

festem Material (Chamotte) besitzt vier kreisförmige Ausschnitte. Über diesen stehen 4 Cylinder aus demselben Material, die oben mit nasenförmigen Ansätzen versehen und zur Aufnahme der Tiegel bestimmt sind. Die 4 Cylinder sind von einem grösseren umgeben, der an seinem unteren Rand einige Öffnungen hat, oben aber mit einem Deckel verschlossen ist. Der aussere Cylinder ist schliesslich von einem Blechmantel umgeben, welcher oben einen Schornstein trägt. Unter den vier Öffnungen der Platte stehen vier Bunsenbrenner, deren Flammen in die kleinen Cylinder hinein und an die Tiegel schlagen. Die heissen Verbrennungsgase entweichen durch die unten angebrachten Öffnungen des äusseren Chamottecylinders und gelangen durch den Blechmantel in den Schornstein und nach aussen.

Der Ofen ist nach unseren Angaben von den Vereinigten Chamottefabriken in Markt-Redwitz (Bayern) hergestellt worden. Er ist im hiesigen Laboratorium seit längerer Zeit im Gebrauch und hat sich in jeder Hinsicht als vortheilhaft erwiesen. Die mit dem Niederschlag beschickten Tiegel werden mit ganz kleiner Flamme angewärmt und nach dem Verdampfen der Feuchtigkeit 10 Minuten lang mit voller Flamme erhitzt. Hierauf lässt man sie im geschlossenen Ofen bis auf ungefähr  $100^{\circ}$  abkühlen und kann sie nun ohne Gefahr des Zerspringens herausnehmen. Ihre Vortheile vor den Platintiegeln bestehen darin, dass sie sich ohne grosse Kosten in wünschenswerther Zahl beschaffen lassen, so dass eine grosse Zahl von Niederschlägen in ununterbrochener Reihe abgesaugt werden kann. Ferner lassen sie sich ohne neue Beschickung mit Asbest zu einer grossen Anzahl von Bestimmungen verwenden: so lange nämlich bis es zur Aufnahme neuer Niederschläge an Platz fehlt; das Gewicht des Tiegs mit Inhalt der einen Bestimmung ist also gewöhnlich gleichzeitig die Tara für die folgende.

### Ueber die Herstellung von Reservoirs für saure oder alkalische Flüssigkeiten.

Von Dr. Oskar Markfeldt.

Die Verunreinigung der Flüsse durch die in dieselben abgeföhrten Abwässer der grösseren Städte und der in immer wachsenden Zahl an den Flussufern entstehenden industriellen Etablissements birgt eine nicht zu unterschätzende Gefahr für Leben und Gesundheit der Menschen und Thiere in sich, und man muss daher die in neuerer Zeit wieder in verstärktem Maasse auftretenden

Bestrebungen, die Reinerhaltung der Flüsse durch zweckentsprechende Gesetze zu sichern, wohl als sehr berechtigt anerkennen<sup>1)</sup>. Zwecks Unschädlichmachung dieser Abwässer wird man zur Anlage von Klärbassins schreiten müssen, in denen durch chemische Umsetzung die Reinigung vollzogen wird, und es versteht sich von selbst, dass diese Klärbassins aus einem säure- und alkalifesten Material hergestellt sein müssen, wenn sie nicht in kurzer Zeit der völligen Zerstörung anheim fallen sollen. Das Bedürfniss nach derartigen Reservoirs, in denen grössere Flüssigkeitsmengen sauren oder alkalischen Charakters bis zu ihrer weiteren Verwendung oder ihrer Unschädlichmachung aufbewahrt werden können, besteht in der Grossindustrie, besonders der chemischen, bereits seit längerer Zeit und wird täglich mehr empfunden; indess bot die Herstellung solcher Behälter nicht unerhebliche Schwierigkeiten.

Im Jahre 1898 veröffentlichte H. Köhler<sup>2)</sup> in dieser Zeitschrift eine Abhandlung: „Über die Ausführung von Canalisationen in chemischen Fabriken“ und hat daselbst gezeigt, wie Cementbetonröhren und -reservoirs durch die selbst nach einer Reinigung noch mehr oder weniger sauren oder alkalischen Abwässer in kurzer Zeit völlig vernichtet wurden. Es wurde deshalb dort die Verwendung von Steinzeugröhren mit Salzglasur als bestes Canalisationsmaterial für chemische Fabriken empfohlen und dabei die Abdichtung der Muffen mit einer neuen Dichtungsmasse, dem Asphaltkitt, ausführlich besprochen. In der gleichen Abhandlung werden auch die von Bauinspector Knauff konstruierten Platten zur Bekleidung der Wände grosser, begehbarer Abwassercanäle bezüglich ihrer Brauchbarkeit für genannten Zweck genügend gewürdigt. Es lag nun nahe, diese Platten auch für die Herstellung säure- und alkalifester Reservoirs zu benutzen, doch musste hier von vornherein an ein anderes Befestigungsmittel als Cement etc. gedacht werden, da in diesen Reservoirs bedeutend stärkere Säuren resp. Alkalien zur Wirkung kommen, als in den Canälen, wo überdies derartige Flüssigkeiten nur vorübergehend auftreten und einwirken. Für Canäle mag daher ein Wandbelag mit Knauff'schen

