

teren in Betracht. Denn da die Druckfestigkeit der Gläser immer beträchtlich größer als die Zugfestigkeit ist, so wird der zulässige Grenzwert für die letztere früher erreicht und bedingt schon ein Zerreißen, wenn der tatsächlich vorhandene Druck noch weit von dem zulässigen Maximalwert entfernt ist. Es wird daher ein Glas eine plötzliche Temperaturveränderung an seiner Oberfläche nicht aushalten, wenn durch diese Änderung infolge der thermischen Ausdehnung eine Zugspannung (bezogen auf die Querschnittseinheit) veranlaßt wird, welche die Zugfestigkeit erreicht. Die vorliegende Betrachtung gilt unter den gemachten Voraussetzungen speziell für den Fall, daß das Glas eine plötzliche Abkühlung an seiner Oberfläche erfährt. Es bildet sich dann an der Oberfläche eine Zugspannung aus, die mit wachsender Zeit abnimmt. Wird umgekehrt ein Glas an seiner Oberfläche plötzlich erwärmt, so tritt an der Oberfläche eine Druckspannung ein, die Zugspannungen im Innern des Glases zur Folge hat. Die letzteren verteilen sich auf größere Querschnitte und werden deshalb leichter ausgehalten. Daraus folgt, daß ein Glas unter sonst gleichen Umständen viel besser plötzliche Erwärmungen als plötzliche Abkühlungen verträgt.“ (Schluß folgt.)

## Der Einfluß des Krieges auf den künstlichen Schutz des Holzes.

Dr.-Ing. F. MOLL.

(Eingeg. 5./9. 1918.)

Der künstliche Schutz des Holzes hat im Verlaufe des Krieges eine Reihe außerordentlich einschneidender Umwandlungen durchgemacht. Um diese richtig verstehen zu können, ist es nötig, sich einen kurzen Überblick über den Stand der Industrie vor dem Kriege zu verschaffen. Von den mehr als 1000 in Patentschriften und sonstigen Literaturquellen zu findenden Holzschutzverfahren sind bei den deutschen Verwaltungen im wesentlichen nur fünf, und wenn man einige schon vor längerer Zeit verlassene Verfahren einbezieht, etwa acht in größerem Umfange benutzt worden. Heute noch in Gebrauch sind die vier klassischen gegen 1840 in die Technik eingeführten Verfahren, und zwar:

1. Die Imprägnierung mit Teeröl (nach Bethell) im geschlossenen Zylinder mit Druck. Eine neue aus dem Anfang dieses Jahrhunderts stammende Abänderung sind die Sparverfahren, d. h. Verfahren mit beschränkter Aufnahme von Teeröl in das Holz, von denen am bekanntesten die Verfahren von Rüping und Guido Rütgers sind.

2. Die Imprägnierung mit Sublimatlösung im offenen Bassin (nach Kyan).

3. Die Imprägnierung mit Zinkchloridlösung im Zylinder unter Druck (nach Burnett).

4. Die Imprägnierung mit Kupfervitriol nach dem Verfahren der Saftverdrängung oder Filtration (Durchpressung der Lösung in der Stammrichtung) (nach Boucherie).

5. Die Imprägnierung mit Fluornatrium, am bekanntesten geworden durch die von Wolman eingeführten Salzmischungen zur Imprägnierung von Grubenholzern.

6. In Österreich wird viel imprägniert mit einer Mischung von Teeröl und Chlorzinklösung bzw. mit aufeinanderfolgenden Einpressungen dieser Stoffe.

Heute nicht mehr gebräuchlich ist die Imprägnierung mit Zinksulfat und mit „holzessigsäurem“ Eisen.

Am schwersten wurden durch den Krieg die Imprägnierungen mit Teeröl und mit Sublimat betroffen. Beide Stoffe werden von der Heeresverwaltung dringend benötigt, das Teeröl als Heizöl und Treiböl für Motoren, das Sublimat für sanitäre Zwecke. Nachdem die auf den Imprägnierwerken vorhandenen Bestände einmal aufgebraucht worden sind, ist während des Krieges eine Neubeschaffung oder Freigabe von der Heeresverwaltung kaum zu erwarten, so daß für die Kriegsdauer diese Verfahren ganz ausgeschaltet sind.

Da in Deutschland wenigstens Chlorzink und Kupfervitriol schon seit langen Jahren von den Behörden nicht mehr angewendet wurden, weil ihre Verwendung gegenüber der der erstgenannten Stoffe wirtschaftlich ungünstiger war, da zudem die Beschaffung beider Salze während des Krieges ebenfalls großen Schwierigkeiten begegnet, so konnten sie als Ersatz für Teeröl und Sublimat nicht herangezogen werden. Es ist zwar auf Zinkchlorid in der ersten Zeit der Knappheit hingewiesen worden, und es wäre vielleicht auch möglich gewesen, einen einigermaßen großen Vorrat davon für die Imprägnierung freizustellen. Aber sofort nachdem dieser Plan bekannt

wurde, haben sich Kriegslieferanten in der üblichen Weise der Sache bemächtigt und die Preise ins ungemeine hochgetrieben. Heute sind beide, Kupfervitriol und Zinkchlorid, vom Markte verschwunden.

