

wo er große Wanderungen, ohne Klettersport, stets in Gesellschaft seiner Angehörigen und Freunde unternahm; öfter kam er nach Italien bis nach Sizilien hinunter. Ein großer Kenner der Botanik, wußte er auch bei seinen Begleitern Interesse an der Pflanzenwelt zu erwecken; als Meister im Photographieren hat er eine Unzahl schöner Bilder von seinen Reisen heimgebracht. In jüngeren Jahren besuchte er häufig die Naturforscherversammlung und noch bis 1913 die chemischen Gesellschaften in Basel, Mülhausen und Straßburg, hielt Vorträge und beteiligte sich an der Aussprache.

Ein inniges Freundschaftsverhältnis verband ihn jahrzehntelang mit den beiden Fachgenossen Witt und Nöltig; die Freundschaft dieses Kleeblatts ist trotz der Verschiedenheit der Blätter niemals ernstlich getrübt worden. Der um 5 Jahre jüngere Witt, der ihm im Tode schon vorausgegangen ist, war ihm in Weltgewandtheit, in Eleganz der Rede und Schrift überlegen, auch in Vielseitigkeit des Wissens, er beherrschte die gesamte chemische Technologie, aber sein Wissen ging mehr in die Breite als in die Tiefe, wie bei Nietzki. Nöltig ist ein erfolgreicher Forscher und gewandter Experimentator, seine größte Stärke liegt aber in seiner Allwissenheit in der Literatur der Farbstoffe; bei ihm hat sich Nietzki oft Rat geholt, und lieber als aus Büchern. In schöpferischer Tätigkeit kamen beide Freunde Nietzki nicht gleich. Von jüngeren Fachgenossen sind ihm u. a. sein Mitarbeiter Benckiser und sein langjähriger Assistent und Nachfolger im Lehramt Rupe persönlich nähergetreten. Einen großen Teil seines Wissens schöpfte Nietzki aus der Unterhaltung mit Fachgenossen, seine Bücherei war nicht groß, gelesen oder wenigstens durchgeblättert wurden hauptsächlich die Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, in denen er auch seine Arbeiten fast ausschließlich veröffentlichte.

Wenn einmal die heutige Glanzzeit der Teerfarben der Vergangenheit angehört, wird der Name Nietzki noch mehr als schon jetzt zu den hellsten Sternen zählen, welche dieses Zeitalter erleuchten, und wird auch in zeitlichen und räumlichen Fernen gesehen werden.

H. Ost.

## Fortschritte in Schutzmitteln von Materialien aller Art gegen äußere Einwirkungen.

Von Oberingenieur B. PREU.

(Schluß v. S. 283.)

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens soll darin bestehen, daß es schon angerostetes Eisen nach erfolgter Imprägnierung nicht weiter rosten läßt, ja sogar den gebildeten Rost teilweise umsetzt. Diese Chromolverbindungen können übrigens auch, wenn ein farbiger Anstrich gewünscht wird, mit Farben angerieben werden, ohne wie der Leinölfirnis dem Zerfall zu unterliegen. Die Erfolge, die mit solchen Imprägnierungen erzielt wurden, scheinen den Erwartungen entsprochen zu haben.

Ein ganz bedeutender Vorzug angesichts der jetzigen Sachlage liegt ferner darin, daß die Herstellung dieser Chromolfarben unabhängig gemacht werden kann von der Verwendung von Leinöl und Leinölfirnissen, und daß die Kosten des Anstriches oder der Imprägnierung verhältnismäßig niedrig sind. Ein Kilogramm Eisenchromol kostet nämlich unter den jetzigen Verhältnissen rd. 4 M., und da zur einmaligen Imprägnierung von 50 qm 1 kg genügt, so ist der Materialverbrauch bei einmaliger Imprägnierung mit 8 Pf., bei zweimaliger mit 14 Pf. zu bewerten. Näheres ist aus den Prospekten der Gesellschaft zu ersehen.

