

heute kein Wasser mehr gebe, welches nicht zweckentsprechend gereinigt werden könnte, wobei er besonders auf das bekannte *Perm ut i t v e r f a h r e n* hinwies.

Angesichts des neuen preußischen Wassergesetzes empfiehlt P. R o h l a n d<sup>116)</sup> zur Reinigung der Gerbereiabwässer sein *K o l l o i d t o n v e r f a h r e n*. P h e l a n und C o h e n<sup>117)</sup> empfehlen schwefelsaure Tonerde zur Fällung der stickstoffhaltigen Substanzen aus den Gerbereiabwässern. H. W. H e a l y<sup>118)</sup> weist auf den D ü n g e - w e r t der festen Rückstände g e b r a u c h t e r Ä s c h e r hin. Der Stickstoffgehalt beträgt 0,75—1%, die Asche enthält 1—1,5% Kali, 0,5% Phosphor und 30—50% Kalk. Nach M o i s e & C o.<sup>119)</sup> behindert der Gerbstoffgehalt der lohgaren Lederabfälle die Düngewirkung des Stickstoffs. Sie werden daher bei höchstens 50—80° mit Wasser ausgelaugt und der Rückstand mit Alkali aufgeschlossen.

[A. 41.]

## Etwas über staubfreie Fabrikstraßen.

Von Oberingenieur H. WINKELMANN.

(Eingeg. 18./3. 1915)

In vielen Fabriken wird verhältnismäßig wenig auf die Herstellung und Erhaltung der Fabrikstraßen und Wege geachtet. Dies bezieht sich in der Hauptsache auf die kleineren Unternehmungen und solche Fabriken, welche auf ihren Straßen und Wegen nur Personenverkehr und wenig Lastverkehr haben, weniger auf jene größeren Werke, die schon unter Berücksichtigung der Art ihrer Fabrikation und der Größe ihres Lastenverkehrs auch dem Pflaster ihrer Verkehrswege notwendigerweise ein größeres Interesse widmen müssen. So gibt es beispielsweise auch viele Betriebe, welche zwar nur auf dem geringsten Teil ihrer Fabrikstraßen laufend größere Transporte zu bewegen haben, die vielleicht das Vorhandensein eines harten Pflasters zur Bedingung machen, welche aber andererseits jede Staubentwicklung nicht nur aus sanitären Gründen, sondern auch mit Rücksicht auf die Fabrikation vermeiden müssen. Hierzu rechnen insbesondere die Papier- und Textilfabriken, Betriebe zur Herstellung von Nahrungsmitteln u. a. Aber auch alle diejenigen Betriebe, welche lediglich mit Rücksicht auf die höheren Kosten vom Einbau von Hartpflaster haben Abstand nehmen müssen, sollten schon im Interesse des Gesundheitszustandes ihrer Arbeiterschaft etwas mehr Wert darauf legen, daß auch die Fabrikstraßen und Wege staubfreier gehalten werden, als dies jetzt allgemein zur Durchführung gelangt.

Es ist verhältnismäßig nur wenig bekannt, daß es heute Mittel gibt, auch Weichpflaster, die mehr oder weniger lediglich aus aufgestampftem Schotter usw. bestehen, fast staubfrei zu unterhalten, und zwar mittels Teerimprägnierung. Dieses Verfahren ist bisher wohl fast ausschließlich nur für öffentliche Wege, insbesondere für Landstraßen und Chausseen in Anwendung gebracht worden, eignet sich aber erfahrungsgemäß ebensogut auch für Fabrikstraßen und Wege. Als eine angenehme Nebenerscheinung der geteerten Straßen ist noch die gleichzeitig damit erzielte größere Festigkeit zu erwähnen, besonders, wenn gut trocknende Öle zur Imprägnierung des Bodens verwendet werden. Die ersten Versuche, welche nach dieser Richtung hin mit Rohpetroleum, Masut, Braun- und Steinkohlenteer vorgenommen wurden, zeigten aber bereits, daß es nicht überall möglich war, das Verfahren billig genug anzuwenden. Man versuchte daher, durch Besprengen der Straßen mit billigeren Ölen zum gleichen Ziele zu gelangen, zumal da, besonders nach der ersten Zeit der Imprägnierung, die Straßen wiederholt, wenn auch weniger scharf, besprengt werden müssen, wenn ein Dauererfolg gewährleistet werden soll.

Ein weiterer Übelstand bei Verwendung von Teer (Petroleum) dürfte für deutsche Verhältnisse vollkommen aus-

<sup>116)</sup> Collegium 1914, 552, 702; Angew. Chem. 27, II, 248, 456 [1914].

