

Das Reinsbrunnenwasser ist noch immer abscheulich hart; das Leitungswasser wird um so besser, je mehr der Wasserverbrauch zunimmt, da dann um so mehr Wasser aus der neuen Anlage zugepumpt wird. An dem Tage der Untersuchung lieferte die neue Anlage nur etwa  $\frac{1}{7}$  des Wasserbedarfs; im Sommer stellt sich dieses Verhältniss schon jetzt viel günstiger.

Diese kurze Darlegung wird gezeigt haben, dass solche Untersuchungen vom Chemiker auszuführen sind. Selbstverständlich ist es wünschenswerth, wenn auch ein Hygieniker, sowie ein Geologe und ein Wasserbauingenieur zugezogen werden, wie das in Göttingen geschah. Ein Medicinalbeamter ist dazu ebenso wenig erforderlich als der „Schutzmann“.

		Organ. (K Mn O <sub>4</sub> )	Ammoniak	Salpetrigsäure	Salpetersäure (N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Chlor	Schwefelsäure (SO <sub>3</sub> )	Kalk (Ca O)	Magnesia (Mg O)	Härte	
										ges.	bleib.
1892											
Leine	21./6.	15,2	0	Sp.	5	22	124	171	40	22,7	11,2
Röhren-											
brunnen I	21./6.	3,0	0	0	2	15	94	194	40	25,0	7,6
II	21./6.	3,8	0	0	3	15	90	190	36	24,0	7,4
III	21./6.	3,0	0	0	4	18	71	170	44	23,2	5,4
Versuchs-											
brunnen	12./6.	3,0	0	0	4	19	68	176	43	23,6	5,4
	14./6.	2,8	0	0	4	18	60	172	41	22,9	5,1
	17./6.	3,1	0	0	3	18	62	174	43	23,4	5,4
	21./6.	2,9	0	0	3	18	59	173	40	22,9	5,0
N. Brun-											
nen	28./10.	3,0	0	0	4	17	66	176	36	22,6	5,3
Reins-											
brunnen	5./6.	3,1	0	0	4	10	349	329	72	43,0	29,1
	17./6.	3,2	0	0	5	11	370	341	68	43,6	29,9
	17./8.	3,6	0	0	7	12	364	358	64	44,8	28,6
1895											
Reins-											
brunnen	30./9.	4,2	0	0	7	15	377	306	66	39,8	29,6
Leitungs-											
wasser	30./9.	4,3	0	0	6	15	339	279	63	35,8	27,4
N. Brun-											
nen	30./9.	4,1	0	0	5	16	92	161	55	23,8	8,2
Leine	27./9.	19,7	Sp.	Sp.	7	22	142	163	41	22,0	12,6

### Elektrochemie.

Nach E. Solvay (D.R.P. No. 83 535) bildet die gefährlichste Klippe für elektrolitische Apparate der im Vergleich zur Oberfläche grosse Widerstand der Flüssigkeiten, indem derselbe eine Herabminderung der Stromstärke für eine gegebene elektromotorische Kraft zur Folge hat. Das Bestreben muss also vor allem auf möglichste Annähe-

rung an den Widerstand Null gerichtet sein, mit welchem man eine unendlich grosse Intensität haben würde. Die Schweizer Patentschrift No. 858 beschreibt einen elektrolitischen Apparat, in welchem die Herabminderung des beregten Widerstandes durch enge Anordnung der beiden Elektroden in der Art zu erreichen gesucht wird, dass dieselben unter Zwischenschaltung einer dünnen Isolirschrift auf einander gelegt und von beiden Seiten her gegen letztere hin messerartig zugespitzt sind, so dass die Berührung mit der Flüssigkeit nur auf einer höchst geringen Fläche stattfindet. Der Idee nach gut, hat indess diese Einrichtung den praktisch bedeutsamen Mangel, dass sie nicht gestattet, eine grosse Anzahl solcher Elektrodenpaare ohne Zwischenräume neben einander anzuordnen, was veranlasst hat, das Elektrodenpaar ringförmig zu gestalten und mehrere so beschaffener Elektrodenpaare, je mit besonderem Flüssigkeitsbehälter versehen, über einander anzuordnen.

Um nun auf Grundlage enger Annäherung der Elektroden zu einer ebenso kräftig wirkenden, wie auch eine grösstmögliche Anzahl von Elektrodenpaaren im kleinsten Raume enthaltenden Einrichtung zu gelangen, wird eine grosse Anzahl möglichst dünner Elektroden mit ihren Breitseiten auf einander bez. an einander angeordnet, so z. B., dass, wie aus Fig. 268 und 269 zu ersehen, auf beiden Seiten isolirte leitende, z. B. aus Platin bestehende Blätter bez. Streifen  $pp^1$  mit diesen Seiten nach Art der Blätter eines Buches dicht auf einander gelegt werden, so dass nunmehr die den Schnittseiten des Buches entsprechenden Seiten, im Nachfolgenden „Schnittseiten“ genannt, die stromleitenden Oberflächen bezüglich der Flüssigkeit abgeben. In dieser Weise lässt sich ein Block oder eine Platte  $E$  zusammensetzen, deren Oberfläche, an den Schnitt-(Stirn-) Seiten betrachtet, sich als eine abwechselnde Reihe von leitenden und nichtleitenden Linien  $pp^1$  und in  $i$  z. B. der Form einer ebenen Fläche darstellt und von welcher jedes geradzahlige leitende Blatt (Streifen) mit dem einen und jedes ungeradzahlige mit dem entgegengesetzten Pol der Stromquelle in Verbindung gesetzt ist. Im obigen Beispiel sind zu diesem Zwecke beispielsweise sämtliche Streifen  $p$  an eine gemeinsame leitende Querschiene  $P$  und sämtliche Streifen  $p^1$  an eine gemeinsame Querschiene  $P^1$  gelegt. Wenn man die zu elektrolysirende Flüssigkeit einer solchen Oberfläche geeignet zuführt, sollen die vom Strom zu überwindenden Widerstände unendlich klein werden im Vergleich zu den

mit den bekannten Einrichtungen verknüpften, und mit einer nur geringfügig zu nennenden Oberfläche soll eine Höchstsumme nützlicher Arbeit erzielbar werden.

rechten Seite dargestellt, strahlenförmig an einander gesetzt werden können.

Man kann ferner die elektrolysierende Oberfläche röhrenförmig gestalten, wie in

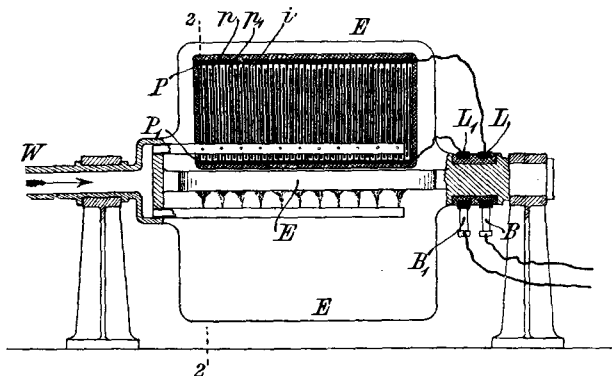


Fig. 268.

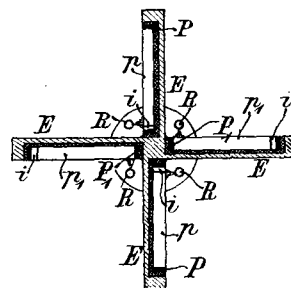


Fig. 269.

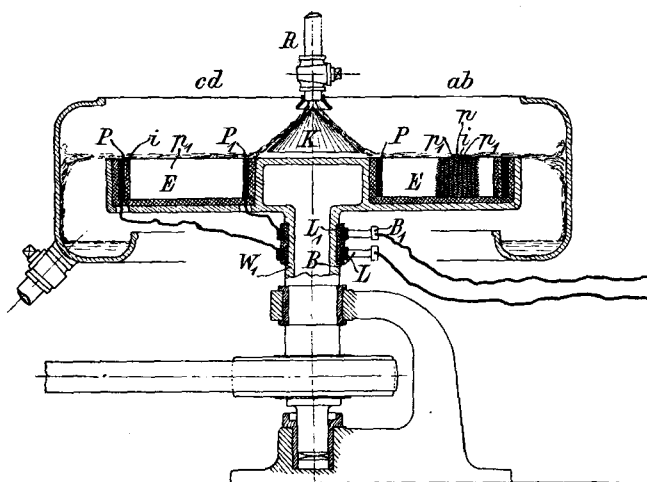


Fig. 270.

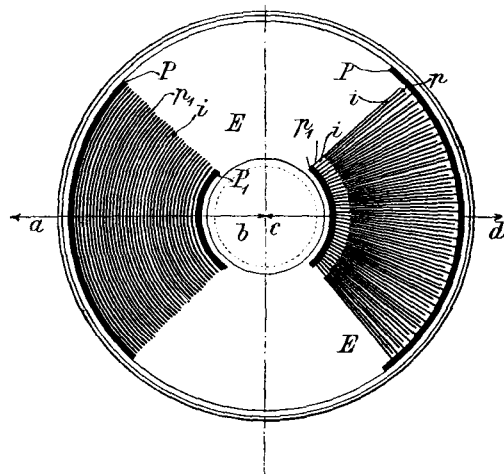


Fig. 271.

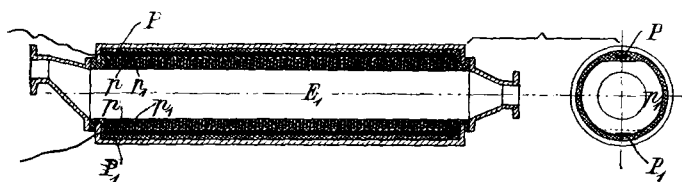


Fig. 272.

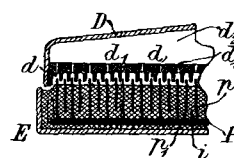


Fig. 273.

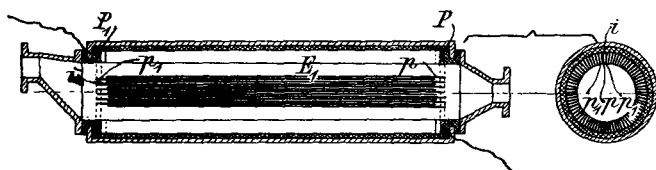


Fig. 274.

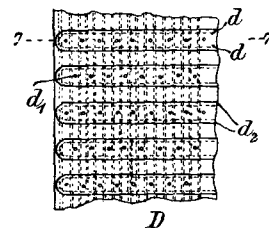


Fig. 275.

Fig. 271 zeigt eine solche elektrolysierende Oberfläche als Kreisfläche gestaltet, zu deren Aufbau die Streifen bez. Blätter  $pp^1$  entweder wie auf der linken Seite gezeigt, concentrisch zu einander, oder, wie auf der

den Fig. 272 und 274 veranschaulicht. In Fig. 272 ist dieses Rohr  $E^1$  durch Aneinanderreihung ringförmiger Blätter  $pp^1$  und  $i$  gebildet, in Fig. 274 durch radiale Anordnung von Längsstreifen  $pp^1$  und  $i$  um eine

gemeinsame Achse derart, dass ihre Verlängerungen in dieser zusammenstrahlen. Die Dicke der nichtleitenden Blätter oder Zwischenschichten  $z$  lässt sich durch Anwendung eines Firnissüberzuges als solche auf ein Geringstes herabmindern, ebenso indem man dünne Blätter (Streifen) aus Kautschuk, Paraffin, Glas, Glimmer u. dgl. verwendet. Die auf den Schnittseiten der Platte, Scheibe oder Röhre blossliegende Oberfläche der leitenden Blätter oder Streifen  $pp^1$  würde nicht zur Leitung derjenigen Strommenge genügen, welche die Flüssigkeitsschicht verbrauchen kann; doch tritt der Querschnitt jedes Blattes bez. Streifens vermittelnd ein, und kann derselbe leicht durch Rechnung so bestimmt werden, dass merkliche Erhitzung ausgeschlossen bleibt und die Schnittfläche nur für die eigentliche Elektrolyse wirksam wird. Die Schnittseite des Blattes bez. Streifens kann aus Platin, der übrige Theil desselben dagegen aus einem billigeren Metall bestehen.