Zum Schutze des Eisens gegen Rostbildung und anderer Metalle gegen Korrosionen überzieht man das erstere Metall auch mit Zinn oder Zink, die anderen vorwiegend mit Zinn. Bekannt ist in dieser Richtung die Verzinnung und Verzinkung und Verbleiung des Eisens auf heißem, die Verzinnung auch auf kaltem Wege (die sog. galvanische Verzinnung) und die Verzinnung des Kupfers. Dieses Kapitel in einem besonderen Artikel zu besprechen, behalten wir uns vor und wollen hier nur noch den Schutz von in Betrieb stehenden Dampfkesseln gegen Rosten, aber auch außerdem gegen Ablagerungen von Kesselsteinbildungen durch einen Innenanstrich berühren. Die Anzahl dieser Mittel ist Legion, aber ihre Anwendung — sagen wir es von vornherein — ist zum Teil geradezu gefährlich, zum Teil mehr oder weniger unwirksam. Vollständig befriedigend ist kein einziges. Der wirksamste Schutz gegen Kesselsteinbildungen ist vielmehr nach Ansicht der darin maßgebenden Kesselrevisionsvereine die Reinigung des Kessel Speisewassers, die aber leider auch hier und da versagt, weil nach keiner der bis jetzt bekannten Methoden das

Wasser vollständig enthärtet wird, und diese Härte infolge der sog. Nachreaktion im Kessel sich als Schlamm niederschlägt, der, wenn er nicht von Zeit zu Zeit abgeblasen wird, sich in die Bleche einbrennt. Eines der wirksamsten Mittel gegen diesen unbestreitbaren Übelstand ist das Philipp Müllersche Verfahren der stetigen Schlammrückführung in den Reinigungszyylinder, das wir in der technischen Beilage des Cölner Tagblattes ausführlich beschrieben haben. Gefährlich sind solche Innenanstriche immer dann, wenn ihre Entzündungstemperatur unter 60—70° C liegt, und bei dieser Temperatur betäubende Dämpfe sich entwickeln. Die Wandungen der zu reinigenden und bei dieser Gelegenheit auszustreichenden Dampfkessel besitzen nämlich unter Umständen eine noch wesentlich höhere Temperatur als die genannte, so daß die Entzündung des Anstriches und die Entwicklung betäubender Dämpfe auftreten kann. Bei der allgemeinen Beurteilung der Feuergefährlichkeit und physiologischen Wirkung von Kesselanstrichmitteln ist dies also wohl zu beachten. Die allgemeine Vorschrift der Betriebsregeln lautet denn auch dahin, daß Anstrichmittel, auch wenn sie höhere Entzündungstemperaturen besitzen und dabei keine schädlichen Dämpfe entwickeln, jedenfalls nicht auf die dem Feuer benachbarten Wandungen aufgetragen werden dürfen. Eine interessante Auseinandersetzung hat in dieser Richtung zwischen einer Firma, die Kesselanstrichmittel als Spezialität anfertigt, und einem Kesselrevisionsverein stattgefunden. Letzterer hatte ein Fabrikat dieser Firma unter die gefährlichen und deshalb zu verbietenden Mittel eingereiht, weil das Produkt ein Gemenge von „Teer und lackartigen Stoffen“ sei. Die Firma berichtete dagegen, daß ihre Kesselfarbe „Saxol“, für die in der Analyse des Kesselrevisionsvereins ein Gehalt von 98,2% Teer und lackartigen Stoffen angesetzt war, und die also nach seinem Befund im wesentlichen ein Gemenge von Teer und Lack wäre, in Wahrheit absolut frei von allen Teersorten (Steinkohlen-, Braunkohlenteer usw.), Teeröl, Teerdestillationsprodukten und Phenolen, ebenso frei von den charakteristischen Bestandteilen eines Lacks (vegetabilen trocknenden Ölen, flüchtigen Kohlenwasserstoffen und Sikkativen) sei. Als Rückstand wurden von dem Verein 1,7% asphaltartige Stoffe verzeichnet. Demgegenüber behauptet die Firma, daß zur Fabrikation ihres Saxols nicht die geringste Menge von natürlichem oder künstlichem Asphalt oder von einem anderen Fossilharz verarbeitet wird. Sie bestreitet ferner, daß in einem mit Saxol behandelten Kessel der Saxolanstrich infolge seines hohen Widerstandes gegen den Wärmedurchgang zu Wärmestauungen und unter Umständen zu Beschädigungen des Kessels führen könne. Sie berichtet demgegenüber tatsächlich, daß der Saxolanstrich auf Eisenblech sich durch ein bemerkenswert hohes Wärmeleitungsvermögen auszeichnet, und daß derselbe die Wärmedurchlässigkeit des blanken Eisens im Temperaturintervall 100—50° um kaum 1—2% herabsetzt. Mit der ganz bedeutenden Wärmestauung verglichen, die schon durch eine nur wenige Millimeter dicke Kesselsteinschicht hervorgerufen wird, sei diese Wärmeisolation des Saxols praktisch ohne Belang. Der Flammpunkt von Saxol sei nach dem Atteste eines Privatlaboratoriums mit 147° bestimmt worden, und das Präparat bilde erst bei 300° die ersten überhaupt meßbaren Mengen von Destillationsprodukten. Darauf gestützt, wird zuletzt von der Firma behauptet, daß Saxol selbst bei den höchsten, während der Streicharbeit im Kessel zu ertragenden Temperaturen keinerlei betäubende oder brennbare Dämpfe entwickle. Der Revisionsverein hat darauf entgegenget, daß allerdings in der Bezeichnung der Zusammensetzung der genannten Farbe ein Druckfehler vorgekommen sei. Es sollte heißen statt: „Teer und lackartige Stoffe“ teer- (also teerartige) und lackartige Stoffe —; damit sei nicht behauptet, daß das Mittel Teer und Lack enthalte, sondern daß es seiner äußeren Erscheinung nach als teerartig und seinem Gehalt an Asphalt nach als lackartig bezeichnet werden könnte. Die Behauptung, daß ein mit derartigen Substanzen, wie Saxol, imprägnierter Kesselstein oder Schlamm, der gelegentlich auf den vom Feuer berührten Kesselflächen festbrennt, infolge seines hohen Widerstandes gegen den Wärmedurchgang zu Wärmestauungen und unter Umständen zur Beschädigung des Kessels führen kann, müsse aufrecht gehalten werden. Schließlich solle nicht unterlassen werden, festzustellen, daß im Überwachungsgebiet des Vereins die chemische Reinigung des Speisewassers so eingebürgert ist, daß für Kesselanstriche irgendwelcher Art zum Zweck der Erleichterung der Innenreinigung der Kessel wie für eigentliche Kesselsteingegenmittel nur mehr wenig Anwendungsgelegenheit besteht.