<sup>1)</sup> Vergl. J. König und Haselhoff: Schädlichkeit industrieller Abgänge für die Fischzucht (Landw. Jahrb. 26, 75). — Ferd. Fischer: Das Wasser, seine Verwendung, Reinigung und Beurtheilung unter besonderer Berücksichtigung der gewerblichen Abwässer. — J. Grossmann: Behandlung von städtischem Abwasser (Journ. Chemical, 1898, 423).

<sup>2)</sup> Diese Zeitschrift 1898, 6.

Platten, die in Cement verlegt sind, wohl eine gewisse Haltbarkeit verbürgen, obwohl auch hier der Cement mit der Zeit zerstört werden wird, so dass dann die Platten, ihres Haltes beraubt, nothwendigerweise abfallen müssen<sup>3)</sup>.

Da sich nun als Verdichtungsmaterial für die Muffen der Steinzeugröhren der Asphaltkitt vorzüglich bewährt hat, so lag es nahe, auch zur Verlegung der Knauff'schen Platten das gleiche Material zu verwenden. In der That ist es möglich, bei sehr sorgfältiger Ausführung ein recht befriedigendes Resultat zu erzielen, wenn es sich nur um Flüssigkeiten handelt, die mit keiner höheren Temperatur als etwa 35° C. in derartig hergestellte Behälter abgelassen werden. Kommen dagegen wärmere Flüssigkeiten in Betracht, so wird das Bindematerial bei längerer Einwirkungsdauer leicht biegsam (nicht etwa schon flüssig) und durch den Druck des Bassinhinhalts aus den Fugen herausgetrieben werden. Der gänzliche Zerfall des Bassins ist dann unvermeidlich, da nun die Platten sich gegeneinander verschieben und schliesslich von der Wand abfallen.

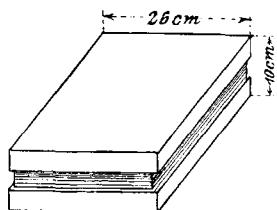


Fig. 4.

Der Herstellung säurefester Reservoirs sollen auch besonders für diesen Zweck angefertigte Steine aus gebranntem Material dienen. (Vergl. Figur 4.) Diese Steine haben eine tafelförmige Gestalt; die Dicke derselben beträgt 10 cm, während die Kanten 26 cm lang sind. Auf der schmalen Seite befindet sich eine Vertiefung (2 cm tief, 3 cm breit), die rings um den ganzen Stein verläuft. Werden nun zwei solcher Steine aneinander gelegt, so entsteht in der Mitte ein Canal, während bei der Regelmässigkeit der Steine nur sehr geringe Fugen verbleiben. Denkt man sich nun das Bassin von diesen Steinen zusammengestellt (für die Ecken werden besonders geformte Steine geliefert), so wird das ganze Bassin von einem regelmässigen Netz dieser kleinen Canäle zwischen je zwei Steinen durchzogen. Diese Canäle sollen

<sup>3)</sup> Vergl. Thonindustrie-Ztg. 1900, 1205; Rud. Wolle: Über das Verhalten verschiedener Putz- und Anstrichproben etc.

dann mit einem geeigneten Bindematerial ausgegossen werden. Der Gedanke ist, wie man sieht, nicht übel, doch dürfte die Arbeit des Ausgiessens auch bei Verwendung eines leichtflüssigen Cementmörtels seine Schwierigkeiten haben, denn da die Canäle zwischen den Steinen gut vollgegossen werden müssen, wenn eine dichte Bindung erzielt werden soll, so können immer nur wenige Steine aneinander gesetzt und nach Verschluss der Canalendigungen mit dem Bindematerial ausgegossen werden. Die Schwierigkeiten wachsen, sobald ein zähflüssiges Bindemittel, das heiss gebraucht werden muss, in Anwendung kommt, wie es beim Asphaltkitt beispielsweise der Fall wäre.