Da infolge der eigentlichen Einrichtung der wirksamen Fläche die Elektrolyse sich sehr intensiv vollzieht, so ist der gehörigen Erneuerung der Flüssigkeit besondere Beachtung zu schenken. Z. B. lässt man zu diesem Ende die Flüssigkeit mit einer zur Erzielung der Höchstleistung geeigneten Geschwindigkeit über die Schnittseiten rieseln. Man kann zu dem Ende die Platte mehr oder weniger geneigt anordnen und die Flüssigkeit sich durch ihr Eigengewicht in Form einer dünnen Schicht über dieselbe bewegen lassen. Man kann aber auch jedes sonst geeignete mechanische Mittel zur Herbeiführung der Circulation und der raschen Entfernung der Flüssigkeit benutzen, z. B. Druck, wenn die elektrolytischen Oberflächen hermetisch eingeschlossen oder röhrenförmig gestaltet sind. In allen Fällen, insbesondere aber bei ebener Gestaltung der elektrolysirenden Oberfläche, benutzt man mit Vorzug Fliehkraftwirkung, um Circulation und Dünne der Flüssigkeitsschicht zu erzielen; hierzu genügt, die Platte oder Scheibe auf einer Welle anzuordnen und sie mit einer der Zähigkeit oder Consistenz der Flüssigkeit entsprechenden Geschwindigkeit in Drehung zu setzen. Falls nöthig, erleichtert man dabei die Circulation und Dünne der Flüssigkeitsschicht noch durch Eingreifenlassen besonderer Mittel, wie insbesondere Erwärmung der Flüssigkeit, wodurch dieselbe dünnflüssiger bez. leichtflüssiger wird, und besondere Beschaffenheit der elektrolysirenden Oberfläche, indem man dieselbe behufs Herabminderung der Benetzung schwach körnt.

Gemäss Fig. 268 und 269 sind vier Platten  $E$  gleichsinnig und unter rechtem Winkel zu einander auf einer liegenden Welle  $W$  angeordnet, welche in der abgewendeten Richtung Drehung erfährt. Die zu elektrolysirende Flüssigkeit wird auf das der Welle zugekehrte Ende der elektrolysirenden Platte  $E$  vermittels gelochter Rohre  $R$  aufgespritzt, welche sich mit der hohl gestalteten und zugleich zur Zuführung der Flüssigkeit dienenden Welle drehen. In Fig. 270 und 271 ist die elektrolysirende Oberfläche als Kreisscheibe  $E$  wagrecht auf eine stehende Welle  $W^1$  gesetzt und wird ihr die Flüssigkeit von oben her in der Mitte unter Vertheilung durch einen Kegel  $K$  zugeführt. In beiden Fällen sind die Stromzuleitungsschienen  $PP^1$  an Ringe  $LL^1$  gelegt, welche sich mit der Welle drehen und dabei an den Stromzuleitungsbürsten  $BB^1$  schleifen. In einer Platte mit ebenen Schnittseiten können, wie in Fig. 273 gezeigt, die leitenden Streifen  $pp^1$  etwas über die nichtleitenden  $z$ , oder umgekehrt letztere etwas über erstere hervorragen.

Wünscht man bei Ausführung der Elektrolyse vermittels der beschriebenen Elektrodenplatte die an den Polen auftretenden Gase von einander getrennt zu gewinnen, so combinirt man die Platte bez. Scheibe mit einem zum Auffangen und Abführen jener eingerichteten Deckel  $D$  (Fig. 273 und 275), dessen Anwendung nur eine etwas weniger gedrängte Anordnung der Elektrodenstreifen bez. einen etwas merklicheren Abstand zwischen denselben erheischt. Der elektrolysirenden Oberfläche gegenüber erhält der Deckel für jeden Elektrodenstreifen eine Nuth  $d$ , so dass sich über dem Streifen eine Art umgestürzter Rinne befindet, in welcher das an diesem Streifen sich entwickelnde Gas sich sammelt, ohne mit dem an den benachbarten Streifen frei werdenden Gase in Berührung zu kommen. Alle solche Fangrinnen  $d$  für gleichnamige Streifen münden durch Öffnungen  $d^1$  in eine gemeinsame Sammelrinne  $d^2$ ; ebenso diejenigen für die Streifen mit entgegengesetztem Zeichen. Die Gase werden also getrennt je vermittels einer einzigen Öffnung dem Sammelbehälter zugeführt. Besitzt die Elektrodenplatte beträchtlichere wirksame Oberfläche, so genügt das Volumen einer Sammelrinne nicht, um der in ihr sich sammelnden Gasmenge durch eine einzige Öffnung Abfluss zu gestatten. In diesem Falle sieht man vielmehr ein förmliches Ableitungsnetz vor, indem man die eigentlichen Fangrinnen gruppenweise in Kanälchen von grösserem Querschnitt, diese in Kanälchen von noch grösserem Querschnitt

und endlich letztere in die eigentlichen Sammelgefäße ausmünden lässt; dieses Netz wird mit dem Deckel zu einem Ganzen verbunden und so eingerichtet, dass überall genügender Querschnitt vorhanden ist. Diese an sich sehr einfache Einrichtung gestattet die Untersuchung und Reinigung der elektrolysirenden Oberfläche mit grösster Leichtigkeit; um Zugang zu dem Apparat während seiner Thätigkeit zu erhalten, ist nur ein Stück aufzuheben und nach dem Schluss nur eine einzige Fuge abzudichten.

Diese elektrolytische Platte eignet sich auch für Wechselströme, was der viel grösseren Einfachheit der Stromerzeugungsmaschine wegen als ein schätzbarer Vortheil zu erachten ist.

**Ozonerzeugungsapparat.** H. Tindal (D.R.P. No. 83299) schlägt vor, für Ozonisierungsapparate nach Pat. 80946, welche mit dunklen Entladungen arbeiten, hohe Flüssigkeitssäulen anzuwenden und dieselben zwischen dem einen Pol des Ozonisirapparates und dem Transformator für die hochgespannten Ströme einzuschalten. Die Wahl der Höhe der Flüssigkeitssäule wird abhängig sein von dem specifischen Widerstande der Flüssigkeit selbst und von dem zwischen Transformator und Pole anzuordnenden Widerstande, der seinerseits zwecks Vermeidung der Funkenbildung oder Erzeugung eines Durchladungsfeldes wiederum abhängig ist von der Entfernung der Pole und der anzuwendenden hohen Spannung. Neben der Höhe der Flüssigkeitssäule kann man auch den Querschnitt allen diesen Beeinflussungsfactoren und auch der den Widerstand und das zugehörige Entladungsfeld durchfliessenden Stromstärke anpassen. Um den Querschnitt zu regeln, kann man auch mehr als eine dieser dann parallel geschalteten Flüssigkeitssäulen anordnen oder, um die Höhe der Flüssigkeitssäule zu regeln, mehr als eine dieser dann hinter einander folgenden Flüssigkeitssäulen in einer zweiten oder weiteren Glasröhre anwenden.

**Ozonerzeugung.** Nach H. Tindal (D.R.P. No. 83298) werden die im ersten Apparat den Durchladungen ausgesetzten und hierbei erwärmten Gase, wobei eine gewisse Concentration erreicht wird, wieder abgekühlt, bevor sie in den zweiten Apparat gelangen. In diesem erhöht sich die Concentration, vorausgesetzt, dass die Eigenschaften des zweiten Apparates zweckentsprechend sind. Nach dem zweiten Apparate wird wiederum gekühlt, bevor die Producte in den folgenden und weiteren Apparat gelangen.

Dieses Verfahren ist zu unterscheiden von dem der Kühlung der Pole in den einzelnen Apparaten selbst, denn diese Polkühlung hat sich in manchen Gasdurchladungsapparaten, vor allem in denen mit dielektrischen Zwischenschichten, als nothwendig erwiesen, weil die dielektrischen Schichten bei grösserer Erwärmung entweder von selbst springen oder von dem hochgespannten Strome zerstört werden. Beim Apparat, Fig. 276, sind mit *p* die Entladungskammern, mit *e* die Kühlräume bezeichnet. Die Röhren *s* sind Flüssigkeitswiderstände nach Patent No. 83299.

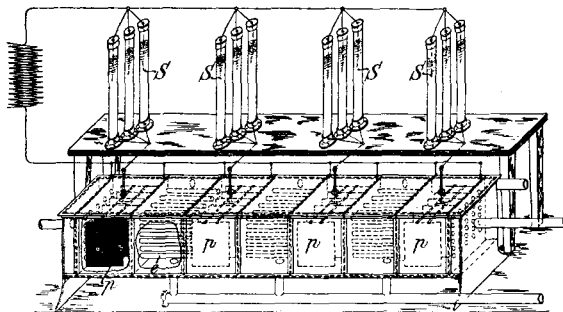


Fig. 276.

Bei jedem elektrischen Gasdurchladungsprocess setzt sich die Energie der Durchladungen nicht ausschliesslich in die der Wärmetönung des neu zu bildenden Productes entsprechende Wärme um, sondern es tritt neben der in den neuen Producten gebundenen Wärme auch freie Wärme auf und letztere um so mehr, je höher die Temperatur in der Durchladungszone selbst steigt. Bei gewissen Temperaturen tritt überhaupt keine Erhöhung der Concentration mehr ein, sondern es setzt sich alle Energie der Durchladungen in freie Wärme um. Die freie auftretende Wärme theilt sich sowohl den durchstreichenden Gasen, als auch den Entladungspolen mit; wenn letztere nun auch noch dielektrische Zwischenschichten sind, wird ihre Temperatur auch noch ausserdem durch den in ihnen auftretenden Spannungsbez. Energieverlust bedingt. Bei Kühlung der Pole allein wird also bloss die auf die Pole übertragene oder in diesen selbst auftretende Wärme zu vernichten gesucht. In dem vorliegenden Verfahren soll jedoch die den Gasen bez. den auftretenden Producten mitgetheilte Wärme vernichtet werden, bevor in der folgenden Durchladungszone eine weitere Erhöhung der Concentration eintritt.

**Thermoelektricität.** Nach G. Meyer (D.R.P. No. 83170) werden die Wärmequellen und Löthstellen gegen einander verschoben oder es bietet ein zwischen diesel-

ben eingefügter Schirm abwechselnd eine Lücke und eine volle Stelle dar. Es wird so ein Wechselstrom erzeugt, den man durch geeignete, den bei elektrischen Maschinen üblichen entsprechende Schalteinrichtungen in Gleichstrom und Mehrphasenstrom umsetzen kann. Das Verfahren kann auch in solcher Weise zur Ausführung gelangen, dass die Wärmequellen, anstatt sich gegen die Lötstellen zu bewegen, zeitweise von Kühlvorrichtungen mit veränderlicher Wirkung ausser Einfluss gesetzt werden, oder diese Kühlvorrichtungen ausser Einfluss setzen.

**Elektrische Sammler.** Nach Angabe der Accumulatoren-Werke Hirschwald, Schäfer & Heinemann (D.R.P. No. 80 420, 82 787 und 82 792) ist zur Herstellung der

durch ein geeignetes Bindemittel zusammengehalten werden, verschlossen sind.

**Elektrodenplatte für elektrische Sammler.** F. Danert und J. Zacharias (D.R.P. No. 82 798) versetzen das Bleioxyd mit Chondrin- oder Glutinalgallert und Kaliumdichromat, — M. Engl und F. Wüste (D.R.P. No. 83 154) mit Ammoniak und Magnesiumsulfat, um feste Tafeln zu erzeugen.

**Abwasserbehandlung nach dem Hermiteprocess von Roscoe und Lund.** (J. Ch. Ind. 1895, 224). Im Gegensatz zu dem Verfahren von Webster, welcher die Abwässer elektrolytisch reinigt, stellt Hermite aus natürlichem oder künstlichem See-

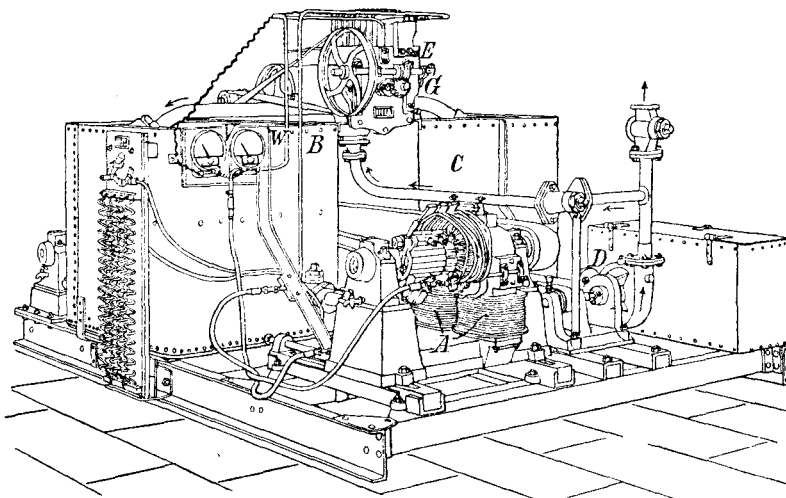


Fig. 277.