<sup>117)</sup> Collegium 1914, 57; nach: J. Am. Leath. Chem. Assoc.

<sup>118)</sup> Collegium 1914, 56; nach: J. Am. Leath. Chem. Assoc.

<sup>119)</sup> D. R. P. 274 856; Angew. Chem. 27, II, 414 [1914].

scheiden) ist noch die Notwendigkeit, denselben in heißem Zustand bei etwa 60—70° auf die Straßen aufbringen zu müssen, ferner das umständliche Einbürsten dieses Materials in den vorher gut vorbereiteten Boden. Als weiterer Übelstand kommt noch die verhältnismäßig langsame Erhärtung in Betracht, sowie die Eigenschaft des Teeres, zu wenig tief in den Boden einzudringen. Gerade hierauf kommt es aber sehr an, die Teerung darf keine sog. Oberflächenteerung sein und etwa nur 1—2 cm tief eindringen. Einmal würde hierdurch das Ergebnis nur von kurzer Lebensdauer sein, da bereits größere Niederschläge und Frost die imprägnierte Schicht lösen und zum Aufrollen bringen würden, andererseits würde aber auch die oben bereits erwähnte Nebenerscheinung der größeren Festigkeit nicht eintreten. Die Imprägnierung hat daher mindestens 8—10 cm tief zu erfolgen, wodurch aber die Fertigstellungszeit derselben und die Gebrauchsfähigkeit des imprägnierten Bodens entsprechend verlängert wird. Infolgedessen ist eine durchgreifende Imprägnierung mit reinem Teer auch nur bei gutem Wetter ausführbar; eine 8—10 cm tiefe Imprägnierung erfordert zum genügenden Einziehen und zum Trocknen mindestens 8—10 heiße Sommertage ohne Niederschläge. Da andererseits die bisher zum gleichen Zwecke vielfach verwendeten Teer- sowie Teerölemulsionen oft durch nachträglich auf sie einwirkende Niederschläge entmischt werden, und dadurch das Staubbindemittel wieder ausgewaschen wird, sind wiederholt Versuche gemacht worden, neue Wege zu ergründen, welche diesen Übelstand vermeiden und es ermöglichen, auch bei feuchter Witterung oder in feuchtem Boden eine zuverlässige Imprägnierung von langer Lebensdauer vorzunehmen. Von allen nach dieser Richtung hin vorgenommenen Versuchen hat bisher das von Dr. F. R a s c h i g , Ludwigshafen a. Rh. ausgebildete Imprägnierungsverfahren gute Aussicht auf dauernden Erfolg. Das hiernach besonders hergestellte Imprägnierungsmaterial „Kiton“ besteht im wesentlichsten aus einer Mischung von etwa 40—60% Teer, 30—50% Wasser und 10% Ton. Die Masse stellt eine Emulsion dar von entsprechend dem Wassergehalt mehr oder weniger zäher Beschaffenheit. Der zur Herstellung des Kitons verwendete Teer enthält keine flüchtigen Bestandteile mehr, dieselben sind vielmehr vorher ausdestilliert worden, damit das ganze dem Boden zugeführte Teervolumen erhalten bleibt, und keine flüchtigen Bestandteile unter Einwirkung der Sonne verloren gehen, welche beispielsweise bei dem sonst vielfach für Imprägnierungszwecke verwendeten dünnflüssigen Gasteer ungefähr 40% des Teergewichts ausmachen. Ein weiterer Vorteil des Kitons liegt darin, daß derselbe infolge der ausdestillierten flüchtigen Bestandteile nahezu geruchlos ist im Gegensatz zu anderen Teerimprägnierungsmitteln, welche oft zu Geruchsbelästigungen Veranlassung gegeben haben.

Die Bindung des Straßenstaubes und die Festigung der Wege beruht beim Kitonverfahren auf den gleichen Grundsätzen, wie beim Imprägnieren mittels reiner Teere, Teeröle, Petroleum usw. und den anderen bereits erwähnten wasserlöslichen Ölemulsionen. Der Unterschied liegt beim Kitonverfahren aber in dem weit geringeren Verbrauch an Öl und der mithin größeren Wirtschaftlichkeit. Im übrigen dringt Kiton wie die anderen wasserlöslichen Imprägnierungsmittel in den Staub und in die Straßenschotterung ein; während sich aber bei diesen die flüchtigen Bestandteile, meistens unter mehr oder weniger starken Geruchsbelästigungen verflüchtigen, und infolge der Wasserverdunstung eine Entmischung der Emulsion eintritt, kommt bei dem Kitonverfahren nur die Wasserverdunstung in Betracht. Das Bindemittel selbst dringt infolge seiner ölichen Beschaffenheit leicht in die Poren des Schotters ein, umgibt sämtliche Staub- und Sandteilchen mit einer dünnen Ölhaute und verkittet dieselben miteinander. Frisch erzeugter oder sonstwie hinzutretender Staub wird von der imprägnierten Straßenfläche festgehalten und nach kurzer Zeit ebenfalls vom Imprägnierungsmittel durchtränkt und somit festgebunden und unschädlich gemacht.