Neuerdings hat die Firma Chemische Fabriken und Asphaltwerke, A.-G., Worms a. Rh., ein Material für den Bau solcher säure- und alkalifester Reservoirs hergestellt, welches sie als „säurefesten Asphalt“ bezeichnet, und das wohl werth ist, der Beachtung der Fachgenossen empfohlen zu werden.

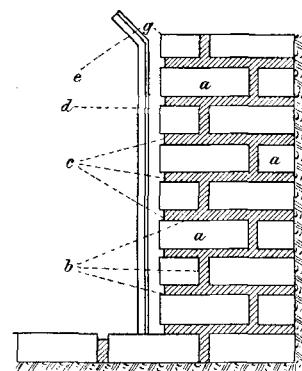


Fig. 5.

Die Ausführung der Arbeiten bei Herstellung grösserer Behälter mit diesem Material findet in folgender Weise statt: Das Reservoir wird zunächst in Mauersteinen aufgeführt, und kann, wenn man besonders dauerhaft bauen will, an Stelle des Kalkmörtels auch Asphaltkitt Verwendung finden. An der Reservoirinnenfläche werden bei jeder wagerechten Fuge 1—2 cm ausgespart, die Fugen selbst aber nicht zu eng hergestellt. Man fertigt sich nun aus Eisen eine Giessplatte von etwa 1 m Höhe und beliebiger Breite an, welche oben im Winkel von 45° umgebogen ist, so dass an der Oberkante der Giessplatte auf diese Weise eine Giessrinne entsteht, um so den Guss mit dem geschmolzenen, säurefesten Asphaltmaterial bequemer ausführen zu können. Aus beistehender Fig. 5 wird die Ausfüh-

lung leicht verständlich. *a a* sind die Mauersteine des Reservoirs mit den Fugen *b*, welche bei *c* etwa 2 cm ausgespart sind; *d* ist die Giessplatte, *e* die umgebogene Leiste, *g* die dadurch entstehende Giessrinne. Den Verschluss auf beiden senkrechten Seiten bildet eine 10 cm breite und 2 cm dicke Eisenschiene, auf welche die Giessplatte zu liegen kommt und daran entweder durch Flügelschrauben, Klammerhaken etc. oder durch hölzerne Strebebalken fest angedrückt wird. Verbleibende Undichtigkeiten werden mit Lehm beseitigt. Die weitere Arbeit ist nun eine sehr einfache: Der säurefeste Asphalt wird in einem der bekannten Theerkessel über einem ziemlich kräftigen Feuer unter beständigem Umrühren geschmolzen und dann mit Hilfe kleinerer Kessel oder Gussgefäße zwischen Reservoirwand und Giessplatte gegossen. Dabei dringt das zähflüssige Material in die Fugen ein, und die auf der Mauer sitzende Asphaltsschicht erhält dadurch sowohl Versteifungsstreifen, als auch gleichzeitig stufenförmig gleichmässig vertheilte Unterstützungsleisten, die gewissermaassen eine Verankerung im Mauerwerk darstellen. Die Stärke des Asphaltbelags ist auf etwa 2 cm zu bemessen. Während des Erkaltens des ersten Gusses, das etwa 2—3 Stunden beansprucht, führt man an einer anderen Stelle des Reservoirs mittels einer zweiten Giessplatte einen weiteren Guss aus und eventuell auch noch einen dritten. Die Giessplatten lassen sich nach dem Erkalten des Gusses leicht von demselben ablösen, da sie auf dieser Seite abgeschliffen sind, und werden sofort wieder nach einer etwa erforderlichen Abreibung mit einem in Benzol getauchten Lappen weiter verwendet. Anstatt die Platten auf der einen Seite abzuschleifen, kann man dieselben auch mit einer einseitigen Zinkblechbekleidung versehen. Mit Zinkblech beschlagene Bretter sind nicht zu empfehlen, da sie sich bei dem heissen Material leicht verziehen. Die gegossenen Flächen sind spiegelglatt, was dem Bassin nicht nur ein sehr gefälliges Aussehen verleiht, sondern auch für die Reinigung desselben von Bedeutung ist.

Bei grosser Tiefe des Reservoirs müssen mehrere Güsse übereinander ausgeführt werden, da sonst das Gussmaterial auf dem weiten Wege bis zum Boden erkalten und gar nicht bis dorthin gelangen würde. Da indess die auf den bereits erkalteten Guss aufgesetzte neue Schicht sich mit ersterem so gut verbindet, dass die Verbundstelle kaum zu bemerken ist, so bietet die Ausführung keinerlei Schwierigkeiten. Etwaige

geringe Ungleichmässigkeiten an der Verbundstelle lassen sich mit Hilfe einer Lötlampe oder eines heissen flachen Eisens mit Leichtigkeit entfernen.