**Elektroden für elektrische Sammler** Glycerin mit Beimischungen von Buttersäure, Hydrarkrylsäure, Milchsäure oder Säuren dieser Reiben ( $C_n H_{2n} O_2$  und  $C_n H_{2n} O_3$ ), mit Ausnahme der Caprinsäure  $C_{10} H_{20} O_2$  und der höheren Säuren, besonders geeignet.

**Elektrische Sammler.** Da Bleisuperoxyd ein genügend schlechter Elektrizitätsleiter ist, um keinen Kurzschluss bilden zu können, werden nach Schrynmakers de Dormael (D.R.P. No. 82 711) die Zwischenräume zwischen den Elektrodenplatten durch Bleisuperoxyd vollkommen ausgefüllt, um eine beträchtliche Annäherung der Elektrodenplatten an einander zu ermöglichen. — Nach Hess Storage Battery Comp. (D.R.P. No. 82 956) wird das Herausfallen der wirksamen Masse aus dem Gitter dadurch verhindert, dass die Öffnungen desselben durch eine nichtleitende, poröse Masse, z. B. Quarzsand, dessen einzelne Körner

wasser eine Desinfectionsflüssigkeit her, welche als Desinfectionsflüssigkeit verwendet werden soll. Roscoe und Lund haben nach diesem Verfahren in Worthing Versuche angestellt. Von einer Dampfmaschine aus wurde die in Fig. 277 in A abgebildete Dynamomaschine und gleichzeitig die Rotationspumpe D getrieben, welche das Seewasser nach B und C pumpte und ebenso das fertige Desinfectionswasser nach anderen höher gelegenen Behältern, von wo es in die Spülbehälter der Wasserclosets von 14 Häusern und zwei öffentlichen Anstalten floss. B und C hielten jeder ungefähr 1 cbm. Zur Zeit wurde immer nur 1 Behälter benutzt. Die Dynamomaschine lieferte 6 Volt 250 Amp. V bezeichnet das Voltmeter und W das Ampèremeter. Das Zersetzungsgefäß E fasste 50 l. Die negativen Zinkelektroden bestanden aus 12 runden Platten, welche durch die Schraube ohne Ende bei G gedreht wurden. Die Scheiben

wurden durch Schaber aus Zink von dem Magnesia-Absatz frei gehalten. Die positiven Elektroden bestanden aus 44 Cylindern von feinem Platingewebe auf Glas cylindern, welche zwischen den Zinkelektroden angebracht waren. Während des Betriebes wurde das Seewasser beständig in der Richtung der Pfeile von *B* durch *E* und zurück in Bewegung gehalten bis zur gewünschten Stärke des Desinfectionswassers. Nach Hermite soll 0,5 g verwendbares Chlor im Liter bestimmbar durch arsenige Säure vorhanden sein. Das elektrolysirte Seewasser ist klar und farblos mit schwachem Chlorgeruch, hat sehr deutlich mit Lackmuspapier nachweisbare alkalische Reaction; das Papier wird nicht sofort gebleicht. Auf Zusatz von Säuren wird wie bei unterchlorigsaurem Natron Chlor frei. Der grösste Theil der Magnesia setzt sich in *B* ab. Das Chlor wurde mit  $\frac{1}{10}$  normaler alkalischer Lösung von arsenigsäurem Kalium titirt, bis ein Tropfen auf Jodkali-Stärkepapier keine Färbung mehr gab.

Die Bestimmung der nöthigen Stromstärke für eine bestimmte Menge Desinfectionswasser wurde durch ungleichmässigen Gang der Betriebsmaschine erschwert. Die Beständigkeit des elektrolysirten Seewassers hängt von dem Grade der Anreicherung mit Chlor ab, bis zu welchem die Behandlung fortgesetzt ist. Wenn die Elektrolyse nicht weiter wie bis zur Erzeugung von 0,75 g Chlor im Liter fortgesetzt wird, ist sie zwecklos, weil eine solche Lösung sehr unbeständig ist, sie fällt innerhalb 24 Std. auf 0,5 g, dann kann sie aber nicht mehr desinficirend wirken. Bacteriologische Untersuchungen zeigten, dass eine 1 g starke Lösung schon innerhalb 30 Min. *Bacillus coli communis* sicher tödtet, während *Bacillus subtilis* selbst dieser Stärke bei einer 10fachen Menge Chlorwasser noch widersteht. Die von Hermite vorgeschriebene Stärke von 0,5 g reicht auf keinen Fall aus, da sie erstens überhaupt nicht kräftig genug desinficirend wirkt und zweitens sehr wenig haltbar ist. Eine Lösung von 0,5 g verliert in den ersten 24 Std. 90 Proc., eine solche von 0,75 g 34 Proc. und eine von 1 g nur 10 Proc. Eine Lösung von 1 g desinficirt innerhalb  $\frac{1}{2}$  Std., in gleicher Menge der zu reinigenden Abwässer angewandt, selbst nach 24 stündigem Stehen noch. *Bacillus subtilis* tödtet sie allerdings nicht. Das elektrolysirte Seewasser löst auch die Fäces nicht auf und desinficirt sie nur äusserlich. Dagegen nimmt schon Lösung von 0,25 g den Geruch.

E.

Elektrische Kochapparate von Helberger (Elektr. 1895, 472) ergaben eine Nutzwirkung von

87,6 Proc., wie nachfolgende Zusammenstellung ergibt:

Wasser k	Temperatur		Zeit Sec.	Amp.	Volt	Watt- sec.	Wärmeeinh.		Proc.
	Anfang	Ende					zu- geführt	ge- wonnen	
2,07	14°	98°	1 500	5,05	108,2	820 000	196	174	88,4
2,00	14°	98°	1 420	5,03	108,2	774 000	185	168	90,5
1,00	14°	98°	660	5,38	115,1	413 000	99	84	84,7
1,00	12°	98°	705	5,17	111,1	401 000	96	86	88,2
1,00	28°	98°	570	5,17	111,1	337 000	81	70	86,4

Versuche über elektrische Heizung ergaben, dass für 1 cbm Raum 50 Watt zur Beheizung nothwendig sind. Es kostet demnach die einstündige Beheizung eines Raumes von 30 cbm Inhalt, bei einem Strompreis von 2 Pf. die Hektowattstunde, 30 Pf. Es ist dies ein Preis, den nur die Wenigsten für Beheizung ihrer Räume ausgeben können.

G. Perthuis unterscheidet Öfen zur Erhitzung der Luft mit einem Wirkungsgrad = 1, Vorrichtungen zum Erwärmen von Flüssigkeiten, deren Wirkungsgrad er bei Anwendung von Gas zu 0,4, von Elektrizität zu 0,9 annahm, und Kochvorrichtungen. Bei letzteren legte er dem Vergleich den Aufwand zum Kochen eines mittelgrossen Huhnes zu Grunde, welchen er auf 400 l Gas bez. 1 Kilowattstunde angibt. Wenn man diese Angaben als richtig annimmt, die in Berlin üblichen Preise, nämlich 10 Pf. für 1 cbm Gas, 16 Pf. für die Kilowattstunde, einsetzt und als Wärmewerth des Gases 5250 w rechnet, so ergibt sich (Z. deutsch. Ing. 1895. 1304) folgende Tabelle, aus der hervorgeht, dass für unsere Verhältnisse der elektrische Strom für Koch- und Heizzwecke viel zu theuer ist.

Art der Verwendung	Kosten der nutzbar gemachten Wärme in Pf.	
	des Gases	des elektr. Stromes
zur Heizung: 1000 w . . .	1,9	18,5
zum Erhitzen von Flüssig- keiten: 1000 w . . . . .	4,75	20,6
zum Kochen eines Huhnes	4	16

(Dass elektrische Heizung viel theurer sein muss als jede andere, wurde bereits in Fischer's Jahresber. 1884, 1332 gezeigt.)

### Brennstoffe, Feuerungen.

Verarbeitung von Torf. Nach M. M. Rotten (D.R.P. No. 83332) enthalten die Kleintheile des Torfes, d. h. diejenigen Theile desselben, welche sich in Wasser ab- und durch ein gelochtes Blech oder ein Sieb von etwa 1 mm breiten Lochungen oder Maschen hindurchspülen lassen, 1. Fasern, 2. Schlamm, 3. sonstige Pflanzentheile. Wenn man diese drei Stoffe von einander absondert, so sind die Fasern als Papierstoff, der Schlamm als Stoff zu schwerem Back- oder Press- torf, die sonstigen Pflanzentheile als Stoff zu leichtem Backtorf und zu gereinigter

Torfstreu verwendbar. Zu der Absonderung sind erforderlich eine Sortirvorrichtung und ein Sieb oder gelochtes Blech mit feinen, etwa  $\frac{1}{4}$  mm breiten Maschen oder Lochungen. Die Sortirvorrichtung besteht in einem Kasten, der durch Querwände in seinem Innern, welche nicht ganz die Höhe seiner Aussenwände haben, in mehrere Abtheilungen getheilt ist, und dessen hintere Aussenwand mit einer Öffnung versehen ist. Das Sieb oder gelochte Blech wird ausserhalb dieser Öffnung, und zwar in mindestens gleicher Breite, aber etwa 0,5 m niedriger wie letztere angebracht und mit Wandungen versehen, welche den seitlichen Wasserabfluss von demselben hindern.

Methan in Wetterströmen wurde von dem fiskalischen Laboratorium in Saarbrücken (Z. Bergh. 1895, 206) in 652 Analysen festgestellt.

Grube	Förderung im Jahre t	CH <sub>4</sub> -Ausströmung	
		in 24 St. cbm	auf 1 t Förderung cbm
Schwalbach . .	334 043	704	0,769
Geislautern . .	52 122	3 074	21,527
Püttlingen . .	348 518	6 233	6,528
Gerhard . . .	235 973	19 367	29,956
Serlo . . . .	90 735	15 191	61,109
Von der Heydt .	253 424	3 624	5,219
Burbachstollen .	132 443	5 417	14,925
Lampennest . .	158 581	1 643	3,782
Dudweiler . .	467 574	17 491	13,654
Jägersfreude . .	28 506	794	10,166
Sulzbach . . .	193 165	3 090	5,838
Altenwald . .	346 229	3 842	4,050
Reden . . . .	346 088	20 733	21,868
Itzenplitz . .	197 521	251	0,464
Heinitz . . .	560 687	9 720	6,327
Dechen . . .	376 490	5 135	4,978
König . . . .	383 157	11 330	10,793
Kohlwald . .	335 632	4 052	4,406
Wellesweiler . .	26 223	1 918	26,696
Friedrichsthal .	201 459	1 885	3,415
Maybach . . .	264 631	9 993	13,783
Camphausen . .	232 444	13 861	21,766
Kreuzgräben . .	172 730	11 189	23,644
	5 738 373	170 537	10,847

Die jährliche Gesamtmenge betrug 62 246 000 cbm Methan.

Rauchentwicklung bei ungleichmässiger Feuerung in chemischen und verwandten Industrien. Le Neve Foster (J. Ch. Ind. 1895, 9) weist auf die Unmöglichkeit hin, bei ungleichmässigem Betriebe und dementsprechender Feuerung die Entwicklung von Rauch ganz zu vermeiden. Er führt eine Reihe von Beobachtungen bei Schornsteinen in England an. Dort bestehen fast in jeder Stadt verschiedene Vorschriften über die Dauer der zulässigen Rauchentwicklung in einer bestimmten Zeit.

## Hüttenwesen.

Verhüttung von Erzen flüchtiger Metalle. Nach E. Lungwitz (D.R.P. No. 83571) braucht man bei der Reduction eines flüchtigen Metalles nur einen genügenden Druck im Reduktionsraum zu erhalten, um eine Verflüchtigung des einmal gebildeten Regulus zu verhindern. Beim Schmelzen von Zinkerzen würde das Zink bei der Temperatur des Ofens, etwa 1200°, sich verflüchtigen, wenn nicht durch genügend hohen Druck dafür gesorgt würde, dass sein Siedepunkt über diese Temperatur stiege. Wie Versuche ergeben, ist die Spannung des Zinkdampfes bei dieser Temperatur etwa 3 Atmosphären.

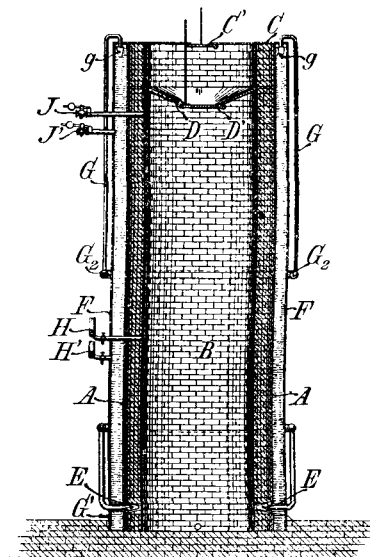


Fig. 278.