Zur Verhütung des Rostens von außer Betrieb stehenden Kesseln dürfte entweder ein Teer- oder Petroleumanstrich oder auch nur ein Graphitanstrich genügen. Nur muß sorgfältig darauf geachtet wer-

den, daß vor der Inbetriebsetzung des Kessels derselbe sorgfältig von diesen Substanzen gereinigt wird.

Einen viel bedeutenderen Wert haben Schutzanstriche nicht nur zur Erhaltung, sondern auch zur guten Abdichtung von Mauerwerk in Mörtel und besonders in Zement. Bekannt und sehr zu empfehlen sind zu diesem Zweck das Anstrichmittel derselben Firma, Isolierref genannt, das in seiner Zusammensetzung den schon seit einer Reihe von Jahren bestens eingeführten Anstrichmitteln Inertol und Präolit entspricht. Als Vorzug des erstgenannten Mittels wird hervorgehoben, daß es dünnflüssiger ist als die beiden anderen Fabrikate und aus diesem Grunde in die Poren des Zementmauerwerkes oder des Zementüberzuges eindringt, und daß der zweite Anstrich sich mit dem ersten innigst verbindet, also eine homogene Masse bildet, die fest auf der Oberfläche haftet und auch unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen oder Anprallen von Körpern oder Gasen nicht abblättert. Infolgedessen dürfte das Isolierref, wie auch die Ausführung z. B. an Tunnelgewölben zeigt, für solche Zwecke besonders geeignet sein. Voraussetzung ist allerdings dabei, daß hochwertige Rohmaterialien zur Herstellung der genannten Anstrichmittel, wie besonders natürliche, also nicht künstliche Asphalte und Gudrone zur Verfügung stehen. Als Lösungsmittel für dieselben dient vor allem Benzol, ein nicht ganz ebenbürtiger Ersatz für Benzol ist das Anthracenöl. Zurzeit sind diese Produkte schwer erhältlich, so daß zu Surrogaten aller Art gegriffen werden muß.

