

II. Aufsätze und Abhandlungen.

1. Versuche Holz mit Flüssigkeiten zu imprägniren.

Von Professor Dr. Fehling.

Die reine Holzfaser, in der chemischen Bedeutung ihrer Bezeichnung, ist ein durch das ganze Pflanzenreich verbreiteter Stoff, durchaus gleich in den höchsten und in den niedrigsten Pflanzen, in der stolzen Eiche und dem kleinsten Moose. Ziemlich rein haben wir diese Faser in der Baumwolle. Die reine Holzfaser ist in chemischer Hinsicht ausgezeichnet durch ihre elementare Zusammensetzung, nach welcher sie sich betrachten lässt als eine Verbindung von Kohlenstoff und Wasser. Die Holzfaser bildet nun in den Pflanzen das eigentliche Skelett, das Substrat, in welchem der Lebensprozess vor sich geht, in Folge dessen vielfache andere organische Produkte gebildet oder auch nur herbeigeführt werden, die in der Holzfaser dann sich ablagern, oder im Saft darin vertheilt sind. Desshalb ist die Holzfaser im Holz der Pflanzen mit verschiedenartigen Stoffen imprägnirt, deren Bestandtheile und Quantität in den verschiedenen Pflanzen, oder auch selbst in der gleichen Pflanze nach Alter, Standort etc. verschieden sind. Am allgemeinsten in der Holzfaser verbreitet sind Stickstoff-haltige Substanzen; sie fehlen in keiner Pflanze,

in keinem Pflanzentheil. Während nun die Holzfaser, das Endprodukt der Metamorphosen ähnlich zusammengesetzter Körper, wenig Neigung hat, für sich in noch einfachere Verbindungen zu zerfallen, oder auch mit andern Stoffen Verbindungen einzugehen, zeichnen grade die stickstoffhaltigen Bestandtheile sich durch die entgegengesetzten Eigenschaften aus; sie zerfallen äusserst leicht in einfachere Körper, gleichgültig ob Luft zutreten kann oder nicht. Diese leichte Zersetzbarkeit übertragen sie auch sogar auf andere Körper, und so auch auf die Holzfaser, desshalb ist das Holz eine unreine Holzfaser, ungleich der reinen, sehr geneigt sich zu zersetzen, was besonders leicht bei Zutritt von hinlänglich Luft und Feuchtigkeit geschieht.

Die leichte Zersetzbarkeit, die Veränderlichkeit des gewöhnlichen Holzes ist eine Eigenschaft, welche hauptsächlich bedingt ist durch die im Holze neben der Holzfaser befindlichen fremden Bestandtheile, die löslichen überhaupt und ganz besonders die stickstoffhaltigen.

Bei der häufigen Verwendung des Holzes für solche technische Zwecke, bei welchen die Dauer desselben von Wichtigkeit ist, ist es begreiflich, dass man viele Mittel versucht, diese Zerstörbarkeit ganz aufzuheben oder zu verlangsamen.

Die Mittel, dies zu verhindern, müssen die Ursachen der Zersetzbarkeit des Holzes möglichst entfernen, wenn sie wirksam sein sollen; diese Ursachen lassen sich hauptsächlich auf folgende zurückführen.

1. Gegenwart von Sauerstoff (Luft).
2. Gegenwart von Feuchtigkeit.
3. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Pflanzen.

Könnte man die Luft, und damit den Sauerstoff ganz ausschliessen, so würde das Holz durchaus unveränderlich sein; durch Ueberzüge, Anstriche von Theer, Oel etc., wird der äussere Luftzutritt aber nur unvollkommen abgehalten, es ist dadurch aber die Luft, welche von der lebenden Pflanze her schon im Holze selbst enthalten ist, nicht ausgetrieben, und so können diese Ueberzüge nur unvollkommen helfen, da sie überdies keinen absoluten Luftabschluss bewirken können. Feuchtigkeit ist eine weitere nothwendige Bedingung, bei absolutem Mangel von Feuch-