Als letzter bewährter Stoff kam das Natriumfluorid in Frage. Andere Fluoride sind in Deutschland nur in geringem Umfange erprobt worden, begegnen im übrigen jetzt im Kriege denselben Schwierigkeiten wie das Natriumsalz. Seine Herstellung ohne Schwefelsäure, die angestrebt wurde, hat sich in der Praxis nicht verwirklichen lassen, und da Schwefelsäure zu den dringend von der Heeresverwaltung benötigten Chemikalien gehört, so muß auch die Herstellung von Natriumfluorid für Imprägnierzwecke eingestellt oder fast bis zur Einstellung eingeschränkt werden. Da von den zahlreichen „Ersatzstoffen“ auch nicht einer wirkliche Erprobung durchgemacht und nennenswerte Erfolge aufgewiesen hat, so heißt das Ergebnis der bisherigen Betrachtung, daß zurzeit die Imprägnierung von Holz für die Staatsverwaltungen (und die Privatindustrie muß dem ganz folgen) fast gänzlich ruht. Wo Werke aus der Friedenszeit oder dem Anfang des Krieges noch Bestände an Imprägnierstoffen haben, wird vielleicht mit diesen in sehr starken Verdünnungen noch imprägniert, doch kann man diese Arbeit kaum als der Friedensarbeit ebenbürtig ansehen. Eine Wiederaufnahme der Imprägnierung im technisch richtigen Sinne des Wortes ist kaum vor Friedensschluß zu erwarten.

Man kann sehr gespannt auf die Weiterentwicklung der Imprägnierung nach diesem Zeitpunkt sein. Zwar hat die Kriegszeit keine irgendwie bedeutsamen Neuerungen und Patente gebracht, aber die wirtschaftlichen Umwälzungen sind derart groß, daß sie unweigerlich die Imprägnierungsindustrie auf das stärkste beeinflussen. Am meisten wird, wie es bisher scheint, das Teeröl betroffen werden. Infolge einer starken Propaganda für seine Benutzung als Motorentreiböl, welche schon einige Jahre vor dem Kriege begann, hat sich diese Verwendung des Öles in so gewaltiger Weise gesteigert, daß durch sie fast die ganzen verfügbaren Bestände in Anspruch genommen werden. Als Imprägniermittel wird das Teeröl voraussichtlich nur für Wasserbauzwecke und allenfalls noch für Buchenschwellen, für welche andere Stoffe weniger geeignet sind, weiter verwendet werden. Wie sich die Weiterentwicklung der Kyanisierung, d. i. Imprägnierung mit Sublimat, gestalten wird, ist ebenfalls noch nicht sicher zu sagen. Die italienischen Gruben sind nahezu erschöpft. Die spanischen Quecksilberwerke in Almaden werden von dem Londoner Bankhause Rothschild kontrolliert. Die österreichischen Gruben in Idria sind an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt. Dagegen sind seit etwa 10 Jahren im Uralgebiet in Rußland Gruben geöffnet worden, welche bisher immer steigende Erträge gegeben haben. Wird es gelingen, diese für uns dienstbar zu machen? Durch Einführung der Imprägnierung mit Sublimatlösungen unter Druck dürften sich diesem Verfahren weiter neue Wege öffnen. Für Masten wird es nach dem Kriege wahrscheinlich von allergrößter Bedeutung werden.

Die Imprägnierung mit Natriumfluorid ist von der Beschaffung von Schwefelsäure zur Herstellung des Salzes abhängig. Bisher deutet nichts darauf hin, daß hierin nach dem Kriege weitere Schwierigkeiten bestehen werden, da die gegenwärtigen nur durch den starken Verbrauch der Säure für vorübergehende Heereszwecke hervorgerufen worden sind. Es ist sicher anzunehmen, daß die Freigabe der Schwefelsäure eine außerordentliche Steigerung der Erzeugung an Natriumfluorid zur Folge haben wird, und daß auch die Imprägnierung mit diesem Salze sich in gleichem Maßstabe vermehren wird. Die bekannten günstigen Ergebnisse des Salzes bei der Imprägnierung von Grubenstempeln, welche in wenigen Jahren einen in der Technik fast einzigartigen Aufschwung der Grubenholzimprägnierung bewirkt haben, haben auch auf die Benutzung dieses Verfahrens zur Imprägnierung von Masten Einfluß gehabt, und es läßt sich als sicher annehmen, daß die „Wolman'schen“ Salzmischungen, die in der Hauptsache aus Natriumfluorid bestehen, nach dem Kriege in der Imprägnierung der Maste für Überlandlinien eine große Rolle spielen werden.

Da mit der allgemeinen Verteuerung aller Waren auch die Holzpreise stark gestiegen sind, und damit die Frage der möglichst langen Erhaltung des verbauten Holzes nur um so brennender geworden ist, so wird die Imprägnierung bei den ökonomischen Maßnahmen der Übergangszeit eine große Rolle spielen. Die Verfahren, welche infolge genügenden Angebotes an Imprägniersalzen für den Großbetrieb in Betracht kommen, nämlich Sublimat und Fluornatrium, werden eine außerordentliche Zunahme erfahren. Allerdings werden die Werke sich beizeiten auf die vollständig veränderten wirtschaftlichen Verhältnisse einstellen müssen.

[A. 111.]