Für die Dicht- und Reinerhaltung dergestaltiger Reservoirs ist es nicht ohne Bedeutung, die Ecken abgerundet herzustellen, was sich leicht in der Weise bewerkstelligen lässt, dass man hier statt der eisernen Giessplatten passende eiserne Rohre verwendet, die man wie die Platten mit Zinkblech umkleidet.

Reparaturen können bei diesen Reservoirs aufs Leichteste ohne erheblichen Zeitaufwand vorgenommen werden. Kleinere Schäden kann man schon mit Hilfe der Lötlampe entfernen; umfangreichere beschädigte Stellen werden am besten durch Abstechen mittels eines breiten, erhitzen, scharfen Eisens von der übrigen Bekleidung getrennt, die schadhafte Stelle dann durch Abschlagen von der Hintermauerung losgelöst, das ausgeschlagene Asphaltmaterial mit etwas neuem säurefesten Asphalt zusammengeschmolzen und der Schaden mit Hilfe der Giessplatte wieder beseitigt. Derartige grössere Beschädigungen der Wände dürften übrigens nur bei sehr unvorsichtigem Hantiren beim Reinigen des Reservoirs vorkommen, da das Material eine ausgezeichnete Festigkeit besitzt.

Schliesslich mag noch darauf hingewiesen werden, dass bei einer Verlegung eines solchen Reservoirs infolge Dispositionsveränderungen, die ja bei chemischen Fabriken häufiger vorkommen, der Asphaltbelag keinesfalls werthlos wird, sondern nach vorgängiger etwa erforderlicher Säuberung durch Abwaschen und nachfolgender Trocknung aufs Neue wieder verwendet werden kann.

Bedingung für festes Haften des Asphaltbelages am Mauerwerk ist völlige Trockenheit des letzteren, bevor der Asphaltguss ausgeführt wird. Man darf daher diese Arbeit bei Reservoirs, die im Freien errichtet werden, nur an regenfreien Tagen vornehmen; in überdachten Räumen kann natürlich der Asphaltbelag sofort nach Austrocknung des Mauerwerks gegeben werden.

In derart hergestellte Reservoirs können auf 50 bis 60° C. erhitze Mineralsäuren und Alkalien abgelassen werden, ohne dass eine wesentlichere Einwirkung auf die Wände wahrnehmbar wird; ja, selbst eine mehrtägig ununterbrochene Einwirkung dieser Flüssigkeiten bei der angegebenen Temperatur lässt keinerlei Schäden offenbar werden. Dauert die Inanspruchnahme bei höherer Temperatur nur wenige Stunden, so dürfen die sauren oder alkalischen Flüssigkeiten sogar Temperaturen bis zu 80° C. haben, ohne dass die Haltbarkeit des Reservoirs gefährdet wird.

In einem solchen Bassin wurde zunächst während mehrerer Wochen rohe Salzsäure von 21° Bé. aufbewahrt; darauf wurde Salpetersäure von 1,32 spec. Gew. wiederum einige Wochen darin gelassen, und schliesslich wurde Schwefelsäure von 50° Bé., die auf 65° C. erwärmt worden war, in dasselbe gebracht und darin erkalten und ca. ein Jahr stehen gelassen. Die Wände erwiesen sich darnach absolut intact. Flüssigkeiten, welche die verschiedensten Salze gelöst enthielten, liessen bei den angegebenen Temperaturen gleichfalls keinerlei Nachtheile für den Asphaltbelag gewahr werden.

Es darf somit die Anlegung derartiger Reservoirs bei eintretendem Bedürfniss wohl empfohlen werden.

Worms, Januar 1901.

### Die Arsenvergiftungen in England.

N. Dem ersten Berichte der Commission on Arsenical Poisoning<sup>1)</sup> entnehmen wir:

Im Jahre 1900 traten in verschiedenen Theilen von England und Wales, besonders in den Districten Lancashire und Staffordshire, aussergewöhnliche Krankheits- und Todesfälle geradezu epidemisch auf, die sich auf Arsenvergiftungen durch Bier zurückführen liessen. Die sofort angestellten Untersuchungen ergaben, dass alle Brauereien, deren Biere arsenhaltig befunden wurden, den „brewing sugar“ von der Firma Bostock & Co., Limited, Garston bei Liverpool, bezogen hatten. Verschiedene Proben dieses Zuckers enthielten 0,05—0,15 Proc. Arsenik und zwar in Folge einer bei seiner Herstellung verwendeten arsenhaltigen Schwefelsäure, welche von der Fabrik Nicholson and Sons, Limited in Leeds, geliefert wurde. Der Arsenikgehalt dieser Säure betrug oftmals 1,5 bis 2,6 Proc.