tigkeit wird sich die Holzfaser selbst bei Gegenwart der Luft nicht verändern; diese Feuchtigkeit kann nun dem Holze theils von Aussen zugeführt werden, durch Luft, Dammerde etc., theils ist sie aber auch schon im Holze selbst enthalten; denn selbst vollkommen lufttrockenes Holz enthält noch 20 bis 25% Wasser, welches erst beim Erwärmen bis zu 100° fortgeht, aber schnell wieder an gewöhnlicher Luft angezogen wird. Dieser Wassergehalt des Holzes ist mit eine Ursache der sogenannten Trockenfäule, wo von Aussen keine Feuchtigkeit zum Holz hinzuzukommen braucht, denn die Trockenfäule kann das Holz sogar an ganz trocknen Orten ergreifen, besonders wenn dann die im Holz eingeschlossene Feuchtigkeit durch Mangel an Luftzug oder durch Ueberzüge am Verdampfen gehindert ist.

Bei Zutritt von Luft und Feuchtigkeit werden nun besonders schnell die stickstoffhaltigen fremden Stoffe verändert, und sie wirken auf die eigentliche Holzfaser, wie die Hefe auf eine reine Zuckerlösung. Deshalb hat man besonders auch vielfach versucht, diese eiweissartigen, animalisch-vegetabilischen und überhaupt die löslichen Stoffe aus dem Holz zu entfernen oder ihre leichte Zersetzbarkeit zu vermindern.

Nur diejenigen Stoffe lassen sich aus dem für technische Zwecke bestimmten Holz entfernen, welche im Wasser löslich sind; da aber nicht alle der leicht zerstörbaren Stoffe sich auch im Wasser lösen, so ist diese Methode schon an und für sich unvollkommen, abgesehen davon, dass sie im Grossen kaum ausführbar ist, denn selbst wenn man Baumstämme auch Monate lang in fliessendes Wasser legt, so werden sie doch nie durchaus ausgelaugt werden, das Wasser dringt hier nicht bis in die Mitte eines nur mässig dicken Stammes ein.

Schneller als durch kaltes, werden die löslichen Stoffe durch siedendes Wasser entfernt, aber dieses Auskochen ist im Grossen schwierig ausführbar.

Leichter ausführbar, als das Sieden, ist das sogenannte Dämpfen des Holzes, hierzu lässt man auf das zu dämpfende Holz Wasserdampf von 100° C. einwirken; es sammelt sich unterhalb des Holzes dann eine gefärbte Brühe, die einen grossen Theil der löslichen Stoffe enthält, und zugleich haben manche Stoffe durch

die Wärme eine Veränderung erlitten, welche sie weniger geneigt zur Zersetzung macht.

Das mit Wasser behandelte, besonders das gedämpfte Holz trocknet an der Luft leicht aus, und es zieht beim feuchten Wetter kaum wieder Feuchtigkeit an, weil es gerade die aufgelösten Stoffe sind, welche Wasser am festesten halten und leicht wieder aus der Luft anziehen.

Man hat nun weiter versucht, den fremdartigen Stoffen des Holzes ihre leichte Zersetzbarkeit zu nehmen, indem man sie mit Metalloiden verband, mit welchen sie zum Theil unlösliche Verbindungen eingingen, die weniger geneigt sind zu zerfallen, oder man suchte auch das Holz nur mit fäulnisswidrigen Substanzen zu imprägniren, namentlich mit Theer, oder mit den flüchtigen Theilen des Theers, indem man diesen beim Dämpfen des Holzes mit in den Dampfkessel brachte; oder man setzte auch das Holz längere Zeit der Einwirkung von Holzrauch aus, wo das Holz sich dann auch mit den conservirenden Substanzen des Rauchs, wie Kreosot etc., welche das Fleisch weniger verweslich machen, imprägnirt.