Über den Schutz von Holzkonstruktionen kann nur mitgeteilt werden, daß sich hierfür in erster Linie das Imprägnieren des zur Verwendung kommenden Holzes empfiehlt. Die besten Imprägnierungsmethoden sowie die dazu benutzten Flüssigkeiten, wie besonders Eisenvitriol sind so bekannt, daß hier nicht weiter darauf eingegangen zu werden braucht. [A. 99.]

## Bohröle und ihre Untersuchung.

Von Professor Dr. J. MARCUSSEN.

(Eingeg. 9./10. 1917.)

Beim Bohren, Fräsen und Drehen hat man in Friedenszeiten hauptsächlich die sog. wasserlöslichen Mineralöle verwendet, die durch Auflösen von Ammoniak- Kali- oder Natronseifen von Ölsäuren, Fettschwefelsäuren, Harzsäuren und Naphthensäuren in Mineralölen, häufig unter gleichzeitigem Zusatz von Ammoniak, Benzin oder Alkohol, hergestellt werden. Die Mehrzahl dieser Öle ist in Wasser nicht eigentlich löslich, bildet vielmehr nur mit dem Wasser haltbare milchige Emulsionen.

Infolge der jetzt herrschenden Knappheit an Mineralölen hat man eine ganze Reihe von mehr oder minder brauchbaren Ersatzmitteln herangezogen; um so schwieriger ist die sachgemäße Auswahl der Öle, die zurzeit, weil die Hauptmenge der Bohröle im Interesse der Heeresverwaltung verwendet wird, auch für letztere von Bedeutung ist.

Man verlangt von einem Bohröl nach K. Löffl<sup>1)</sup> folgende Eigenschaften:

1. Es soll das Gleiten der Metallteile befördern. Insbesondere soll es kleine Reibungsdifferenzen, welche in Gestalt von Sperrungen auftreten und ihre Ursache in der Ungleichheit des Gusses, in Fehlern der Bohrer oder in fehlerhaften Manipulationen des Arbeiters haben und zu Brüchen führen, verhindern, ausgleichen oder doch über sie ohne Schaden für beide sich bearbeitenden Teile hinwegföhren.
2. Es soll kühlend wirken. Bohrer und Stück dürfen sich nur wenig erhitzen, weil sie sich bei Temperaturerhöhung ausdehnen würden, und weder die Maschine, noch der Arbeiter den hierdurch bedingten Formänderungen in genau gleichen Verhältnissen nach Maß und Zeit folgen können. Wasser allein wirkt zwar schon an und für sich kühlend, hat aber nur geringe Benetzungsfähigkeit und vermag daher nicht die für schnelle Ableitung der Wärme erforderliche innige Berührung zwischen Metall und Kühlflüssigkeit zu bewirken.
3. Es soll gegen Rosten schützen und das Metall nicht angreifen.
4. Es soll sich möglichst wenig verändern, nicht absetzen, die Leitungen nicht verstopfen und für die Gesundheit der Arbeiter nicht nachteilig sein.

<sup>1)</sup> Seifensieder-Ztg. 44, 400 [1917].

Den genannten Anforderungen entsprechen die wasserlöslichen Mineralöle zumeist in höherem Maße als die Ersatzmittel, außerdem sind erstere in der Regel ergiebiger, da sie zur Verwendung stark mit Wasser verdünnt werden können. Für den Verbraucher ist es daher von Wert, festzustellen, ob eine vorgelegte Probe ein normal zusammengesetztes Bohröl oder ein Ersatzmittel und welches darstellt.

Man kann die Ersatzmittel in zwei Arten einteilen, in ölfreie und ölhaltige. Zu den jetzt verwandten ölfreien Bohrflüssigkeiten gehören in erster Linie Sulfatlauge, Pflanzenschleimauszüge und Leimlösungen. Sie sind dadurch charakterisiert, daß sie sich mit Wasser in jedem Verhältnis, ohne Bildung einer milchigen Emulsion, mischen lassen. Zur Entscheidung der Frage, welcher der drei genannten Stoffe vorliegt, kann man die nachfolgend aufgeführten Reaktionen anwenden, welche für die einzelnen Materialien charakteristisch sind.