Arsenbestimmungen in derartigen Biere ergeben durchschnittlich  $\frac{1}{4}$ —1 grain pro Gallone, in vereinzelten Fällen sogar  $1\frac{1}{2}$ —3 grains. Dr. Tunnicliffe will in der Nicholson'schen Säure auch beträchtliche Mengen von Selen gefunden haben, das er für gleich giftig wie Arsen erklärt. Die Krankheitsscheinungen waren meistentheils die der „alcoholic peripheral neuritis“.

Verschiedene Glukoseproben, welche im Government-Laboratorium untersucht wurden, erwiesen sich absolut frei von Arsenik, andere enthielten Arsenik, jedoch in weit geringerer Menge als die Bostock'sche Waare. Aber auch Malzproben enthielten häufig nicht unwesentliche Mengen Arsenik, welches aus den Verbrennungsgasen der Kohle herstammt.

Die Commission ist der Überzeugung, dass sich diese Gefahrquellen unbedingt vermindern liessen. Die für die Fabrikation von Brauzucker verwendeten Säuren sowie das Endproduct müssen

fortan auf Arsen geprüft werden, und im Malzdarpprocess ist darauf zu achten, dass die Verbrennungsgase in keine unmittelbare Berührung mit dem Malze kommen, sondern durch die Feuerung und die Feuergase ein Strom erwärmer Luft erzeugt wird, welcher das Material durchdringt. Dasselbe gilt für Hopfentrocknung, denn auch im Hopfen fanden sich vereinzelt geringe Quantitäten Arsenik.

Doch wäre es zu weitgehend, jedes Bier, das sehr geringe Spuren Arsen enthält, zu beanstanden. Die Methoden der Arsenbestimmung wären so empfindlich und die Verbreitung des Elementes in Spuren eine so grosse, dass die Commission es für nothwendig hinstellt, nach genauer Festsetzung einer Standardmethode ein Arsengehalts-Standard zu bestimmen, unter dem ein Bier als nicht gesundheitsschädlich anzusprechen wäre.

Um ähnliche Vergiftungsvorkommisse in Zukunft zu vermeiden, empfiehlt die Commission, dass seitens des Board of Revenue, dem die Inspection von Brauereien unterstellt ist, auch eine Controlle der in Brauereien verwendeten Materialien mit Rücksicht auf Arsenikgehalt auszuüben sei.

### Ueber einige neue Laboratoriums-Apparate.

Von Max Kaehler & Martini, Berlin.

Trockenschrank mit Wasserheizung, combinirt mit Wasserbad und Destillations-Apparat nach Kaehler.

Dieser neue Trockenschrank (Fig. 6) erfüllt folgende Zwecke: 1. Trocknen in einem inneren Raume von 25 cm Höhe, 20 cm Tiefe und 30 cm Breite; 2. Abdampfen etc. auf dem Wasserbade von 10 cm Höhe und vorhergenannter Tiefe und Breite; 3. Gewinnung von destillirtem Wasser.

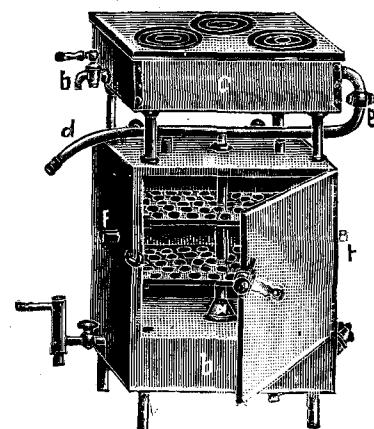


Fig. 6.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist der untere Theil *b* zur Aufnahme des Wassers bestimmt und vertical mit Röhren durchzogen, welche beim Anheizen die Luftcirculation bewirken. Aus der Mitte des Bodens *b* steigt ein trichterförmiges Rohr, welches durch die obere Decke geleitet wird und dort zwischen dem Aufsatz *C* sich verzweigt. *C* dient als Wasserbad. Die Öffnung des Rohrendes *d* wird mit einem Kork ver-

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. ang. Chem. 1901, 27.