Namentlich aber wandte man auch Salze in Lösung an, in welche das Holz getaucht ward, so namentlich Kochsalz, Chlorcalcium, Manganvitriol, Eisenvitriol und rohes holzessigsäures Eisen (essigsäures Eisen mit Theer und andern Produkten der trockenen Destillation des Holzes gemengt), Kupfervitriol und Quecksilbersublimat (Quecksilberchlorid oder salzsaures Quecksilberoxid). Dieses letztere Salz wirkt besonders günstig auf das Holz, es bildet eines Theils sehr unlösliche Verbindungen mit den leicht verderbenden Stoffen, andern Theils verhindert es, weil es ein sehr starkes Gift, wohl das stärkste Metallgift ist, die Ausbildung von Pflanzen und Thieren im Holz, welche Wesen besonders auch die Zerstörung der Holzfaser bewirken, indem sie hauptsächlich oder vielleicht allein die stickstoffhaltigen, und vielleicht andere lösliche Bestandtheile des Holzes als Nahrung aufnehmen.

Ein Engländer, *Kyan*, hat in neuern Zeiten besonders auch Untersuchungen angestellt, um Bauholz etc. mit Sublimatlösung zu tränken, und dieses Mittel empfohlen, und in England ein

Patent darauf genommen; nach ihm nennt man die Behandlung des Holzes mit Sublimat: das Kyanisiren.

Die Anwendung des Quecksilbersublimats ist unzweckmässig, wegen des hohen Preises dieses Präparats, denn es ist mehr als zweifelhaft, ob der Nutzen im Verhältniss zu den Kosten stehe, zweitens aber ist die Anwendung dieses Salzes wegen seiner Giftigkeit in hohem Grade gefährlich. Ueberdies gelingt es aber mit diesem Salze, sowie mit der Lösung aller Salze nicht, das Holz durch und durch zu imprägniren; wenn ein 5—6zölliger Balken von Holz selbst Monate lang in einer solchen Lösung liegt, so wird der Splint hauptsächlich nur imprägnirt sein, und man erreicht so seinen Zweck also nie vollkommen.

In neuester Zeit hat nun besonders *Boucherie* sich mit den Mitteln zur Conservirung des Holzes beschäftigt, und er hat bei seiner Arbeit

1. die chemischen Bestandtheile der zu wählenden Stoffe und
2. die Art das Holz mit diesen Stoffen am leichtesten vollständig zu imprägniren,

berücksichtigt.

Bei der Wahl der chemischen Agentien ging *B.* davon aus, dass diejenigen Stoffe die wirksamsten seien, deren Base mit den löslichen Substanzen des Holzes unlösliche Verbindungen bilde, während die abgeschiedene und freie Säure nicht ätzend und zerstörend auf das Holz einwirken kann; weniger wirksam sind die Salze mit alkalischen Basen, deren Basen durch die Substanzen des Holzes nicht gefällt werden, wie Kochsalz, Glaubersalz, Chlorcalcium u. a. m.; dass solche Lösungen im concentrirten Zustande aber dennoch das Holz dauerhafter machen, dafür spricht die Erfahrung beim Zimmerholz in den Salzbergwerken; doch sind solche Salzlösungen nicht bei Holz anwendbar, welches dem Regen und überhaupt der Witterung ausgesetzt ist, denn dadurch würden die Salze nach und nach fortgewaschen.

Demnach muss die Basis der Salze ein Oxid der schweren Metalle sein, da nur diese Oxide unlösliche Verbindungen hier eingehen.

Salze der Schwefelsäure sind nach *B.* nicht anwendbar, weil die Schwefelsäure im Innern des Holzes von seiner Base abge-

schieden, und in Freiheit gesetzt, nur nachtheilig auf den Zusammenhang der Faser einwirken kann. *B.* glaubt, dass man deshalb Metallsalze mit schwachen Säuren nehmen müsse, wie essigsäure Salze, oder solche, die sich als Ganzes ohne Zersetzung, wie das Quecksilbersublimat mit Eiweissstoff u. s. w. verbinden. Da nun letzteres Salz aus früher angeführten Gründen, keine allgemeine Anwendung finden kann und wird, so empfiehlt *B.* besonders das rohe holzessigsäure Eisen, weil es wohlfeil ist, sein Oxid mit den organischen Substanzen meist sehr wenig veränderliche Verbindungen eingeht, die Säure leicht abgeschieden wird, und nicht ätzend wirkt, es ferner Theer, Kreosot und andere Stoffe enthält, welche überhaupt organische Substanzen gegen Fäulniss und Verwesung schützen.

