbiert wird, nach und nach aber unter Absorption in das Korninnere dringt und zuletzt chemisch in den Hydroxylzustand übergeht.

Um den Beweis einer solchen Adsorption aufrecht zu erhalten, muß jedoch noch folgender Einwand entkräftet werden. Das Magnesiumhydroxyd zeigt eine nicht zu vernachlässigende Hygroskopizität, und man könnte sich vorstellen, daß das an der Luft oder in der Feuchtkammer gebildete Hydroxyd dann einfach jene Menge Wasser anzöge, die im Exsiccator abgegeben wird, ohne daß das unveränderte Magnesiumoxyd irgendwie beteiligt wäre. Zur Entscheidung dieser Frage wurden reinstes, käufliches Magnesiumhydroxyd und reinstes, frisch geglühtes Magnesiumoxyd gleichzeitig in der kohlensäurefreien Feuchtkammer sowie an der Luft gelagert. Das Magnesiumhydroxyd, Marke Kahlbaum, wurde jeweils bis zur Gewichtskonstanz scharf vorgetrocknet (Gewichtsverlust im Mittel 0,38%) und erst dann ausgesetzt.

III. Versuch. Feuchtlagerung:

	Mg(OH) ₂	MgO
	2,000 g	2,000 g
Gewichtszunahme nach 2 Tagen	+ 1,10%	+ 7,70%
Abnahme im Exsiccator	— 1,10%	— 2,30%

¹⁾ Vgl. G. Wiegner, Boden und Bodenbildung in kolloid-chemischer Betrachtung. Dresden 1926, S. 37.

Sowohl bei diesem als auch bei anderen Parallelversuchen ergab sich, daß das Magnesiumhydroxyd stets eine kleine Menge Feuchtigkeit aufnimmt und diese im Trockenschrank quantitativ wieder abgibt. Nimmt man an, daß die 2 g MgO $7,70 - 2,30 = 5,40\%$ chemisch gebundenes Wasser enthalten, so entspräche das 2 te $0,054 \cdot 3,237$ (Faktor $\frac{\text{Mg(OH)}_2}{\text{H}_2\text{O}} = 3,237$) = 0,35 g Magnesiumhydroxyd und — unter Zugrundelegung der 1,10% — einem Aufnahmevermögen von $1,10 \cdot 0,35 = 0,38\%$ hygroskopischer Feuchtigkeit, welche von den 2,30% abgezogen werden müßte, um die eigentlich adsorbierte Feuchtigkeit zu erhalten. Diese erreicht demnach immer noch 1,92% und ist so bedeutend, daß dieser Betrag — auch wenn man dem im MgO gebildeten Hydroxyd, etwa zufolge seiner feineren Verteilung, ein größeres Aufnahmevermögen einräumt — kaum anders denn als physikalisch anhaftender, adsorbierter Bestandteil betrachtet werden muß.

IV. Versuch. Luftlagerung:

	Mg(OH) ₂ (vorgetrocknet) 2,000 g	MgO 2,000 g
Gewichtszunahme nach 2 Tagen	+ 0,65%	+ 8,00%
Abnahme im Exsiccator	— 0,40%	— 1,45%
	1,20% CO ₂	3,65% CO ₂

Hier hat das Magnesiumhydroxyd über das adsorbierte Wasser hinaus noch rund die doppelte Menge Kohlensäure aufgenommen; die chemischen Veränderungen durch den Eintritt von Kohlensäure und das Freiwerden äquivalenter Mengen Hydroxydwasser beeinflussen die Zahlen der flüchtigen Feuchtigkeit natürlich derart, daß zwischen der Gewichtszunahme und der Abnahme im Exsiccator keineswegs mehr Gleichheit zu bestehen braucht.

Bei der Magnesiumoxydprobe lassen sich aus den ermittelten Daten der Gesamtzunahme von 8%, der Menge flüchtigen Wassers von 1,45% und der Kohlensäure von 3,65% die einzelnen Verbindungen nach einfacher stöchiometrischer Überlegung berechnen. Man erhält auf diese Weise

90,17 Teile freies (aktives, abbindefähiges) MgO
9,39 Teile Mg(OH) ₂
6,99 Teile MgCO ₃
1,45 Teile hygroskopisches (adsorbiertes) Wasser
108 Teile

Ganz nach demselben Verfahren wird die aktive Magnesia in kaustisch gebrannten Handelsmagnesiten bestimmt, nur kommt dort noch die Ermittlung der Gesamtagnesia und allenfalls des Kalkeshinzu, wie an anderer Stelle ¹⁾ bereits gezeigt werden wird.