Sulfatlauge gibt auf Zusatz überschüssiger Salzsäure einen hellfarbigen Niederschlag von Ligninsulfosäure. Der Niederschlag wird nicht, wie Fett- oder Harzsäure, von Äther oder Benzol aufgenommen. Erwärmt man den Niederschlag mit der Säure, so färbt er sich unter tiefgreifender Zersetzung dunkel, gleichzeitig tritt deutlicher Geruch nach schwefliger Säure auf. Konzentrierte Salzsäure bewirkt schon in der Kälte die angegebene Zersetzung.

In der salzsauren Lösung kann man mittels Ammoniak und Ammoniumcarbonat oder Oxalat beträchtliche Mengen Kalk nachweisen.

Alkohol fällt aus der Sulfatlauge ligninsulfosauren Kalk aus, der abfiltriert und als solcher gekennzeichnet werden kann; er löst sich in Wasser, ist unlöslich in Äther, Benzol, Chloroform, zersetzt sich beim Erwärmen mit Salzsäure unter Schwefligsäureentwicklung und spaltet auch beim Erhitzen mit Natronlauge schweflige Säure ab.

Fehlingsche Lösung wird von der Sulfatlauge stark reduziert, ebenso Farbstoffe wie Methylenblau und Indigo, desgleichen Chromsalze. Die  $\alpha$ -Naphthol-Schwefelsäurereaktion auf Kohlenhydrate tritt deutlich ein.

Beim Eindampfen der Sulfatlauge erhält man durchschnittlich etwa 10% Rückstand von brauner bis schwarzer Farbe der 10–15% Aschenbestandteile, 6–10% Schwefel und nur etwa 0,4% Stickstoff enthält. Die Aschenbestandteile bestehen vorwiegend aus Kalk, daneben ist etwas Magnesia zugegen. Zu berücksichtigen ist, daß die Sulfatlauge als Bohröl nicht ohne weiteres, sondern nach vorheriger Konzentration und unter Zusatz von Alkali (behufs Rostschutzwirkung) verwendet wird. Die bei Verwendung stark alkalischer Sulfatlösungen auf den bearbeiteten Stücken sich findenden braunen Flecken bestehen nach K. Löffl<sup>2)</sup> nicht aus Rost, wie wohl vielfach angenommen wird, sie sollen vielmehr auf die gerbstoffartigen, beim Verdunsten des Wassers sich ausscheidenden Bestandteile der Sulfatlauge zurückzuführen sein.

Pflanzenschleimhaltige Bohrflüssigkeiten werden aus Leinsamen-, Salep- und vor allem Carrageenschleim hergestellt; Carrageenmoos wird z. B. folgendermaßen verarbeitet<sup>3)</sup>: 1 kg Moos übergießt man mit 10 kg heißem Wasser, läßt 1–2 Tage stehen, fügt erneut 10 kg Wasser hinzu und kocht in indirekt geheizten Kesseln bis zur Lösung. Gute Ware soll mit 20, mindestens aber mit 16 Teilen Wasser eine bei Zimmertemperatur noch nicht ganz flüssige Gallerte geben. Die Lösungen müssen zur Verhinderung der Fäulnis entweder stark alkalisch sein oder ein Antisepticum enthalten.

Charakteristisch ist für manche aus Pflanzenschleim gewonnenen Bohröle ein Gehalt an Pflanzenzelltrümmern, der unter dem Mikroskop deutlich erkannt und durch Anfärbung mit Jodlösung noch schärfer gekennzeichnet werden kann. Durch Alkohol werden die Pflanzenschleimlösungen gefällt, der Niederschlag löst sich nach dem Abfiltrieren in heißem Wasser nur langsam oder unvollständig, die Lösungen sind schleimig und filtrieren schlecht. Bleiessig bewirkt eine starke gallertartige Fällung.

Fehlingsche Lösung wird durch Pflanzenschleim selbst in der Hitze nicht verändert. Kocht man jedoch zuvor einige Zeit mit verd. Schwefelsäure, so tritt infolge Neubildung von Zucker allmählich Reduktion ein.

<sup>2)</sup> Seifensieder-Ztg. 44, 261 [1917].

<sup>3)</sup> Vgl. K. Löffl, Seifensieder-Ztg. 44, 313 [1917].