Durch Versuche von sehr veränderlichen Pflanzensubstanzen, wie Mehl, Brei von Runkelrüben, Melonen und a. m. hat *B.* sich überzeugt, dass solche Stoffe, mit hinlänglich holzsaurem Eisen gemengt, nur sehr langsam sich verändern, er zieht daraus wohl mit Recht den Schluss, dass er auf Holz eine gleiche Wirkung ausübe.

Die Hauptsache war aber, ein einfaches, schnelles und wohlfeiles Verfahren zu finden, um Holz vollkommen mit den Flüssigkeiten zu imprägniren. Das gewöhnliche Verfahren durch Eintauchen liefert nur sehr unvollkommene Resultate, da, wie schon erwähnt, starke Holzstücke selbst mit Wasser auch nach Jahren noch nicht vollständig imprägnirt sind; Salzlösungen dringen aber noch schwerer in Holz ein, als Wasser.

Bréant hatte einen starken Druck angewandt, um die Flüssigkeit in das Holz hineinzupressen. Diese Methode hält *Boucherie* für zu umständlich und unbrauchbar für die Anwendung zu technischen Zwecken; er versuchte die Kraft, welche die Circulation des Saftes in den Bäumen bewirkt, auch zu benutzen, um dadurch die chemischen Flüssigkeiten in die einzelnen Canäle hineinzusaugen, und glaubt hierdurch ein einfaches Mittel entdeckt zu haben, Baumstämme vollständig mit einer Lösung zu tränken. Er nimmt hierzu theils frisch gefällte Stämme, die mit dem untern Ende in eine Salzlösung eingetaucht werden, oder er durchbohrt auch den untern Theil des noch auf der

Wurzel stehenden Stammes, und leitet in dieses Loch die Flüssigkeit hinein, welche dann durch die Lebenskraft, d. h. die Kraft, welche die Circulation des Saftes bewirkt, bis in die innersten Theile des Stammes und bis in die äusserste Spitze der Zweige gesogen wird.

B. hat seine Versuche in verschiedenen Jahreszeiten angestellt, und zieht den Schluss, dass für Laubholz der Winter am ungünstigsten, der Herbst am günstigsten für die vollständige Durchdringung des Stammes sei, Frühling und Sommer günstiger als der Winter, aber weniger günstig als der Herbst; bei Nadelholz dagegen sei der Winter am günstigsten, besonders der Monat December bis in den Januar hinein, der Frühling sei aber grade am ungünstigsten.

Da die Versuche von B. nun unstreitig für die Technik von grosser Wichtigkeit sind, so hielt ich es wohl der Mühe werth, sie zu wiederholen, die dazu nöthigen Geldmittel wurden mir bereitwilligst von einem hohen Ministerium des Innern bewilligt, sowie mir auch die nöthige Gelegenheit, diese Versuche im Walde an lebenden Stämmen anzustellen, durch Verfügung des hohen Finanzministeriums ward.

Ich begann meine Versuche im April 1843 mit jungen Stämmen von 3—6' Höhe von Eiche, Buche, Esche, Platane, Fichte, Forche, Lerche, Birke und einigen andern Stämmen. Diese wurden theils mit, theils ohne Wurzel in die Flüssigkeit einige Zoll hoch getaucht, nach 1—2 Tagen waren alle wurzellosen Stämme bis in die Spitze mit Eisenflüssigkeit getränkt, doch blieb bei allen selbst nach 14 Tagen im Innern die Markröhre frei von Eisen; die bewurzelten Stämme nahmen die Flüssigkeit noch schwieriger und unvollständiger auf. Nach diesen vorbereitenden Versuchen habe ich meine Versuche vom April bis zum Oktober 1843 im Walde fortgesetzt, in der Art, dass ich die Stämme ungefähr 1' über dem Boden durchbohrte, von dem Bohrloch aus mit einer feinen Säge dann den Stamm nach beiden Seiten durchschnitt, so dass an beiden Seiten noch etwa $1-1\frac{1}{2}$ " Holz stehen blieb um dem Holz Halt zu geben. Durch ein Bleirohr ward nun rohes holzsaures Eisen aus einem etwas höher stehenden Gefässe in die eine Seite des Bohrlochs eingeführt, nachdem die 2te Bohröff-

nung und die Schnittflächen gehörig wasserdicht vermacht waren, was grosse Schwierigkeiten bot.