Lungwitz empfiehlt nun einen aus feuerfesten Steinen gebauten Ofen B (Fig. 278) mit Stahlmantel A, dessen Gicht durch eine Kappe C geschlossen ist. In der Mitte dieser Kappe oder auch nach der Seite zu ist eine Öffnung angeordnet, welche durch die nach unten sich öffnende Fallthür C' verschliessbar ist. Ausserdem ist in der Gicht unterhalb C' der gewöhnliche Fülltrichter D für Erz und Kohle mit der Fallthür D' angebracht. Die Thüren C' und D' können durch die gewöhnlichen Glocken ersetzt werden. Durch die Düsen E wird die zur Heizung und Steigerung des Druckes erforderliche Druckluft in den Ofen geführt. F ist ein zweiter, A in einem gewissen Abstand umgebender Stahlmantel; der Raum zwischen A und F bildet eine luftdichte und wasserdichte Kühlkammer für den Mantel A. Um Beschädigung dieses Mantels zu verhüten, falls er durch Schmelzen der Stein-

wand an irgend einem Punkte dem im Ofen herrschenden Druck und der Hitze zugleich ausgesetzt werden sollte, wird das Wasser im Kühlraum unter einem Druck erhalten, welcher dem im Ofen gleichkommt. Das Wasser fliesst dem Kühlraum aus der Öffnung  $g$  der Röhren  $G$  zu, die sich von dem Hauptrohr  $G^2$  abzweigen. Letzteres wird von einer Pumpe aus versorgt. Man lässt das Wasser zweckmässig bei der Gicht eintreten, so dass der obere Theil des Schachtes zuerst gekühlt wird, und gewährt ihm an der Sohle des Herdes einen Abfluss durch die Röhre  $G^1$ . Ofen und Kühlraum sind mit Manometern  $H$  und  $H^1$  und Sicherheitsventilen  $I$  und  $I^1$  versehen, um die Gleichhaltung des Druckes zu ermöglichen. Das Sicherheitsventil  $I$  liegt am besten unmittelbar unter der Fallthür  $D^1$ . Hier entweicht der Überschuss der Gase. Nachdem dieser Ofen mit Erz und Brennmaterial beschickt ist, schliesst man die Thüren  $C^1$  und  $D^1$  und lässt, sobald angefeuert worden ist, durch die Düsen  $E$  Druckluft eintreten, so dass der Druck im Ofen gross genug wird, um ein Sieden des zu reducirenden Metalls bei der herrschenden Temperatur zu verhindern. Das Metall sinkt zum Herde herab, wo es durch ein Stichloch abgestochen wird.

Handelt es sich um ein Bleizinkerz, so trennen sich die beiden fast quantitativ, und der bei weitem grössere Theil etwa vorhandenen Silbers findet sich beim Zink. Auch wird bei diesem Verfahren die Bildung von Flugstaub, welche so viel Kosten und Mühe verursacht, fast gänzlich vermieden. Die Bauart des Ofens gestattet ein ununterbrochenes Arbeiten. Zum Nachfüllen öffnet man die Fallthür  $C^1$  und beschickt, während  $D^1$  geschlossen bleibt. Nun wird  $C^1$  geschlossen und  $D^1$  geöffnet, so dass der Ofen gefüllt wird, ohne dass Gase entweichen, der Druck also erhalten bleibt.

Selen in Meteoreisen hat H. N. Warren (Chem. N. 71, 249) nachgewiesen; er fand 0,04 bis 0,23 Proc.

Eisenlegirungen stellte J. S. de Benneville (J. Am. Soc. 17, 10, 791) durch Erhitzen von Gusseisen mit Chrom und Molybdän oder mit Chrom und Wolfram dar. Er erhielt Krystalle von  $\text{Fe}_7(\text{CrMo})_8\text{C}_4$  und  $\text{Fe}_7(\text{CrW})_6\text{C}_4$ .

Goldlaugerei. Nach F. W. Dupré (D.R.P. No. 83975) sind sämtliche bekannte Lösungsmittel für Gold auch gleichzeitig Lösungsmittel der natürlichen Schwefelmetalle, und schliesst zum grösseren Theil

die Lösung des Schwefelmetalls die gleichzeitige Goldlösung aus; aus einer Goldchloridlösung fällt z. B. Schwefelkies metallisches Gold. Der bekannte Chlorationsprocess bedingt daher die vorherige Röstung der Erze und Zerstörung der Schwefelmetalle. Die löslichen Cyanmetalle (Cyankalium u. s. w.) sind Lösungsmittel für Gold sowohl als für die Schwefelmetalle, doch können diese Lösungen neben einander bestehen, die Anwesenheit eines Schwefelmetalls schliesst also die Goldlösung nicht aus, bedingt aber einen mehr oder weniger grossen Verlust dieses Lösungsmittels; sobald der Gehalt an Schwefelmetall in den Erzen eine gewisse Grenze überschreitet, ist daher die Verwendung von Cyankaliumlösung zur Extraction des Goldes ausgeschlossen. Gleiches gilt für Quecksilber. Die Schwierigkeit der Ausscheidung des Goldes aus seiner Lösung in Cyankalium bildet auch noch einen Nachtheil des Cyankalium-Extractionsverfahrens. Chromsäure oder Chromate, in Salzsäure (oder Bromwasserstoffsäure) gelöst, lösen Gold, gleichzeitig aber auch die Schwefelmetalle, und schliesst die Gegenwart von Schwefelmetallen die Goldlösung aus. Dupré hat indessen gefunden, dass durch Zusatz eines Thiosulfats zu einer Lösung von Chromsäure oder eines Chromats in Salzsäure sich eine Lösung herstellen lässt, welche Gold löst, um es dann aber wieder sofort in der Form von Schwefelgold zur Ausscheidung zu bringen, und dass die Einwirkung einer solchen Chromsalzsäurethiosulfatlösung auf die natürlichen Schwefelmetalle eine sehr geringe und selbst bei Gegenwart von nur Schwefelmetallen (natürlichen) erst nach Verlauf mehrerer Tage von Einfluss auf die Gold lösende Kraft dieser Lösung ist. Bringt man ein Goldblech in eine solche Lösung, so nimmt dessen Gewicht stetig ab, während gleichzeitig ein sich fortwährend vermehrender Niederschlag von Schwefelgold zur Ausscheidung kommt und die Lösung selbst frei von Gold bleibt. Das ausgeschiedene Schwefelgold löst sich mit der grössten Leichtigkeit in einer Sulfidlösung, z. B. Natriumsulfid.

Die gepochten (besser noch durch Walzen zerkleinerten) Erze werden in geeigneten Gefässen mit Siebboden (wie bei dem Chlorations- oder Cyankaliumverfahren) mit einer Lösung bedeckt, welche ungefähr auf 1 Mol. Natriumthiosulfat 2 Mol. neutrales Kaliumchromat und 6 bis 12 Mol. Salzsäure (als  $\text{HCl}$ ) enthält, oder im Liter z. B. 10 g  $\text{Na}_2\text{S O}_3 + 5 \text{ aq}$ , 16 g  $\text{K}_2\text{Cr O}_4$  und 9 bis 18 g  $\text{HCl}$  oder nur halb so stark u. s. w. Statt Salzsäure kann auch Natriumbisulfat



und Chlornatrium genommen werden, desgleichen statt Natriumthiosulfat oder Kaliumchromat andere Salze dieser Säuren. Nach 12 oder mehr Stunden, je nach der Natur der Golderze, wird diese Lösung abgezogen und durch eine Lösung von Schwefelnatrium in Natronlauge (zur Vermeidung der Entwicklung von  $\text{H}_2\text{S}$ ), einige Procent jedes Salzes enthaltend, ersetzt. Nach kurzer Frist kann diese Lösung, welche nun alles Gold enthält, abgezogen und das Gold aus derselben auf bekannte Weise, z. B. durch Zink oder durch Elektrolyse gefällt werden. Die benutzte Chromlösung kann durch Elektrolyse wieder regenerirt und gebildetes Chromoxyd wieder in Chromsäure übergeführt werden, um dann nach Zusatz einer neuen Menge Natriumthiosulfat wieder von neuem benutzt zu werden. Die alkalische Sulfidlösung kann für eine Reihe von Operationen dienen. Auch andere Oxydationsmittel, z. B. Kalium- oder Natriumbichromat, Chromdioxyd, Chlorate oder Bromate u. s. w. mit Salzsäure oder Bromwasserstoffsäure und Thiosulfat geben ähnliche Lösungen.

Zur Gewinnung der in Erzen u. dgl. enthaltenen Metalle werden die Erze nach G. Robson und S. Crowder (D.R.P. No. 82 722) gepulvert und angefeuchtet mit einem Gemisch von Kohlenwasserstoffen (Terpentinöl, Erdöl, Paraffin u. dgl.) mit Rüböl u. dgl. aufs Innigste vermennt, wodurch die Metalltheilchen von den übrigen Bestandtheilen getrennt und von dem Ölgemisch an die Oberfläche des breiigen Gemenges getragen werden sollen.

Härten von Panzerplatten geschieht nach Harvey Continental Steel Comp. (D.R.P. No. 83 906) mit Benutzung einer auf der Platte stehenden Vorrichtung, welche die Formänderungen der Platte anzeigt und gegebenenfalls aufzeichnet.

Pattinsonirtes Blei oder Zinkentsilberungsblei. Nach A. Junge<sup>1)</sup> wird beim Bezug von Bleiblechen und Bleiröhren neuerdings bisweilen verlangt, dass die betreffenden Fabrikate aus pattinsonirtem Blei angefertigt seien. Namentlich gilt dies bezüglich der Bleibleche, welche im Betriebe der chemischen Industrie zur Herstellung von Schwefelsäurekammern, Konzentrationspfannen und anderen Apparaten verwendet werden sollen. Die Bestellung lautet dann in der Regel auf Bleibleche:

<sup>1)</sup> Jahrbuch f. d. Berg- und Hüttenwesen im Königr. Sachsen f. d. Jahr 1895; gef. einges. Sonderabdruck.

hergestellt aus „nicht mit Zink behandeltem“ oder aus „zinkfreiem“ Blei, und hat es demnach den Anschein, als liege die Annahme vor, das aus der Zinkentsilberung hervorgehende Weichblei besitze einen höheren Gehalt an Zink und sei infolge davon gegen die Einwirkung chemischer Stoffe weniger widerstandsfähig als pattinsonirtes Blei. Da auf allen grösseren Hüttenwerken die ausgebrachten Verkaufsbleie regelmässig untersucht werden, so lässt sich durch eine grosse Anzahl vorliegender Analysen das Irrige dieser Ansicht leicht nachweisen. Der Zinkgehalt der Verkaufsbleie und zwar sowohl derjenigen, welche der Zinkentsilberung entstammen, als auch der, welche beim Pattinsoniren gewonnen werden, ist nämlich ein ganz geringer und schwankt zwischen 0,0002 und 0,0005 Proc. Dabei ist er bei der letzteren Bleisorte im Durchschnitt eher etwas höher als beim Zinkentsilberungsblei.

Auch im Auslande ist man vielfach der Meinung, dass dem pattinsonirten Blei der Vorzug zu geben sei, und haben daher unter anderen in England Hüttenwerke, welche früher ausschliesslich mit Zink entsilberten, neuerdings nebenbei Rozan-Apparate aufgestellt, um einer etwaigen Nachfrage nach Kammerblechen aus pattinsonirtem Blei sofort genügen zu können. Es ist sogar vorgekommen, dass Besteller dem Giessen und Auswalzen persönlich beiwohnten, um sich durch den Augenschein davon zu überzeugen, dass zur Herstellung der von ihnen aufgegebenen Bleche ausschliesslich pattinsonirtes Blei benutzt werde. In Nordamerika verwendet man ebenfalls das mit Zink entsilberte Blei nicht gern zu Kammerblechen, und in manchen Gegenden sind Bleche aus derartigen Material überhaupt nicht verkäuflich. Beispielsweise stellt man Blei für Kammerbleche (chemical lead) aus den im Staate Missouri vorkommenden, silberfreien Bleierzen her und behauptet, dass das nicht zu scharf raffinirte Blei aus solchen Erzen noch gewisse Bestandtheile enthalte, welche den daraus hergestellten Blechen eine grössere Widerstandsfähigkeit, namentlich gegen chemische Einflüsse zu verleihen im Stande wären, während demgegenüber bekanntlich von vielen Seiten die Behauptung aufgestellt wird, dass das reinste Blei auch das haltbarste sei.