Um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen, ist es wichtig, daß der zu imprägnierende Boden gut aufnahmefähig für das Kiton ist. Zur Erzielung dieser Voraussetzung

empfiehlt es sich, die Straßenschotterung aus einem Gemisch von eisgröß zerschlagenen Granit- und Kalksteinstücken und grobem Sand herzustellen oder an Stelle der natürlichen Steine zerschlagene Hochofenschlacke zu verwenden. Die Steine sollen eine möglichst poröse Struktur besitzen, dagegen nur wenig glatte Flächen aufweisen, damit das Imprägnierungsmittel gut in dieselben eindringen und erhärten kann. Lehm und fetter Tonboden darf dagegen für die Herstellung der Straßen nicht verwendet werden, eher schon grobstückige Kessel- und Generatorenenschlacke, obgleich die Festigkeit der damit hergestellten Wege schon bei weitem nicht so groß wird, als wenn Steinschotter zur Anwendung kommt.

Sehr gut bewährt hat sich, besonders für schweren Lastenverkehr, folgende Schotterung: Auf einen Untergrund von grobstückigen Steinen in einer Höhe von etwa 20 cm kommt eine etwa 10 cm starke Steinschlagdecke, bestehend aus 3—4 cm großen Kies-Granit- oder Hochofenschlackestücken. Auf diese Packlage kommt ferner eine ungefähr 2—3 cm starke Schicht feinerer Brocken und endlich hierauf eine dünne Lage von grobem Sand oder Granitgries oder granulierte Hochofenschlacke. Zum Ausgleich der Hohlräume ist dem Schotter ebenfalls reichlich grober Sand, Granitgries usw. beizumischen. Je sorgfältiger die Mischung erfolgt und die einzelnen Packlagen hergestellt werden, um so sicherer ist der Erfolg, und desto größer ist die Lebensdauer der betreffenden Straßenbefestigung.

Zur Herstellung der Imprägnierung verwendet man am besten einen auf Fahrgestell befestigten Kessel mit Rührwerk, welch letzteres mittels Kette von einem Rade aus in Tätigkeit gesetzt wird. Die Größe der Kessel richtet sich viel nach der Ausdehnung des betreffenden Werkes, es empfiehlt sich aber immer, eine eigene Vorrichtung, wenn auch in kleinen Abmessungen anzuschaffen, da die Teerimprägnierung von Zeit zu Zeit wiederholt werden muß. Für große Betriebe dürfte ein Kesselwagen mit einem Fassungsvermögen von ungefähr 750—1000 l Inhalt am Platze sein, für mittlere Betriebe dagegen genügen kleinere Wagen für Handbetrieb mit einem Kesselinhalt von etwa 200 l, während für kleine Betriebe und für Versuchszwecke schon Gießkannen oder noch besser Jaucheschöpfer genügen, vorausgesetzt, daß ein nicht zu dickflüssiger Kiton von etwa 40—50% Wassergehalt verwendet wird. Nach den mit Kiton vorgenommenen Versuchen, wobei auf einen Kesselinhalt von 750 l 300 kg Kiton, entsprechend einer 40%igen Lösung genommen wurde, hat es sich gezeigt, daß diese Menge für eine Fläche von 100 qm ausreicht. Bereits nach einmaliger Imprägnierung war das Imprägnierungsmittel ungefähr 6 cm tief in den Boden eingedrungen, und damit die betreffende Straße fast staubfrei hergestellt. Nach wiederholtem Imprägnieren gelangen die Straßen in einen asphaltähnlichen Zustand.

Der Schotterbelag muß vor dem Imprägnieren am besten trocken gut mit einer Walze mäßig fest gewalzt werden, während das Fertigwalzen unmittelbar nach dem Aufbringen des Kitons zu erfolgen hat. Hierbei ist es von größter Wichtigkeit, daß der Schotter gut mit Sand vermischt ist, da gerade der letztere mit dem Kiton zusammen nach dem Erhärten das charakteristische Bindemittel für den Schotter ergibt. [A. 35.]