Das allgemeine Resultat dieser Versuche, welche bei

3 Stämmen von Buche,

2 „ „ Eiche,

2 „ „ Forche,

2 „ „ Fichte

angestellt wurden, ist dies, das bei Buchen die Flüssigkeit nur einige Fuss hoch stieg, selbst bei länger als einen Monat fortgesetzten Versuchen; das Nadelholz nahm gar keine Flüssigkeit auf, in der Eiche stieg dagegen die Flüssigkeit bald bis in die höchsten Spitzen, aber wie bei der Buche nur im Splint. Da die Versuche bei Klein-Hohenheim angestellt wurden, so konnte ich sie beim Nadelholz nicht im Winter wiederholen, was ich sehr gewünscht hätte, falls die Resultate beim Laubholz nicht so sehr ungünstig gewesen wären. Bei diesen Versuchen ward eine grosse Quantität Eisenbrühe consumirt, da diese theils durch die Schnittflächen schweisste, hauptsächlich aber durch die Wurzel in den Boden ging, was namentlich bei einer Forche der Fall war, in der die Flüssigkeit nach 3 Wochen nur 1 Fuss hoch gestiegen war, obgleich mehr als 20 Maas Eisenbrühe verbraucht waren. Da ich glaubte, dass die Eisenbrühe zu unrein und zu dickflüssig sei, verdünnte ich sie stark mit Wasser und filtrirte sie vor dem Verbrauch; die Resultate blieben dieselben.

Da nach *Boucherie* die gefällten Stämme noch mehrere Tage die Fähigkeit behalten, Flüssigkeit aufzusaugen, so versuchte ich eine andere Durchdringungsmethode mit gefällten Stämmen. Ich brachte die frisch gefällten Stämme von 6—12' Länge in's Laboratorium, befestigte auf das untere Ende des Stammes durch Aufschlagen wasserdicht eine eiserne Kapsel von 6—8" Länge und der Weite des Stammes, die Kapseln waren seitwärts mit einer beiläufig zollweiten Oeffnung versehen, in welche mittelst eines Korkes luftdicht ein Bleirohr gebracht werden konnte; dieses Rohr von 6—8' Länge mündete in ein Gefäss von Holz, welches die Flüssigkeit enthielt, und 4—6' höher stand, als das mit der Kapsel versehene Ende des Stammes; der Stamm war in einer geneigten Lage, um das Abtropfen der daraus abfließ-

senden Flüssigkeit zu erleichtern. Ich habe die Versuche auf diese Art vom August 1843 bis zum Juli 1844 fortgesetzt, ohne aber günstige Resultate zu erhalten, nur hat man hier gegen die vorige Methode der Durchdringung den Vortheil, dass der Verlust von Flüssigkeit ohne Schwierigkeit zu vermeiden ist, da der Apparat leicht wasserdicht zu erhalten ist.

Ich stellte diese Versuche mit verschiedenen Flüssigkeiten an, theils wusch ich die Stämme nur mit Wasser aus, oder ich suchte sie mit Lösungen von Manganvitriol, Kupfervitriol, Chlorcalcium, Kochsalz, oder mit Eisenbrühe aus Nadelholz und solchem aus Laubholz zu imprägniren. Die Stämme wurden theils nach dem Fällen sogleich mit der Salzlösung behandelt, theils suchte ich sie geneigter zu machen, besonders Eisenbrühe aufzunehmen, durch vorhergehendes Auswaschen mit Wasser, oder mit einer Chlorcalcium-Lösung, ohne dass ich aber sehr günstige Wirkung dadurch erhielt. Ohne die Details vieler Versuche mitzutheilen, will ich nur das Resultat im Ganzen mittheilen, welches ich im Allgemeinen aus Versuchen zog, die ich an 10—12 Nadelholzstämmen, 8 Buchenstämmen und 4 Eichenstämmen anstellte, aber überhaupt drangen diese Flüssigkeiten selbst in 3—4 Wochen nicht leicht weiter als 2—3 Fuss ein, und nie in den eigentlichen Holzkern.