Es muss bemerkt werden, dass am Rhein und in Süddeutschland pattinsonirtes Blei kaum dem Namen nach bekannt ist und wohl auch schwerlich in grösseren Mengen zu erlangen sein dürfte, da bekanntlich in ganz Deutschland nur noch ein einziger Pattinson-Apparat existirt, nämlich derjenige auf

der Halsbrückner Schmelzhütte. Die aus den übrigen Hüttenwerken Deutschlands hervorgehenden, mit Zink entsilberten Verkaufsbleie werden zu allen möglichen Fabrikaten und Apparaten verarbeitet, welche die verschiedenste Verwendung, namentlich auch in der chemischen Industrie erfahren, aber noch niemals hat man hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit dieses Materials begründete Klagen gehört. Vielfach wird Zinkentsilberungsblei auch zu Kammerblechen verwalzt; direct bei grösseren Schwefelsäurefabriken eingezogene Erkundigungen haben aber ergeben, dass von einer geringeren Haltbarkeit derartigen Bleie nichts bekannt war.

Eine genügende Erklärung dieser sich widersprechenden Ansichten über die Brauchbarkeit des Zinkentsilberungsbleies anzugeben, erscheint schwierig, um so mehr, als die im Handel auftretenden Marken eine sehr grosse Reinheit besitzen, wie aus den nachstehenden Analysen No. 1 bis 7 hervorgeht.

Verkaufsblei	Sb	Cu	Fe	Zn	Ag	Bi	
England . . . . .	0,0042	0,0009	0,0014	0,0002	0,0005	0,0052	Mit Zink entsilbert
Italien . . . . .	0,0020	0,0010	0,0028	0,0006	0,0005	0,0009	
Harz . . . . .	0,0063	0,0007	0,0005	0,0007	0,0005	0,0024	
Rhein . . . . .	0,0077	0,0005	0,0017	0,0005	0,0004	0,0013	
desgl. . . . .	0,0045	0,0002	0,0003	0,0002	0,0005	0,0172	
desgl. . . . .	0,0037	0,0007	0,0002	0,0002	0,0005	0,0040	
Muldner Hütte . . .	0,0005	0,0009	0,0003	0,0003	0,0007	0,0530	Pattinsonblei
Halsbrückner Hütte .	0,0007	0,0795	0,0003	0,0004	0,0017	0,0318	

Das Silber wird bei der Zinkentsilberung weit vollkommener ausgebracht als durch den Pattinsonprocess. Die pattinsonirten Verkaufsbleie halten in der Regel dreimal soviel Silber als die mit Zink entsilberten. Ebenso wird das Kupfer bei der Zinkentsilberung fast vollständig gewonnen, während das Pattinsonarmblei stets einen ziemlich hohen Gehalt dieses Metalles aufweist. Durch die dem Entsilberungsprocess vorangehende Refination der Werkbleie, beziehentlich durch die Entzinkung des Armbleies werden Arsen, Antimon, Zinn, Eisen, Zink sowie auch Kobalt, Nickel und Cadmium bei richtiger Arbeitsführung in genügender Weise entfernt. Dagegen geht das Wismut bei der Zinkentsilberung aus dem vorgelaufenen Werkblei vollständig in das Verkaufsblei über, während es durch das Pattinsoniren nur theilweise abgeschieden werden kann. So stieg beispielsweise bei einem ausländischen Hüttenwerke der Wismutgehalt im Verkaufsblei von 0,0008 Proc. auf 0,0233 Proc., als wismuthaltige, südamerikanische Erze zur Verschmelzung gelangten.

Ein Wismutgehalt des zu verarbeitenden Werkbleies ist bei der Zinkentsilberung weit störender als beim Pattinsoniren, weil bei letz-

terem die zu entsilbernden Werkbleie durch den Krystallisationsprocess mehrfach gemengt werden und demnach ein etwaiger Wismutgehalt einzelner Werkbleiposten eher Gelegenheit hat, sich zu vertheilen. Soll also der Wismutgehalt im ausgebrachten Verkaufsblei gewisse Grenzen nicht überschreiten, so bleibt für Hüttenwerke, welche mit Zinkentsilberung arbeiten, nichts übrig, als das Verschmelzen von Erzen mit zu hohem Wismutgehalt überhaupt zu vermeiden, oder vor der Entsilberung mit Zink das Werkblei bis auf ein Armblei mit entsprechendem Silberbeziehentlich Wismutgehalt zu pattinsoniren, um den grösseren Theil des Wismutes in das beim Pattinsoniren erzielte Reichblei überzuführen, wie dies beispielsweise seit einer Reihe von Jahren auf der Muldner Schmelzhütte geschieht.

Beim Pattinsoniren wird das Wismut um so leichter in das Reichblei übergeführt, je silberreicher das vorgelaufene Werkblei ist.

Hat man beispielsweise solches von 0,5 Proc. Silber- und 0,06 Proc. Wismutgehalt zu pattinsoniren, so erhält man hieraus Reichblei mit 2 Proc. Silber und 0,18 Proc. Wismut, während das ausgebrachte Verkaufsblei neben einem Silbergehalt von 0,0015 Proc. noch einen Wismutgehalt von 0,02 Proc. aufweist. Ist dagegen der Wismutgehalt im vorgelaufenen Werkblei höher als oben angegeben, so erhält man zwar Reichblei mit 0,29 Proc. Wismut, dagegen ist aber auch im Verkaufsblei der Wismutgehalt bedeutend höher, nämlich 0,054 Proc. Dasselbe tritt ein, wenn bei gleichbleibendem Wismutgehalt das zu entsilbernde Werkblei silberärmer wird.

Übrigens verändert auch ein ziemlich hoher Wismutgehalt die Eigenschaften des Bleies wenig. So liess sich beispielsweise Blei, dem man 2 Proc. Wismut zugesetzt hatte, ohne Schwierigkeit zu Tafeln von 3 m Länge, 1,5 m Breite und 0,5 mm Stärke auswalzen. Ferner bemerkte man an Bleiblechstreifen mit 0,2 Proc. Wismutgehalt, welche nahezu ein Jahr lang der Einwirkung von 60° B. starker Schwefelsäure bei einer Temperatur, wie solche in den Bleikammern herrscht, ausgesetzt gewesen waren, keine auffälligen Erscheinungen, insbesondere war

keine wesentliche Gewichtsabnahme zu bemerken, welche auf eine theilweise Lösung des Bleies durch die Schwefelsäure hindeutet hätte. Allem Anschein nach beeinträchtigt also auch ein sehr hoher Wismutgehalt, wie er in Wirklichkeit im Verkaufsblei kaum vorkommen dürfte, die Widerstandsfähigkeit desselben gegen heisse, concentrirte Schwefelsäure nicht. Daraus geht hervor, dass in den im Handel erscheinenden Verkaufsbleien, mit Rücksicht sowohl auf die Beschaffenheit der Erze, aus denen sie gewonnen wurden, als auch auf das bei der Werkbleientsilberung angewandte Verfahren, noch Nebenbestandtheile (wenn auch in geringer Menge) vorhanden sein können, und es wäre immerhin denkbar, dass durch derartige Nebenbestandtheile die Widerstandsfähigkeit des Bleies namentlich gegen die Einwirkung von Säuren (in der Hauptsache kommt hier Schwefelsäure von verschiedenen Concentrationsgraden in Betracht) beeinträchtigt würde.

Nummer des Kessels	Wismutgehalte einer Pattinsonbatterie nach dem Zwei-Drittelsystem		
	des zum Krystallisiren kommenden vollen Kessels	der aus- geschöpften Krystalle	der Lauge
1	0,242	0,235	0,290 Reichblei
2	0,205	0,207	0,247
3	0,200	0,204	0,243
4	0,203	0,208	0,242
5	0,183	0,176	0,181
6	0,173	0,158	0,217
7	0,162	0,157	0,212
8	0,137	0,128	0,183
9	0,132	0,115	0,174
10	0,110	0,112	0,140
11	0,105	0,085	0,130
12	0,088	0,074	0,101
13	0,064	0,070	0,092
14	0,063	0,054	0,065
		Verkaufsblei	

Um dies zu ermitteln, sind bereits vielfach Versuche angestellt worden und zwar zumeist in der Weise, dass man kleine genau gewogene Plättchen des betreffenden Materials bei verschiedenen Temperaturen, bei Luftzutritt oder Abschluss u. s. w. der Einwirkung von Säuren aussetzte, um aus der grösseren oder geringeren Gewichtsabnahme nach Beendigung des Versuches einen Schluss auf die Güte des verwendeten Bleies zu ziehen. Dieses Verfahren hat folgende Mängel: Die geringe Menge des verwendeten Probematerials, die meist kurze Dauer des Versuches und die Nichtberücksichtigung der physikalischen Beschaffenheit der Oberfläche der betreffenden Probestücke. Um daher über diese Frage Gewissheit zu erhalten und namentlich zu ermitteln, ob Zinkentsilberungsblei

oder Pattinsonblei eine grössere Haltbarkeit besitze, sind bei den Muldener Schwefelsäurefabriken seit einer längeren Reihe von Jahren beide Bleisorten als Kammerbleche nebeneinander verwendet worden. Da diese Bleikammersysteme von jeher nicht von so langer Dauer gewesen sind, wie diejenigen anderer Fabriken, was mit dem durch besondere Umstände veranlassten etwas höheren Salpetersäureaufwand, mit welchem man hier arbeitet, im Zusammenhange steht, so war zu vermuthen, dass bei dieser starken Inanspruchnahme der Kammerbleche ein etwas weniger widerstandsfähiges Material um so eher durch die Einwirkung der Kammergase zerstört werden würde. Hiervon ist jedoch nichts zu bemerken gewesen, vielmehr zeigten die Bleche, als die Bleikammern nach vieljährigem, ununterbrochenem Betriebe kalt gelegt worden waren, eine ganz normale Abnutzung, gleichgiltig ob zu ihrer Herstellung Zinkentsilberungsblei oder Pattinsonblei verwendet worden war.

Dass übrigens die erwähnte physikalische Beschaffenheit der Oberfläche der Bleiplatten in vielen Fällen von grosser Wichtigkeit ist, wird durch die Beobachtungen bestätigt, welche man an den Wänden der Schwefelsäuresysteme machen kann, welche jahrelang den Einwirkungen der Kammergase ausgesetzt waren. Dieselben besitzen an einzelnen Stellen beinahe noch ihre ursprüngliche Stärke, während oft dicht daneben das Material mit einer Menge halbkugelförmiger Vertiefungen besetzt und stark angegriffen erscheint. Dies lässt sich kaum anders erklären, als dass die Oberflächenbeschaffenheit des Bleches eine verschiedene gewesen sein muss. An den glatten Stellen finden die sich condensirenden Wassertropfchen keinen Halt, sondern fliessen herab, an den rauheren Partien der Oberfläche dagegen bleiben sie hängen, sättigen sich mit den in der Kammeratmosphäre vorhandenen nitrosen Verbindungen und wirken lösend auf das Blei ein, so dass allmählich eine rundliche, der Form des Tropfens entsprechende Vertiefung entsteht. Dieser Umstand ist übrigens vielen Käufern wohl bekannt und wird von Seiten derselben bei Bleiblechbestellungen häufig eine glatte Beschaffenheit der Oberfläche zur Bedingung gemacht. Dieselbe wird erzielt durch eine möglichst gleichmässige und glatte Beschaffenheit der Walzenballen, weswegen in vielen Bleiwalzwerken die Oberflächen der Walzen von Zeit zu Zeit sorgfältig abgeschliffen werden, so dass dann die fertigen Bleche wie polirt erscheinen.

Es ist vorgekommen, dass durch unrichtige Arbeitsführung bei der Zinkentsilberung

das Verkaufsblei nicht genügend entzinkt wurde. Die daraus hergestellten Kammerbleche erwiesen sich wegen des zu hohen Zinkgehaltes als wenig haltbar und mussten vom Lieferanten zurückgenommen und durch neue ersetzt werden. Derartige Vorkommnisse, welche sich übrigens leicht vermeiden lassen, können dazu beigetragen haben, das mit Zink entsilberte Verkaufsblei in den Augen der Abnehmer zu discreditiren.