Bei den Versuchen mit Calciumoxyd wurde ebenfalls in der vorbeschriebenen Art verfahren und die reinsten Präparate Kahlbaums jeweils frisch geglüht oder vorgetrocknet. Da hier die Reaktionsfähigkeit gegenüber Wasserdampf und Kohlensäure sehr viel größer ist als bei den entsprechenden Magnesiumverbindungen, mußten die einzelnen Operationen zum Trocknen und Wägen besonders vorsichtig und rasch ausgeführt werden. Das Calciumoxydpräparat, das 2,60% flüchtige Anteile enthielt, wurde für unsern Zweck im elektrischen Ofen bei 1050° geglüht, aus voller Glut direkt in den Phosphorpentoxyd-Natrium-Exsiccator gestellt und erkalten gelassen. Beim Calciumhydroxyd wurden neben 0,23% Kohlensäure durchschnittlich 0,55% hygroskopisches Wasser gefunden.

¹⁾ Über Gewinnung, Eigenschaften und Untersuchung des gebrannten Magnesits. Größere Arbeit, die nächstens in der Chemiker-Zeitung erscheint.

V. Versuch. 2,000 g frisch geglühtes Calciumoxyd in der kohlensäurefreien Feuchtkammer:

	Probe 1	2	3
Gewichtszunahme in 3 Tagen	21,80%	21,65%	21,95%
Abnahme im Exsiccator:			
1. unter gewöhnlichem Druck	—	0,50%	—
2. unter Vakuum	0,70%	—	0,65%

VI. Versuch wie bei V.

	Probe 1	2	3	Probe 4 (Ungeglüht, 97,4% CaO)
Gewichtszunahme	27,70%	27,15%	26,35%	20,80%
Abnahme im Vakuum-Exsiccator:				
1. unmittelbar eingesetzt	—	—	0,70%	0,80%
2. nach 8 Std. eingesetzt	—	0,40%	—	—
3. nach 24 Std. eingesetzt	0,20%	—	—	—

Die beiden Versuchsreihen zeigen, daß frisch geglühtes Calciumoxyd bei der Feuchtlagerung sich ebenfalls mit flüchtigem, chemisch nicht gebundenem Wasser belädt und davon bis zu 0,7% bei scharfer Trocknung unter vermindertem Druck abgibt. Im gewöhnlichen Exsiccator dagegen, wo der Wasserentzug langsamer stattfindet, erreicht der Verlust nur 0,50%, weil ein Teil des Wassers in dieser Zeit bereits der chemischen Bindung anheim fällt. Reihe VI ist ein Parallelversuch zu II und veranschaulicht den beim Kalk viel rascher verlaufenden Übergang von der Adsorption zur Absorption und chemischen Bindung des Wassers, eine Erscheinung, die der folgende Versuch an der Luft ebenfalls bestätigt.

VII. Versuch. 2,000 g frisch geglühtes Calciumoxyd an freier Luft gelagert:

	Probe 1	2	3
Gewichtszunahme nach 4 Tagen	11,35%	10,50%	9,55%
Abnahme:			
1. im Vakuum-Exsiccator	0,70%	—	—
2. im gewöhnlichen Exsiccator	—	0,50%	—
3. nach 6 Std. eingesetzt	—	—	0,05%
Gesamtgewichtszunahme nach weiteren 3 Tagen	23,00%	22,60%	21,80%
Abnahme:			
1. im Vakuum-Exsiccator	0,70%	—	—
2. im gewöhnlichen Exsiccator	—	0,35%	—
3. nach 24 Std. eingesetzt	—	—	0

VIII. Versuch mit 2,000 g vorgetrocknetem Calciumhydroxyd und 2,000 g frisch geglühtem Calciumoxyd.

	An der Luft		In der CO ₂ -freien Feuchtkammer	
	Ca(OH) ₂ %	CaO %	Ca(OH) ₂ %	CaO %
Gewichtszunahme . .	3,10	3,40	22,60	1,40
Abnahme im Vakuum-Exsiccator	0,55	0,65	0,75	1,40
Kohlendioxyd	4,15	4,45	1,85	0,70