Die Buchenstämmen liessen die Flüssigkeiten nur schwierig durch, selbst Wasser ward oft nur wenig aufgenommen, zuweilen aber auch nur in der ersten Zeit nicht, nach einiger Zeit nahm zuweilen die Wasserabsorption zu, bis nach einigen Wochen die Menge des durchlaufenden Wassers wieder abnahm; in 24 Stunden lief oft 12—15 Maas Flüssigkeit ab; diese Flüssigkeit, an der Luft sich selbst überlassen, zersetzte sich, im Sonnenschein namentlich schon in wenigen Stunden, es bildeten sich Gase, und die Flüssigkeit war bald voll von Infusorien.

Andere Flüssigkeiten, als Wasser, gingen noch schwieriger durch, als dieses, am schwierigsten das aus Nadelholz erhaltene, rohe, holzsaure Eisen; Eichenholz nahm die Flüssigkeiten im Ganzen viel leichter auf als Buchenholz, namentlich Kupfersalz, und besonders Eisenbrühe aus Laubholz dringt leicht ein und vollständig durch, so dass es bisweilen schon nach 2—3 Tagen

am untern Ende abfloss; aber selbst wenn ich dann die Flüssigkeit auch noch 6—8 Wochen durchdringen liess, war nur der Splint und die äussersten Holzringe gefärbt, die ganze Hauptmasse des Kerns war frei von Eisen oder den andern Salzen. Nadelholz liess im Ganzen die Flüssigkeiten am schwierigsten durch, oft ging selbst in Monaten, und zwar auch im Winter, welcher nach *Boucherie* die günstigste Jahreszeit für Nadelholz sein soll, kein Tropfen Flüssigkeit durch; allerdings zeigten sich die Flüssigkeiten verschieden fähig, leicht in die Stämme einzudringen; Wasser, Lösungen von Kochsalz, Chlorcalcium gingen am leichtesten durch, auch Manganvitriollösung dringt ziemlich leicht ein, Kupfervitriollösung weniger leicht, dann folgt das holzsaure Eisen, aber es findet hier, nach meinen Versuchen wenigstens, ein bedeutender Unterschied zwischen dem aus Laubholz und aus Nadelholz erhaltenen Präparat Statt, ersteres dringt viel leichter ein, und bei Versuchen der Art dürfte man wohl darauf Rücksicht nehmen, nur solches aus Laubholz erhaltene Eisensalz anzuwenden. Uebrigens ist es schwierig, hier allgemeine Angaben über das Verhalten dieser verschiedenen Flüssigkeiten zu geben, denn 2 Stämme derselben Holzart zeigten sich oft sehr verschieden, wenn sie auch gleichzeitig auf gleichem Standort gefällt waren, und durchaus auf gleiche Weise behandelt wurden.

Oft auch macht das Auswaschen mit Wasser das Holz fähiger zur Aufnahme von andern Flüssigkeiten, aber nicht immer; diesen Versuch stellte ich so an, dass ich einen Stamm von beliebiger 12—16' Länge durchschnitt, die eine Hälfte unmittelbar mit Eisenbrühe oder einer andern Salzlösung behandelte, die andere Hälfte aber zuerst mit Wasser und dann erst mit Salzlösung imprägnirte.

Gleich ungünstig, wie meine Versuche, Holz mit Flüssigkeiten zu tränken, fielen auch andere aus, von denen ich Nachricht erhielt.