Von ganz besonders guter Beschaffenheit müssen auch diejenigen Bleie sein, welche zu Bleiweiss verarbeitet werden sollen. Ein Gehalt von 0,003 bis 0,005 Proc. Wismut wirkt schon störend, obgleich die Oxydhydrate und Carbonate dieses Metalles eine weisse Farbe haben. Auch der Kupfergehalt darf nicht über 0,003 Proc. betragen und ebenso soll der Silbergehalt nicht höher als 0,0006 Proc. sein, weil sonst das Bleiweiss leicht eine röthliche Farbe bekommt. Dagegen beeinträchtigt ein Antimongehalt von 0,05 Proc. die Qualität des Bleiweisses nicht; nur die Corrosion geht etwas langsamer von statten. Letzteres macht sich übrigens bereits bei einem Antimongehalt von 0,1 Proc. bemerklich. Obgleich nun die Bleie, welche aus der Zinkentsilberung hervorgehen, zu meist viel reiner sind als die pattinsonirten Bleie, und namentlich nur noch einen ganz geringen Kupfer- und Silbergehalt haben, so begegnet man doch noch vielfach der Ansicht, dass Zinkentsilberungsblei durch Pattinsoniren noch verbessert werden könnte, namentlich für die Zwecke der Bleiweissfabrikation. Thatsächlich gibt es beispielsweise in England Werke, welche regelmässig Blei aus Mechnich und Tarnowitz pattinsoniren, um dasselbe für die Bleiweissfabrikation geeigneter zu machen. Manche glauben, dass das so behandelte Blei nicht bloss chemisch, sondern auch „physikalisch“ verändert werde und alsdann besseres Bleiweiss liefere. In grossem Maassstabe angestellte Versuche haben die Unhaltbarkeit der Ansicht ergeben. So wurden auf einem englischen Hüttenwerke durch Pattinsoniren von Zinkentsilberungsblei in einem Rozan-Apparat 400 t Blei hergestellt und sodann auf Bleiweiss verarbeitet. Das ursprüngliche, zum Versuche verwandte Zinkentsilberungsarmblei hielt 0,00055 Proc. Kupfer und 0,022 Proc. Antimon. Nach dem Pattinsoniren betrug der Kupfergehalt 0,00027 Proc. und der Antimongehalt 0,0005 Proc. Das Bleiweiss, welches man aus diesen 400 t pattinsonirten Bleies herstellte, war nicht eine Spur besser als dasjenige, zu welchem man gewöhnliches Zinkentsilberungsblei verwendet hatte, auch verlief der Process in

durchaus normaler Weise. Es scheint also auch in diesem Falle das Misstrauen, welches von mancher Seite dem Zinkentsilberungsblei hinsichtlich seiner Verwendbarkeit zur Bleiweissfabrikation entgegengebracht wird, auf einem Vorurtheil zu beruhen.

Die Verwendung von bleiernen Pfannen zur Concentration von Schwefelsäure, entweder für den Verkauf oder zur Berieselung der Gay-Lussac-Thürme, findet jetzt nicht mehr in dem Umfang statt, wie früher, weil die meisten Schwefelsäurefabriken mit Glover-Thürmen arbeiten. Trotzdem vernimmt man immer noch häufig genug Klagen über die geringe Haltbarkeit dieser Pfannen, welche bisweilen nur wenige Tage in Betrieb sind und in einzelnen Fällen schon nach einigen Stunden fast momentan zersetzt wurden. Bei normalem Betriebe steigt die Temperatur in der direct über dem Feuer befindlichen Pfanne, welche hier zunächst in Frage kommt, ungefähr bis auf 200°. Die Beanspruchung des Pfannenmaterials ist demnach eine ausserordentlich hohe, da das Blei bis nahe an seinen Schmelzpunkt und fast bis zu der Temperatur erhitzt wird, bei welcher eine plötzliche Zersetzung durch concentrirte Schwefelsäure eintritt. Steigt daher infolge irgend welcher zufälliger Ursachen, etwa durch zu starke Befuerung oder Nachlassen des Säurezuflusses, die Temperatur in der ersten Pfanne über das zulässige Maass, so wird leicht durch die gleichzeitig sich höher concentrirende Säure eine Zersetzung des Pfannenbleies eingeleitet, welche durch die hierbei entstehende Reactionswärme so beschleunigt werden kann, dass eine sehr rasche Zerstörung desselben die Folge ist. Dies geschieht um so leichter, da ja bekanntlich bei höheren Temperaturgraden die Festigkeit der Metalle und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Säuren rasch abnimmt.

Bezüglich der Beschaffenheit des zu den Concentrationspfannen verwendeten Bleies begegnet man den verschiedensten Ansichten. Vielfach wird behauptet, dass reines, von Nebenbestandtheilen möglichst freies Blei das geeignetste sei. Namentlich wäre ein Antimongehalt schädlich und ebenso ein Wismutgehalt. Ferner soll dichteres Blei und solches mit glatter Oberfläche widerstandsfähiger sein und ein geringer Kupfergehalt Schutz gegen Zersetzung gewähren, namentlich dann, wenn gleichzeitig Wismut vorhanden ist. Endlich ziehen auch hier Viele das pattinsonirte Blei dem Zinkentsilberungsblei vor. Auf den Muldener Schwefelsäurefabriken hat man allerdings beobachtet, dass die aus Zinkentsilberungsblei hergestellten Concentrationspfannen in

der Regel nicht ganz so lange halten als diejenigen, zu denen man pattinsonirtes Blei verwendete. Möglicherweise steht dies mit dem Umstande im Zusammenhang, dass das pattinsonirte Blei vermöge seines hohen Kupfergehaltes einen etwas höheren Schmelzpunkt hat als das Zinkentsilberungsblei, und sich infolge dessen auch widerstandsfähiger gegen die Einwirkung der heissen Schwefelsäure erweist, indem gleichzeitig der Temperaturgrad, bei welchem eine momentane Zersetzung eintritt, höher gerückt wird. Bei der starken Inanspruchnahme, welcher die Concentrationspfannen ausgesetzt sind, kann hier ein Unterschied von wenigen Graden schon eine wesentliche Rolle spielen.

Dass die mehr oder minder rasche Zerstörung der Pfannenbleche in der Hauptsache von der Temperatur abhängig ist, welcher dieselben ausgesetzt sind, beweist der Umstand, dass der Boden der Pfanne, also der heisseste Theil, oft schon stark abgenutzt ist, während die Seitenwände noch ihre volle Stärke besitzen, und dass Bleiblechstreifen, welche man in die heisse Säure der ersten Pfanne einhängte, auch nach Monaten kaum eine Spur der Einwirkung der Schwefelsäure erkennen liessen. Ferner werden die Pfannen sehr geschont, wenn man sie durch Eisen- oder Scharmotteplatten vor einer directen Einwirkung der Flamme schützt, so dass auch bei momentan starker Befuerung keine Überhitzung des Pfannenbodens eintreten kann.

Man hat häufig beobachtet, wie entweder ganz aus Blei hergestellte oder mit einem schützenden Überzug aus diesem Metall versehene Apparate nach verhältnissmässig kurzer Zeit gänzlich unbrauchbar wurden oder wenigstens an einzelnen Theilen starke Beschädigungen aufwiesen, ohne dass man im Stande wäre, die directen Ursachen dieser Erscheinungen anzugeben. So ist es vorgekommen, dass bei ausgebleiten Holzkästen, welche lediglich als Behälter zur Aufnahme von 60° B. starker Schwefelsäure dienten, der Bleiüberzug an einzelnen nur wenige Quadratcentimeter grossen Stellen gänzlich zerstört wurde, während dicht daneben das Bleiblech noch in seiner vollen, ursprünglichen Stärke vorhanden war. Da eine mechanische Einwirkung vollständig ausgeschlossen erschien und auch nach dem Ansehen der beschädigten Stellen kaum angenommen werden konnte, so war dieser Vorgang um so schwerer zu erklären, als bei der vollkommen gleichmässigen Beschaffenheit des verwendeten Bleibleches kein Grund dafür anzugeben war, warum es gegen die Einwirkung von nur 40° warmer 60grädiger Schwe-

felsäure eine so verschiedene Widerstandsfähigkeit zeigte. Auch die Abnutzung der Bleibleche der Schwefelsäurekammern erfolgt nicht immer in normaler Weise.

In der Regel nimmt man an, dass die Bleibleche um so rascher der Zerstörung unterliegen, je weiter sie von dem Eintrittspunkt der Röstgase in die erste Kammer entfernt sind. Dies ist zwar in Hinblick auf das Vorherrschen von nitrosen Verbindungen in dem hinteren Theil des Kammer-raumes im Allgemeinen der Fall, indessen hat man auch beobachtet, dass nach Ablauf einer gewissen Betriebszeit die zweite Kammer eines Systems weit stärker angegriffen erschien als die dritte. Die verschiedenen und zum Theil sich widersprechenden Wahrnehmungen, welche man bezüglich der Haltbarkeit des Bleies im Laufe der Zeit gemacht hat, mögen übrigens dazu beigetragen haben, dass die Ansichten über die Qualität der für gewisse Zwecke geeignetsten Bleisorten häufig weit auseinander gehen. Es mag indessen auch vorkommen, dass an die Widerstandsfähigkeit des in Rede stehenden Materiales, sowohl in chemischer als auch mechanischer Hinsicht, in einzelnen Fällen zu grosse Anforderungen gestellt werden, wodurch dann eine vorzeitige Zerstörung desselben herbeigeführt wird. Man berücksichtigt eben nicht, dass der hohen Widerstandsfähigkeit des Bleies namentlich gegen Schwefelsäure, welche es zu den verschiedensten technischen Zwecken als ganz besonders geeignet erscheinen lässt, infolge seiner Weichheit und leichten Schmelzbarkeit gewisse Grenzen gezogen sind.

Mangantitrationen hat W. S. Thomas (J. Am. Soc. 17, 5, 341) nach verschiedenen Methoden ausgeführt. Er findet, dass vorläufig die Volhard'sche die beste ist; besonders die von Low vorgeschlagene Methode ergäbe Differenzen von 5 Proc.

Kupferanalysen hat R. S. Dulin (J. Am. Soc. 17, 5, 346) nach 3 Methoden vergleichsweise ausgeführt. Er hält die Cyanmethode für die beste; es liessen sich aber auch nach der Jodmethode und nach der elektrolytischen Methode richtige Resultate erzielen, besonders wenn das Kupfer erst durch Aluminium ausgefällt und wieder gelöst wird mit Salpetersäure.

### Unorganische Stoffe.

Aufschliessen schwer- bez. unlöslicher Verbindungen. Nach W. Pataky (D.R.P. No. 84290) lässt sich die Einwir-

kung des Salmiaks auf solche Verbindungen beträchtlich steigern, wenn man Druck anwendet, wobei jedoch die Reactionstemperatur im Verhältniss zu dem angewendeten Druck stets so zu regeln ist, dass die Salmiakdämpfe sich im dissociirten Zustande befinden (vgl. S. 639). Das Verfahren soll besonders zur Regenerirung der Strontianrückstände von Melasseentzuckerungen dienen. Von dem in Strontianrückständen enthaltenen unlöslichen Strontian können durch Erhitzen mit Salmiak ohne Druck nur 8 bis 9 Proc., dagegen unter Anwendung von Druck etwa 26 Proc. löslich, also nutzbar gemacht werden. Zur Ausführung dieses Verfahrens werden die trockenen, möglichst verkleinerten Stoffe mit einem durch Versuche festzustellenden Procentsatz von Chlorammonium oder schwefelsaurem Ammon. im Druckgefäss unter Umrühren bei einer Temperatur von 200 bis 360° einem Druck von 3 bis 10 Atm. ausgesetzt. Nach genügender Einwirkung wird das überschüssige Reagens in Verbindung mit den übrigen flüchtig gewordenen Körpern abgetrieben und so, von den nicht flüchtigen Verbindungen getrennt, aufgesammelt. Der hinterbliebene, nicht flüchtige Rückstand kann weiter durch Behandlung mit einem entsprechenden Lösungsmittel, z. B. Wasser, in einen löslichen und in einen in dem angewendeten Lösungsmittel unlöslichen Theil geschieden werden. Das so in drei oder mehr Theile getheilte Material kann nun je nach Zusammensetzung und erwartetem Endproduct weiteren Reinigungen und Zerlegungen, besonders durch Fällung oder Elektrolyse, unterworfen werden. Die im Sublimationsproduct enthaltenen Ammoniumverbindungen werden in bekannter Weise wieder in Chlorammon bez. Ammoniumsulfat übergeführt.