Chemisch gebundenes Wasser:

$$22,60 - (0,75 + 1,85) = 20,00$$

Die obige Versuchsgegenüberstellung ergibt den merkwürdigen Tatbestand, daß sich Calciumhydroxyd und Calciumoxyd an der Luft fast gleich stark mit flüchtigem Wasser beladen, und daß die Aufnahmefähigkeit des erstern in der Feuchtkammer gerade doppelt so groß ist wie die des kaustischen Kalkes. Daraus folgt aber noch nicht, daß die beim luftgelagerten Calciumoxyd stets vorhandene, flüchtige Feuchtigkeit notwendigerweise

nun ebenfalls hygroskopischer Natur sein müsse; im Gegenteil kann rechnerisch nahegelegt werden, daß, wenn bereits bei 10% Gewichtszunahme, wo noch nicht ein Drittel des Calciumoxyds hydroxyliert ist, 0,70% Wasser flüchtig gehen, diese Menge groß genug ist, um einen Überschuß über die durch das Calciumhydroxyd mögliche Hygroskopizität darzustellen. Die Differenz kommt dem adsorbierten Wasser gleich und kann nicht anders denn als Adsorption gedeutet werden, wenn auch nicht so augenfällig und greifbar wie beim Magnesiumoxyd. Daß es sich bei diesen Vorgängen um eine Oberflächenreaktion handelt, geht ferner aus der größeren Gewichtszunahme des mit Sand gemischten Calciumoxyds hervor:

IX. Versuch. 1,000 g CaO für sich und mit 14 g reinen, an der Luft gewichtskonstant bleibenden Sandes gemischt:

Gewichtszunahme	27,30%	28,70%
Abnahme im Vakuum-Exsiccator	1,30%	1,55%

Bemerkenswert ist im besondern, daß die Adsorptionswerte von 1,30 und 1,55% proportional weit mehr auseinander liegen als die entsprechenden Gewichtszunahmen.

Indessen, ob man das flüchtige Wasser im frei gelagerten Calciumoxyd als adsorbiert oder als hygroskopischen Bestandteil des entstandenen Calciumhydroxyds betrachte, analytisch kommt man nicht um die bisher vernachlässigte Tatsache herum, daß jener flüchtige Betrag für die Hydrat- und Carbonatberechnung vom Glühverlust stets abgezogen werden muß. Denn 0,70% Wasser entsprechen bereits 0,70·4,112

= 2,88% Calciumhydrat, und für manche Verwendung ist es nicht gleichgültig, zwei bis drei Prozent Calciumhydroxyd, die gar nicht vorhanden sind, mit Wasser oder Calciumoxyd zu verwechseln. Vergleichshalber möge als Beispiel der unter VIII angeführte Lagerversuch mit 22,60% Gewichtszunahme, 0,75% flüchtiger Feuchtigkeit und 1,85% Kohlendioxyd nach der bisherigen und der hier vorgeschlagenen Methode zu hundert berechnet, folgen:

	I	II
Calciumhydroxyd	69,59%	66,99%
Calciumoxyd	26,98%	28,97%
Calciumcarbonat	3,43%	3,43%
Adsorbiertes Wasser	—	0,61%

Wer einwenden wollte, daß die Zusammensetzung II mit den 0,61% Feuchtigkeit doch nur für den Augenblick der Probenahme gelte und die Umwandlung nach I schon innerhalb 24 Stunden erfolge, vergißt, daß der gebrannte Kalk aus der Luft fortwährend Feuchtigkeit anzieht und daraus unter ständiger Erneuerung einen Rest von 0,6—0,7% chemisch ungebundenen Wassers bildet.

[A. 139.]

Berichtigung.

In dem Bericht über die Sitzung des Bezirksvereins Hannover: Heft 36, S. 1084, rechte Spalte, Zeile 26 v. u. findet sich in der Formel ein Druckfehler: statt $E \frac{n}{m} v_0$ muß es heißen:

$$\sum \frac{n}{m} v_0$$

Patentberichte über chemisch-technische Apparate.