## Porzellanschiffchen mit abnehmbarem Deckel.

D. R. G. M. ang.

Seitdem der Kohlenstoffgehalt von Eisen und Stahl in den meisten Laboratorien mittels Verbrennung im Sauerstoffstrom bestimmt wird, ist der Verbrauch an Porzellanschiffchen bedeutend gestiegen. Leider ist auch ein verhältnismäßig großer Verbrauch von Porzellanröhren damit verbunden, weil man bisher meistens nicht die geeigneten Schiffchen verwandte.

Ein Verspritzen des Inhalts des Schiffchens gegen die Wandung der Röhre hat zur Folge, daß die Brauchbarkeit derselben von kurzer Dauer ist. Die Erfahrung hat gelehrt, daß ein Verspritzen des Probegutes gegen die Wan-

dung des Porzellanrohrs meistens bei einer hohen Temperatur eintritt. Es kommt jedoch auch sehr oft vor, daß bei einer niedrigen Temperatur durch Blasenbildung eingeschlossene Gase sich ihren Weg suchen und so ein Verspritzen des Inhaltes des Schiffchens herbeiführen. An der Wandung des Porzellanrohrs haftet oft in kurzer Zeit so viel von dem verspritzten Inhalt des Schiffchens, daß das Rohr an dieser Stelle ganz verengt ist, so daß kein Schiffchen mehr hindurch geht. Durch die angesetzte Schmelze im Innern des Rohrs tritt meistens ein Zerspringen desselben ein, weil der Ausdehnungskoeffizient an dieser Stelle ein ganz anderer ist, wie am übrigen Teil des Rohres.

Durch Benutzung des vorstehend abgebildeten Schiffchens wird dieser Übelstand behoben, indem der Deckel das Verspritzen des Inhaltes verhindert. Die Lebensdauer des Porzellanrohrs wird bei dem Gebrauch dieser Schiffchen mit Deckel bedeutend größer als bei Verwendung von offenen Porzellanschiffchen. Das zugedeckte Schiffchen hat eine röhrenartige Form und ist von beiden Seiten mit einer Öffnung versehen, durch welche die Sauerstoffgase ihren Weg nehmen.

Das Schiffchen ist der Firma Ströhlein & Co., Düsseldorf 39, gesetzlich geschützt und wird von derselben vertrieben. [A. 53.]

## Porzellanrohr mit Schlauchansatz.

D. R. G. M. ang.

Zu Verbrennungen im Sauerstoffstrom werden meistens vollständig glatte Porzellanrohre verwandt. Doch ist man hierbei gezwungen, nach Beendigung der Operation den Apparat auseinander zu nehmen, um das Porzellanschiffchen mit der Schmelze zu entfernen, und die Verbindung mit dem Apparat wieder herzustellen. Nun ist jedoch neuerdings durch nachstehend abgebildete Porzellanröhre hierfür eine gesetzlich geschützte Lösung gefunden, die das Auseinandernehmen des Apparates erübrigt.

Bei dieser Konstruktion kann die Verbindung mit dem jeweilig in Benutzung befindlichen Apparat ständig hergestellt bleiben.

Die seitlich angebrachte Schlauchtülle verbindet das Rohr mit der übrigen Apparatur, und die Entfernung des Schiffchens geschieht durch Lösen des Stopfens an der Seite des Ansatzes der Röhre.



Der Stopfen im Innern des Rohres schneidet mit der Mündung des Ansatzes ab.

Bei Einführung des Verbrennungsschälchens mit dem Probegut in die Porzellanröhre muß man bei Benutzung der glatten Röhre ziemlich geschickt zu Werke gehen.

Die Verbindung des Apparates mit dem Porzellanrohr ist außerordentlich schnell herzustellen, weil der Verbrennungsofen in den meisten Fällen eine so hohe Temperatur hat, daß die Verbrennung direkt beginnt. Durch diese schnelle Handhabung ist die Möglichkeit eines undichten Schließens weit größer, als wie bei Anwendung dieses neuen Porzellanrohrs mit Ansatz, weil letzteres ständig mit dem Apparat verbunden bleibt. Das Einsetzen und Entfernen des Schiffchens mit Inhalt geschieht durch Lösen und Schließen des Stopfens an der Seite der Schlauchtülle des Rohres. Letzteres kann mit aller Ruhe geschehen, weil der ganze Apparat bei Anwendung des Porzellanrohrs mit Ansatz immer gebrauchsfertig ist.

Das Porzellanrohr mit Schlauchansatz wird von der Firma Ströhlein & Co., Düsseldorf 39, geliefert.

[A. 47.]