Im Bebenhausener Forst wurden im Sommer 1843 3 Versuche angestellt, Eichen nach der Methode von *Boucherie* mit Eisenbrühe zu tränken, nach 3 bis 5 Wochen war der Splint vollständig mit Eisen durchdrungen, im Kern war höchstens einige Fuss vom Bohrloch etwas Eisen. Bei einem 4ten

Versuche mit einer gefällten Eiche ward diese auf die Stockfläche gestellt, das obere Ende etwas ausgehöhlt, und die Höhlung dann mit Eisenbrühe gefüllt, nach mehr als 2 Monaten war diese Flüssigkeit bis auf nahe 3' abwärts eingedrungen. Diese Versuche und ihre Resultate wurden mir durch die Vermittlung des Herrn Ob.-Finanzrath *v. Nördlinger* mitgetheilt.

In den *Annales des ponts et chaussées* VI. von 1843 (2. semestre p. 19.) kommt ein Aufsatz von Herrn *Guyemard* in Grénoble über die Conservirung des Holzes. Herr *G.* versuchte zuerst die Methode von *Boucherie* und fand sie, wie ich auch, unvollkommen, indem es ihm auch nicht gelang, auf diese Weise den Kern des Holzes zu imprägniren, besonders fand Hr. *G.* die Consumption an Eisenbrühe sehr bedeutend. Hr. *G.* hat dann eine ähnliche Durchdringungsmethode versucht, wie ich sie oben beschrieben. Die Versuche wurden mit sehr verschiedenen Laubhölzern angestellt; bei der Eiche fand Herr *G.* auch, dass nur der Splint von der Flüssigkeit imbibirt werde, dagegen soll bei der Buche auch der Kern, wenn auch nicht ganz gleichmässig, die Flüssigkeit aufnehmen. Doch geht auch aus den Versuchen des Herrn *Guyemard*, wie aus meinen, hervor, dass die beiden beschriebenen Methoden der Durchdringung des Holzes sehr mangelhaft und unzuverlässig sind, insofern häufig die Flüssigkeiten gar nicht eindringen, aber auch im günstigsten Falle nie der Kern des Holzes vollständig getränkt wird. Wenn nun auch der Splint der am meisten zum Verderben geneigte Theil des Holzes ist, muss man auch berücksichtigen, dass beim Bearbeiten des Werkholzes häufig gerade ein grosser Theil des Splints fortfällt. Die Methoden der Durchdringung sind überdies sehr zeitraubend und kostspielig, insofern sie sowohl viel Handarbeit als auch Zeit erfordern, deshalb würden sie im Grossen, selbst bei nicht so ungünstigen Resultaten kaum anwendbar sein.

Die *Bréant'sche* Methode, Flüssigkeiten durch das Holz mittelst eines starken Drucks durchzupressen, ist neuerdings in England in der Art modifizirt, dass man hier mittelst eines Drucks von 6—8 Atmosphären die Flüssigkeiten in fest geschlossenen Apparaten in das Holz hineinpresst, es lässt sich erwarten, dass man hier seinen Zweck der vollständigen Durchdringung besser

erreicht als nach den andern Methoden, und namentlich hat diese Methode den Vortheil, dass sie allein anwendbar ist, wenn es sich darum handelt, grosse Parthieen von Holz in kurzer Zeit zu präpariren; die Kosten durch Handarbeit sind auch nicht so bedeutend, und selbst die erste Ausgabe für den Apparat, der in England beiläufig 5 bis 600 Gulden kosten soll, ist nicht so bedeutend, wenn es sich um Anwendung derselben im Grossen handelt, die Reparaturen sind voraussichtlich nicht zu gross, wenn der Apparat solid gebaut ist.

Wenn die letztere Methode der Durchdringung des Holzes mit Flüssigkeiten wirklich Resultate liefert, die befriedigend sind, worüber aber noch keine genaueren Versuche publizirt zu sein scheinen, so fragt sich dann zunächst welche Flüssigkeit zur Conservation des Holzes am zweckmässigsten anzuwenden sein möchte.