Nutzbarmachung der bei der Darstellung von Kohlensäure aus Magnesit erhaltenen Magnesia von H. Endemann (J. Ch. Ind. 1895, 127). Zur Verwendung für Magnesiassteine werden auf 3 Th. frisch calcinirter Magnesia 2 Th. einer kalt gesättigten sauren Ammoniumoxalatlösung verwendet, enthaltend ungefähr 7,5 Proc. Salz. Beim Zusatz anderer Stoffe, wie Quarz oder Sand, muss Wasser zugesetzt werden. Die Magnesia wird nicht alle in Oxalat übergeführt, denn 107 Th. saures Ammoniumoxalat binden nur 40 Th. Magnesia, der Rest bildet entweder basisches Salz oder Hydrat. Es wurden Steine dargestellt, indem erst die trockenen Bestandtheile gemischt wurden und dann bis zur gewünschten Consistenz Oxalatlösung zugesetzt wurde in folgenden Mengen:

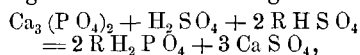
	I	II
Magnesia	60	60
Quarz	60	60
Sand	180	180
Oxalat + Wasser	54	70
Gefällte Kieselsäure	—	10

Die Magnesia kann aber auch die doppelte Menge Sand vertragen.

Die Oxalatlösung wird dargestellt, indem eine bestimmte Menge käuflicher Oxalsäure mit Ammoniakwasser gesättigt und dann die gleiche Menge Oxalsäure zugesetzt wird. Um die Steine äusserlich noch zu härten, können sie noch in eine mit Aluminiumhydrat gesättigte Lösung von Oxalsäure getaucht werden. Das Ammoniak kann wiedergewonnen werden.

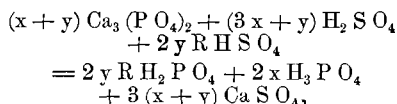
Zur Darstellung von leichtem Magnesiumcarbonat werden 32 Th. doppeltkohlensaures Natron in 250 Th. Wasser gelöst, auf 35° erwärmt, dann 10 Th. Magnesia zugesetzt und unter beständigem Umrühren auf 65° erhitzt. Die Umsetzung dauert mindestens 1 Stunde. Die Flüssigkeit muss filtrirt und das Magnesiumcarbonat gewaschen werden. Die gebildete Soda wird natürlich wieder in Bicarbonat übergeführt. Die Gewichte gleicher Volumina von dem so gewonnenen Magnesiumcarbonat und solchen nach dem alten Verfahren dargestellten verhielten sich wie 1 : 1,094. E.

Darstellung von Alkaliphosphaten. Th. Goldschmidt (D.R.P. No. 84380) beabsichtigt die directe Bildung von Alkalimonophosphat aus Tricalciumphosphat durch die gleichzeitige Einwirkung von Schwefelsäure und Alkalibisulfat auf das Tricalciumphosphat in solcher Verdünnung, dass eine wesentliche Erhitzung nicht eintreten kann und die Bildung des Alkalimonophosphates bewirkt wird. Verwendet man zum Aufschliessen des Tricalciumphosphates äquivalente Theile Schwefelsäure und Bisulfat und verfährt gemäss der Gleichung:



so erhält man Monoalkaliphosphat in Lösung und bedarf zur Herstellung von Dialkaliphosphat nur die Hälfte an Alkalihydroxyd oder -carbonat, wie man auch entsprechend an Schwefelsäure gespart hat. Je geringhaltiger das Kalkphosphat, um so mehr Wasser braucht man, und je reicher dasselbe, um so weniger. Auf jeden Fall aber muss man auf 1 Äq. Kalkphosphat mindestens 15 Äq. Wasser nehmen. Man mischt z. B. 1000 Th. Wasser, 10 Th. Schwefelsäure, 24 Th. Bisulfat und 31 Th. Kalkphosphat, lässt absetzen und zieht die überstehende klare Flüssigkeit ab. Darauf wäscht

man den Niederschlag mehrmals aus und behandelt die Flüssigkeit, welche grösstentheils aus Monoalkaliphosphat besteht, mit der nöthigen Menge Alkalis und dampft zur Krystallisation ein. Natürlich kann man auch eine geringere Menge Bisulfat anwenden, indem man den Process der Aufschliessung im Sinne folgender Gleichung leitet:



und erspart für die Herstellung der Alkaliphosphate entsprechend an Alkalihydrat oder -carbonat und an Schwefelsäure. Die Schwefelsäure kann man auch ganz oder theilweise durch Phosphorsäure als Zusatz zum Alkalibisulfat ersetzen.

Zur Bestimmung des Urans in Phosphorsäure und Arsensäure enthaltenen Erzen fällt man nach R. Fresenius und E. Hintz (Z. anal. 1895, 437) in schwach salzsaurer Lösung mit Ferrocyankalium und sättigt die Flüssigkeit mit Chlornatrium. Der sich bald absetzende Niederschlag enthält Uran-, Kupfer- und Eisenferrocyanid.

Ammoniaksalze. W. Smith (J. Ch. Ind. 1895, 629) widerlegt die Behauptung von W. R. E. Hodgkinson und N. E. Bellairs, dass neutrales Ammoniumsulfat Metalle löst; dieses zersetzt sich vielmehr schon vor dem Schmelzen in Ammoniak und saures Ammonsulfat. E.

Krystallisirtes Kohlendioxyd zeigt nach A. Liversidge (Chem. N. 71, 152) unter dem Mikroskop drahtähnliche Krystalle mit offenbar rechtwinkligen Abzweigungen ähnlich den kleinen Kryställchen, die man in Eisen-, Gold- und Ammoniumchlorid beobachtet hat. E.

Ammoniumphosphomolybdat haben A. A. Blair und J. E. Whitfield (J. Am. Soc. 17, 10, 747) untersucht. Sie fanden das Verhältniss von Phosphor zu Molybdänsäure wie 1,794, den Werth von Molybdänsäure zu Eisen 0,88163, so dass die Molybdänsäure zu  $\text{Mo}_{24}\text{O}_{37}$  reducirt wird. In der Molybdänlösung wirkt ein Überschuss von Ammonnitrat nur schädlich auf die Haltbarkeit. Sie schlagen deshalb vor, eine Lösung zu verwenden von 100 g Molybdänsäure in 400 cc Wasser und 80 cc Ammoniak (spec. G. 0,91). Nach vollständiger Lösung und Filtriren, um etwaige Kieselsäure zu entfernen, wurde die Mischung in 700 cc Was-

ser mit 300 cc Salpetersäure (spec. G. 1,42) gegossen. Die Lösung gab nach mehreren Monaten noch dieselben Resultate wie frische Lösung.

Ferrate stellte C. A. O. Rosell (J. Am. Soc. 17, 10, 760) auf trockenem Wege dar. Eisenoxyd wurde mit Natriumhydrat geschmolzen und mit Eis behandelt; es wurde eisensaures Natron erhalten, welches aber nur in alkalischer Lösung haltbar ist. Auf Zusatz von Natriumferrat zu Baryumchromat fällt Baryumferrat als eins der unlöslichsten Salze aus. E.

Helium und Argon. B. Brauner (Chem. N. 71, 1854, 271) glaubt, dass Helium aus 3 Atomen Wasserstoff bestehe, weil es von Aluminium absorbiert wird. Er nimmt beim Helium eine Vereinigung der Valenzen von 3 Atomen Wasserstoff in einem Punkte an. Ebenso erklärt er die Constitution von Argon durch Vereinigung von je einer Valenz von 3 Atomen Stickstoff in einem Punkt unter gleichzeitiger gegenseitiger directer Bindung der Atome. Ebenso erwartet er bei Sauerstoff und Fluor andere als die bisher bekannten Molecüle. Er hat Pechblende (Uranerz) von Pribram evacuirt; das erhaltene Gas zeigte im Geissler'schen Rohr mit Aluminium-Elektroden bei schwachem Strom blauviolett, bei stärkerem Strom rothes Licht, aber nie das schöne Goldgelb, welches Ramsay erhielt. Es zeigte aber im Spectroskop die gelbe Linie  $D_3$  mit den anderen Linien des Helium. Die Linien verschwanden allmählich. E.

Normallösungen stellten E. P. Perman und W. John mit Borax ein. Als Indicator ist Methylorange zu verwenden, nicht Lackmus oder Phenolphthalein. Es ist einerlei, ob Schwefelsäure oder Salzsäure als Normallösung verwendet wird; die Endreaction soll sehr scharf sein. E.

### Fettindustrie, Leder u. dgl.

Zum Oxydiren trocknender Öle für Herstellung von Linoleum u. dgl. wird nach F. Walton (D.R.P. No. 83584) das Öl zunächst mit einer geringen Menge concentrirter Trockenmittel gemischt und darauf in der bekannten Art behandelt, indem man es erhitzt und dann als Regen in Form von Tropfen oder feinen Strömen niederfallen lässt, um es dabei dem Einfluss der Luft auszusetzen. Diese Behandlung wird wiederholt, bis das Öl genügend zähflüssig gewor-

den ist. Für dieses vorbereitende Verfahren wird ein mit Dampfmantel umgebener Behälter mit durchlöcherter Boden benutzt, worin das Öl auf etwa  $50^{\circ}$  erhitzt wird und woraus es dann als Regen in einen darunter befindlichen Behälter niederfließt. Mittels einer Pumpe wird das niedergetropfte Öl wieder nach dem Behälter emporgefördert, um von neuem niederzuziessen.

Nach dieser vorbereitenden Behandlung wird das Öl des weiteren oxydirt und noch zähflüssiger gemacht durch einen Apparat, der in Fig. 279 in Seitenansicht, in Fig. 280 in Endansicht dargestellt ist.

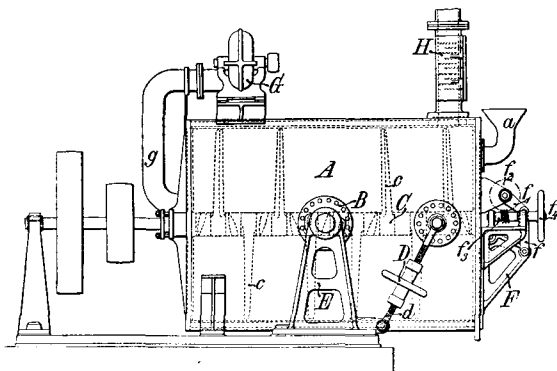


Fig. 279.

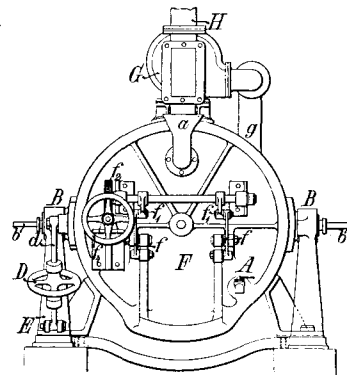


Fig. 280.

Dieser Apparat besteht aus einem Cylinder A, der um die Zapfen B drehbar angeordnet ist und einen Mantel besitzt, durch den Dampf für die Heizung oder Wasser für die Kühlung geleitet werden kann. Die Zuleitung und Ableitung geschieht mittels der Röhren b, die durch Stopfbüchsen in den Drehzapfen B hindurchgehen. In dem Cylinder befindet sich ein Rührwerk, bestehend aus einer Anzahl von Armen c, die auf einer Welle C befestigt sind. Letztere führt durch eine Stopfbüchse in dem einen Ende des Cylinders hindurch und lässt sich mit verschiedener Geschwindigkeit durch einen entsprechenden Motor antreiben, gewöhnlich mit 40 bis 90 Umdrehungen in der Minute.

Die Verstellung des Cylinders in eine mehr oder weniger schräge Lage geschieht durch Drehen des Handrades auf der Schraubmuffe D; diese sitzt auf einer Spindel mit Rechts- und Linksgewinde, die mit dem einen Ende an dem Cylinder A, mit dem anderen Ende an dem Fundament des Ständers E befestigt ist. Beim Drehen des Handrades wird also die Spindel d verlängert oder verkürzt und dadurch die Verstellung des Cylinders A bewirkt. Am einen Ende ist der Cylinder mit einer Thür F versehen; diese ist mit ihrer oberen Kante drehbar aufgehängt und durch Glieder f mit

mit den Kurbeln  $f^1$  verbunden, die auf der Spindel eines Schneckenrades  $f^2$  sitzen. Durch Drehen der in letztere eingreifenden Schnecke mittels des Handrades  $f^4$  lassen die Kurbeln  $f^1$  sich dergestalt bewegen, dass dadurch die Thür F geöffnet oder geschlossen wird. An dem entgegengesetzten Ende des Cylinders A befindet sich ein Flügelgebläse G, das mit dem Innern des Cylinders durch ein Rohr g verbunden ist. Ferner befindet sich auf dem Obertheil des Cylinders ein Auslassrohr H für die Luft mit einer Anzahl darin angeordneter Widerstände, um dadurch die von der Luft aus dem Öl mitgerissenen

Theile aufzufangen. Das zähflüssige Öl wird mit ungefähr 5 Proc. Kreide in den Cylinder A durch das Rohr a eingebracht und darin, nach dem Abschiessen des letzteren, der Wirkung des Rührwerkes ausgesetzt, während gleichzeitig durch das Gebläse G und Leitung g Luft in und durch den Cylinder getrieben wird, um durch den Abzug H zu entweichen. Während dieses Vorganges wird verhindert, dass die Temperatur über etwa  $55^{\circ}$  steigt, indem kaltes Wasser durch den Mantel hindurchgelassen wird und indem nöthigenfalls die Geschwindigkeit der Rührarme vermindert wird. Dieser Vorgang wird fortgesetzt, bis das Öl eine zähe Masse bildet. Darauf wird die Thür F geöffnet und der Inhalt in Tröge entleert, um sich darin zu kühlen und zu setzen. Die Tröge mit ihrem Inhalt werden dann in einen Trockenofen gebracht und darin auf einer Temperatur von etwa  $40^{\circ}$  erhalten, bis das Öl in einen schwammigen Zustand übergeht. Darauf wird das Öl herausgenommen und weiter in einer Maschine zerkleinert.