I. Wärme- und Kraftwirtschaft.

1. Kohle, Torf, Holz.

Wilhelm Hartmann, Offenbach a. M. Verfahren und Vorrichtung zum Transport der getrockneten Braunkohle von den Trockenöfen unter gleichzeitiger Sichtung nach den verschiedenen Korngrößen durch übereinanderliegende Siebe mit nach unten abnehmender Maschenweite, 1. dad. gek., daß der Transport der Trockenkohle unmittelbar von den Trockenöfen durch eine vollständig geschlossene, auf der ganzen Länge oder nur auf einen Teil derselben als Siebe mit nach unten abnehmender Maschenweite ausgebildete, mit seitlichen Lufteströmungsöffnungen versehene Schüttelrinne unter gleichzeitiger Absaugung des feinsten Staubes erfolgt, und die einzelnen Korngrößen unmittelbar Nachwalzwerken zugeführt werden, um nach entsprechender Zerkleinerung und weiterer Sichtung durch besondere Schüttelsiebe Nachrocknen bzw. der Brikettierung zugeführt zu werden, während die hierzu nicht verwendbaren Bestandteile durch eine Transportschnecke abgeleitet werden. — 2. dad. gek., daß die unter den Trockenöfen angeordnete, vorteilhaft in zwei gleiche, gegeneinander wirkende Hälften geteilte Schüttelrinne ganz oder zu einem bestimmten Teil als Siebter mit einer entsprechenden Anzahl übereinanderliegender Siebe mit nach unten abnehmender Maschenweite ausgebildet ist, dessen einzelne Siebe die Kohle derart sichten, daß zunächst Fremdkörper und ganz grobe Stücke ausgeschieden und durch eine Schnecke abgeleitet, darauf die verschiedenen etwas kleineren Körnungen unmittelbar zum Nachwalzen zu den Walzen, und darauf zum Nachrocknen unter nochmaliger Sichtung durch besondere Schüttelsiebe geführt werden, während die kleineren Knorpel und feineren Bestandteile nach erfolgter Nachwalzung durch ein Walzwerk unmittelbar zu den Brikettpressen abgefordert werden. — Gemäß der vorliegenden Erfindung soll die Transportschnecke für den Transport der getrockneten Kohle von den Öfen bis zu ihrer endgültigen Verwendung ganz vermieden werden, und an deren Stelle soll eine Schüttelsiebanordnung treten, durch welche gleichzeitig eine Sichtung mit dem Transport in der Weise verbunden wird, daß unter Abscheidung der für die Weiterverarbeitung nicht verwend-

baren Bestandteile die einzelnen Korngrößen unmittelbar zur Nachbehandlung durch Nachwalzen, Nachrocknen und endlich zur Brikettierung kommen, wobei während des Sichtvorganges eine Kühlung durch Ansaugen von Frischluft, und ein Absaugen des ganz feinen Staubes stattfindet. Zeichn. (D. R. P. 428 799, Kl. 10 b, Gr. 9, vom 21. 8. 1924, ausg. 11. 5. 1926.)

Gust. Imhäuser Nachf., Homburg-Hochheide (Niederrhein). Starre Aufbereitungssiebanlage zur Reinigung von Kohlen-schlamm, dad. gek., daß der Kohlen Schlamm gleichmäßig verteilt auf ein schrägliegendes, unbewegliches an sich bekanntes Malzdarrsieb gebracht wird, wobei der Schlamm ohne besonderen Zusatz von Wasser quer über die Siebstäbe fließt und sich hierbei die schweren, unreinen Beimischungen durch das Sieb ausscheiden, während die Kohle bis zu 0,5 Korngröße nur mit einem Aschegehalt von 8% das Sieb verläßt. — Zur Aufbereitung der Kohlenwaschwässer für aschereiche Kohlen-schlämme werden bewegte oder rotierende Siebe angewendet, die unlohnenden Kraftaufwand erfordern. Bei der neuen Anlage geht die Kohleabscheidung ohne Kraftaufwand vor sich. Zeichn. (D. R. P. 428 979, Kl. 1 a, Gr. 13, vom 1. 4. 1925, ausg. 17. 5. 1926.)

2. Koks, Leucht- und Kraftgas, Teer, Nebenprodukte, Acetylen.

Max Klötzer, Dresden. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von brennbaren Gasen aus einem Gemisch von kohlenstoffhaltigem Staub und Sauerstoffträgern in einer geschlossenen Kammer, 1. dad. gek., daß das in die Kammer (4) eingeblasene Vergasungsgemisch über einem glühflüssig erhaltenen Schlackenbad (5) mittels einer Pumpe abwechselnd durch Saugwirkung der Strömungsrichtung des Gemisches entgegen und durch Druckwirkung mit ihr gleichgerichtet durcheinandergewirbelt wird. — 2. dad. gek., daß das Schlackenbad (5) in einem durch die Kammer (4) geleiteten glühflüssigen, ringförmig in seiner Bahn geschlossenen Strom besteht, der in