Wenn man mit Sublimatlösung, mit Eisenbrühe u. s. w. behandeltes Holz gleichzeitig mit gewöhnlichem guten, nicht präparirtem Holz verwendet, dabei aber Rücksicht nimmt, dass die Hölzer nahe von gleichem Alter und von dem gleichen Standorte seien, so kann man durch Vergleichung der Dauer dieses und jenes Holzes am besten sehen, welchen Erfolg diese chemischen Mittel haben, und ob die grössere Dauer gegenüber von gesundem reinem Holz den Kosten wenigstens proportional ist. — Die in Bebenhausen mit Eisenbrühe behandelten Eichenstämme sind zu diesem Ende zu Bautheilen verwendet, welche der Witterung sehr ausgesetzt sind, als Brückengeländern, Strassenschranken, Schlagbäumen, so dass gleichzeitig auch unpräparirtes Holz mit angewandt wurde, um die äussern Umstände möglichst gleich zu haben, und so dann später den Erfolg beurtheilen zu können. Da aber Jahre hingehen werden, ehe eine Veränderung des Holzes eintreten kann, so fragt es sich, ob es nicht möglich sei, in kürzerer Zeit zu ähnlichen Resultaten zu kommen. Man hat verschiedene Wege versucht.

Boucherie nahm zu diesen Versuchen Pflanzenstoffe, die, wie Mehl, Melonen, Runkelrüben, Moorrüben, leicht verderben; diese Pflanzenstoffe bestehen aus Holzfaser, aus Eiweissstoff, d. i. aus stickstoffhaltigen und andern löslichen Bestandtheilen, wie das

Holz, nur überwiegen hier die leicht zersetzbaren Bestandtheile, die weniger leicht zersetzbare Faser tritt zurück; deshalb faulen diese Stoffe viel schneller als Holz. Man darf daher wohl auch annehmen, dass Substanzen, welche das Schimmeln und die Zersetzung dieser vegetabilischen Stoffe zu verhindern vermögen, auch dem Holze eine längere Dauer verleihen. B. fand nun, dass diese Substanzen mit Sublimatlösung befeuchtet, auch in 2 Monaten noch nicht schimmelten, während sie nur mit Wasser befeuchtet schon in zwei Tagen in vollständiger Fäulniss waren; auch die Lösung von weissem Arsenik, so wie holzsaures Eisen, wenn die Lösung concentrirt genug war, verhinderten die Zersetzung soweit, dass in 2 Monaten sie noch nicht eingetreten war; Kupfervitriol, Zinkvitriol und Eisenvitriol verzögerten die Zersetzung nur um einige Tage.

Es ist eine bekannte und allgemeine Erfahrung, dass gesundes Holz in Berührung mit modrigem oder schwammigem auch bald angesteckt wird. Ich habe nun versucht, diese Erfahrung für meinen Zweck zu benutzen um die relative Dauer verschiedenen präparirter Hölzer zu prüfen: ich habe zu dem Ende Stücke des mit Eisenbrühe, Manganvitriol, Kochsalz u. s. w. getränkten, sowie Stücke von mit Wasser ausgewaschenem, und Stücke von gesundem, nicht präparirten Holz, jedes in Berührung mit altem, schwammigem Holz in einen feuchten Keller gebracht und sie hier sich selbst überlassen.

Nachdem dieses Holz jetzt während 12 Monaten gelegen hatte, zeigten sich alle Proben mehr oder weniger stark mit Schimmel bedeckt, das mit Salzlösungen, besonders das mit Eisenbrühe behandelte, weniger, das nicht behandelte Holz war dagegen nicht allein stark mit Pilzen bedeckt, sondern auch schon in der Masse selbst in Zersetzung begriffen, und hatte sehr an Festigkeit verloren, während das imprägnirte Holz durchaus noch unverändert hart erscheint. Ein bemerkbarer Unterschied zwischen dem mit verschiedenen Salzlösungen imprägnirten Holz lässt sich dagegen noch nicht genau wahrnehmen.

Dass also das Holz durch gewisse Salzlösungen sehr an Unveränderlichkeit und Dauer gewinnen kann, ist unbestreitbar, es fragt sich nur auf welche Weise das Holz wohlfeil und vollständig damit imprägniren?

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1845

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Fehling Hermann

Artikel/Article: [II. Aufsätze und Abhandlungen 170-182](#)