Filtrirvorrichtung für Öl mit einer Anzahl über einander angeordneter Filterflächen von J. Tong und J. R. Wood (D.R.P. No. 83907) ist dadurch gekenn-



zeichnet, dass sämtliche oder einige der Filterflächen von Fussrinnen umgeben und von Glocken überdeckt sind, welche letzteren in die Rinnen tauchend das Öl zwingen, zunächst abwärts und dann aufwärts sich zu bewegen und dabei die gröberen Verunreinigungen in den Rinnen abzusetzen.

**Herstellung von Lacken.** Nach H. Flemming (D.R.P. No. 84146) musste man bisher Bernstein und Copale zur Verwendung in der Lackfabrikation schmelzen, ehe dieselben in Leinöl und Terpentin gelöst werden konnten. Dagegen soll die Lösung der genannten Harze ohne vorgängiges Schmelzen durch die Einwirkung von Chlorhydrinen des Glycerins, insbesondere von Dichlorhydrin,  $C_3H_5Cl_2(HO)$ , und Epichlorhydrin,  $C_3H_5OCl$ , herbeigeführt werden. Zu diesem Zwecke werden die zerkleinerten Harze mittels Chlorhydrinen des Glycerins, insbesondere Dichlorhydrin und Epichlorhydrin, unter Erwärmung bez. Kochen behandelt. Die Lösung kann auch unter Druck oder im luftleeren Raume bewirkt werden. Epichlorhydrin gibt hellere Lösungen als Dichlorhydrin. Der bedeutende, beim Schmelzen der Harze entstehende und durch das Entweichen flüchtiger Öle begründete Gewichtsverlust wird durch das Löseverfahren vermieden. Den mit den beschriebenen Lösungen hergestellten Lackschichten bleibt der ursprüngliche Glanz, die Härte und Polirbarkeit des Rohmaterials erhalten. Die Harzsplitter, Bernstein Drehspäne und ähnliche Abfälle, welche für die bisherige Art der Lackbereitung weit geringeren Werth hatten als die grossen Stücke, sind für vorliegendes Verfahren mit jenen gleichwerthig. Die Chlorhydrine können zum Zwecke der Lösung mit dem in der Lackfabrikation gebräuchlichen Alkohol vermischt werden.

Man übergiesst 1 Th. zerkleinerten Kauri mit 1 Th. Dichlorhydrin oder Epichlorhydrin, lässt das Gemisch einige Zeit stehen, fügt 1 Th. Alkohol zu und erwärmt bis zur völligen Lösung. Nach Zusatz von 10 bis 15 Proc. Leinölsäure oder Ricinusöl wird ein Lack erhalten, welcher heller ist als die bis jetzt bekannten fetten Lacke. Derselbe gibt, auf Naturholz gestrichen, ohne Anwendung von Porenfüllern o. dergl. einen rasch trocknenden Überzug, welcher geschliffen und mit Leinöl polirt werden kann.

Zum Vernieren von Metallen, Bein, Celluloid u. dgl. taucht man nach J. Perl (D.R.P. No. 84450) die zu färbenden Gegenstände in einen farblosen Lack, sei es eine Harz- oder Pyroxylinlösung, ein und färbt

nach erfolgtem Trocknen die erzeugte farblose Lackschicht durch Eintauchen in eine geeignete Farbstofflösung auf dem Gegenstande. Wenn man den gut getrockneten und vorgewärmten Gegenstand nur einen Augenblick in die Farbstofflösung eintaucht und dann sofort heftig ausschleudert, so entsteht eine gleichmässige Färbung. Ganz gleichförmige Färbungen erhält man, wenn man anstatt auszuschleudern den gefärbten Gegenstand aus dem Färbebade in eine Waschlösung bringt, welche aus gleichen Th. Alkohol und Benzin besteht, und durch Hin- und Herziehen in derselben die überschüssige Farblösung abspült. Als Farbstofflösung dient starker, mit Alizarin farben mit oder ohne Zusatz von Pflanzen- oder Anilinfarben gefärbter Alkohol. Die pflanzlichen Farbstoffe (z. B. Aloë, Drachenblut, Gummigutti) müssen behufs Erzielung hauchfreier Färbungen zuvor entfettet werden. Bei der Verwendung basischer Anilinfarben bewirkt der Zusatz ihres doppelten Gewichts an Harz grössere Lichtbeständigkeit. Die Farbstofflösung („Tauchfarbe“) braucht, um auf Metallen satte Farbtöne hervorzubringen, höchstens  $\frac{1}{4}$  Proc. Farbstoff zu enthalten, während die bisher gebräuchlichen farbigen Lacke ungefähr 5 Proc. benöthigen. Dieser Umstand ermöglicht bei dem Tauchverfahren die Anwendung der durch hervorragende Lichtechtheit ausgezeichneten Alizarin farben. Letztere konnten wegen ihrer im Allgemeinen geringen Löslichkeit in Alkohol und wegen der entfärbend auf dieselben wirkenden Eigenschaften der Harzsäuren bisher für die Metallfärbung nicht nutzbar gemacht werden.

Zur Erzielung einer schönen Goldfarbe auf Messing dient eine folgendermaassen zusammengesetzte Tauchfarbe: 100 l absoluter Alkohol, 120 g Anilinelb, 80 g Alizarinroth. Die grosse zur Verfügung stehende Anzahl von Farben ermöglicht es, durch Tauchen jeden Farbton zu erzielen. Die Lichtbeständigkeit der erzielten Färbungen soll infolge der ermöglichten Anwendung der Alizarin farben eine absolute sein. Durch die Combination von Pyroxylinlacken mit den „Tauchfarben“ wird die Haltbarkeit der gefärbten Überzüge gegen Abnutzung sowie den Einflüssen der Witterung gegenüber um ein Bedeutendes grösser als bisher.

Numerischen Ausdruck für die Farbe in Gerbstofflösungen suchte G. Watson Gray (J. Ch. Ind. 1895, 335) festzustellen. Er wägt 5 g Extract ab, löst in 500 cc Wasser von 40° und bestimmt die Farbe im Tintometer von Lovibond. E.

**Rostschutzanstrich.** Nach A. Buecher (D.R.P. No. 84295) ist das Verfahren nach Pat. 72320 (d. Z. 1894, 631) praktisch nicht brauchbar, weil die gewöhnlichen Ölfarben nicht darauf passen. Als Grundanstrich wird jetzt eine Mischung der Glutinlösung mit einer alkalischen Harzlösung von nachstehender Zusammensetzung verwendet. 15 Th. eines Harzes, wie Dammar, Copal, Galipot, Colophon u. dgl., werden mit 100 Th. einer Natriumhydratlösung von 1,0439 spec. G. kalt zusammengerieben und in einem geschlossenen Gefäß so lange der Ruhe überlassen, bis vollständige Lösung eingetreten ist. Die Lösung stellt nach dem Filtriren eine klare, braune Flüssigkeit von 1,0588 spec. G. dar. Diese alkalische Harzlösung wird mit der alkalischen Glutinlösung im Verhältniss 3 : 7 gemischt. Die so erhaltene alkalische Harz-Glutinlösung wird nun mit einem Pinsel auf die Metallflächen aufgetragen und eintrocknen gelassen, was schon nach einigen Stunden eintritt. Hierdurch soll die in den Poren des Eisens vorhandene Feuchtigkeit, welche die Corrosion des Eisens und somit meistens auch das Abblättern der Farbe verursacht, unschädlich gemacht werden, indem die stark alkalische Flüssigkeit in die Poren der Metalle eindringt, das darin vorhandene Wasser alkalisiert und dadurch dessen oxydirende Eigenschaften aufhebt. Diesem alkalischen Voranstrich folgt nun ein Überanstrich mit einer Anstrichmasse, welche erhalten wird durch Zusatz von Bleioxyd und Mangansuperoxyd zu dem angeführten Gemenge von fein vertheiltem Zink und Calciumcarbonat und einer Flüssigkeit, zusammengesetzt aus 5 Th. über Mangansuperoxyd gekochtem Leinöl, 2,25 Th. Terpentin und 0,25 Th. Benzol. 40 Th. dieser Flüssigkeit werden dann mit 100 Th. des Farbpulvers kurz vor dem Gebrauche mit demselben Pinsel, mit dem der Anstrich erfolgt, zusammengemührt. Da die Anstrichmasse schon nach 10 Stunden zu einer festen, nicht mehr streichbaren Masse erhärtet, so ist eine Herrichtung der Farbe auf eine längere Zeitdauer hinaus unthunlich. Durch den alkalischen Voranstrich sollen die Nachtheile des Terpentins und des Leinöls, welche zur Säurebildung geneigt sind, aufgehoben werden. Im Gegensatz zu den im Handel befindlichen Ölfarben erhärtet der Überanstrich binnen 10 Stunden und wird unter dem Einfluss der Atmosphärrillen mit der Zeit so hart, dass er später nur auf mechanischem Wege wieder entfernt werden kann. Die Anstrichmasse wird auf die Metallflächen so dünn aufgetragen, dass bei einem einmaligen Anstrich

nur etwa 60 g Farbe auf 1 qm für den Anstrich verbraucht werden. Die Anstrichmasse kann den Einflüssen der Witterung ausgesetzt werden und dabei abwechselnd Frost, Thauwetter, anhaltenden Regen und hohe Temperaturen aushalten, ohne dass die Farbe abblättert, rissig oder blasig wird. Die darunter liegenden Metallflächen zeigen, dem längeren Einflusse der Witterung ausgesetzt, auch nicht die geringste Rostbildung, ja sogar vorhandene Politur und Glanz bleiben unter dem Anstrich vollkommen erhalten.

**Zur Herstellung von Leimtafeln.** Nach P. C. Hewitt (D.R.P. No. 83968) wird ein endloses Leimband mittels einer Fördervorrichtung unter Messern, welche es in der Längs- und Querrichtung zerschneiden und in einzelne Tafeln zerlegen, hindurch- und Netzrahmen zugeführt, welche durch eine geeignete Vorrichtung in regelmässigen Zwischenräumen an den Endpunkt der obigen Fördervorrichtung gebracht werden.

### Nene Bücher.

G. Walter und A. Gärtner: Untersuchung und Beurtheilung der Wässer. 4. Aufl. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn.) Pr. 24 M.

Das i. J. 1866 in erster Auflage von Kubel verfasste Buch wurde später im chemischen Theil von Tiemann bearbeitet, der jetzt von Walter ersetzt ist. Derselbe hat die neueren wie auch die werthvolleren älteren Arbeiten zweckentsprechend berücksichtigt; der chemische Theil dieses Buches hat gegen früher an Vollständigkeit und objectiver Darstellung wesentlich gewonnen. Der bakteriologische Theil ist von Gärtner in bekannter Gründlichkeit bearbeitet, so dass das ganze Werk jetzt als das beste und vollständigste Buch über Wasseruntersuchung zu empfehlen ist.

L. Beck: Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Entwicklung. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn.)

Die vorliegende erste Lieferung der 3. Abtheilung dieses schon wiederholt lobend erwähnten vortrefflichen Geschichtswerkes bringt den Anfang der Geschichte des Eisens im 18. Jahrhundert. Zuerst wird die Entwicklung der Litteratur im 18. Jahrhundert, die Chemie, Physik und die Dampfmaschine besprochen, dann folgt das Schmiedeeisen und die Hochöfen bis 1734.

L. Marchlewski: Die Chemie des Chlorophylls. (Hamburg und Leipzig, Leop. Voss.)

Eine mit sehr sorgfältiger Litteraturzusammenstellung versehene recht gute Darstellung der heutigen Chemie des Chlorophylls, an dessen Erforschung sich Verf. vielfach selbst betheiligt hat.