Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal =

Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 27 (1876)

Artikel: Ueber die Conservierung des Holzes

Autor: Brosi, U.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-763332

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Aleber die Conservirung des Holzes.

Bon U. Brofi, Oberförster a. D. in Bürich.

Das Holz ift als organischer Stoff der Verwesung unterworfen. Wenn auch die chemisch reine Holzfaser unter gewissen Verhältnissen als unveränderlich gilt, so läßt sich dies von ihr im Zusammenhang mit den andern Bestandtheilen der Holzzelle durchaus nicht behaupten. Gerbstoffe, Barze und atherischen Dele scheinen zwar, erstere besonders die Eichenarten, lettere einige Nadelhölzer, in Bezug auf die Dauerhaftigfeit des Holzes zu begünftigen, was sich aus dem Auffinden gut erhaltener Reste und ganzer Stämme aus der Tertiärperiode schließen läßt. Die Farbstoffe spielen bei unsern einheimischen Holzarten eine ganz unbedeutende Rolle. Die Proteinstoffe dagegen mit ihren gährungsfähigen und gährungverbreitenden Eigenschaften vermögen unter Vorhandensein von atmosphärischer Luft, Feuchtigkeit und einer gewissen Temperatur die Gährung und in ihrem Fortschreiten die Zersetzung zunächst auf das Stärkemehl und die übrigen Kohlenhydrate und schließlich sogar auf die eigentliche Holzfaser zu übertragen und auch die unorganischen, die Aschenbestandtheile der Holzzelle (Schwefel, Phosphor, Kiesel, Kali, Natron, Kalk, Magnesia 2c.) in den Auflösungsprozeß zu verwickeln. Sand in Sand damit gehen in der Regel die Zerftörungen durch Pflanzen, z. B. den gefährlichen Sausschwamm, und durch Insekten, die fogen. Holz- und Bohrwürmer (Teredo navalis), bei Schiffen gefürchtet.

Luft, Feuchtigkeit und Wärme bilden die Grundbedingungen von Gährung und Zersetzung. Wo eine derselben fehlt, tritt im Holzkörper entweder gar keine Veränderung oder dann nur höchst langsam ein. Holzzeigt sich daher tief unter der Bodenobersläche in stets feuchter Umgebung oder in beständigem Wasser, Süß- oder Meerwasser, wo also Luftzutritt mangelt, als von unvergänglicher Dauerhaftigkeit. Hiefür sprechen einersseits die aus der Römerzeit herstammenden guterhaltenen Reste von Brückenrosten aus Eichenholz an verschiedenen Stellen der Donau und des Rheines

und anderseits die Thatsache, daß z. B. Benedig seit Jahrhunderten auf einem Pfahlrost von Ulmen- und Erlenholz ruht. Bei sehlender Feuchtigkeit, sowie bei einer Temperatur von unter 0 und über 40° sind Gährungs- erscheinungen im Holzkörper ebenfalls ausgeschlossen.

Diese drei Grundbedingungen der Auflösung des Holzorganismus entfernen, bedeutet Holzkonservirung; allein man hat es unter den gewöhnslichen Verhältnissen nicht in der Hand, den Zutritt der Luft oder der Feuchtigkeit oder eines bestimmten Wärmegrades von größeren Holzskonstruktionen abzuschließen.

Es giebt aber doch gewisse Mittel, die Dauerhaftigkeit des Holzes unter den vorhandenen Umständen zu verlängern, bezw. den Beginn der Berwesung aufzuhalten. Man kennt diese Mittel längst, aber die heutige Hochbaupraxis, mehr das Aeußere als Solidität und Dauer im Auge haltend, schreitet darüber hinweg. Abgesehen von der auf den Standort begründeten Holzqualität, welche immer das Produkt desselben im Zusammenhang mit der forstlichen Behandlung ist und welche der Forstwirth nur mittelbar durch die richtige standortsgemäße Wahl der Holzarten beseinslussen kann, läßt sich von einem zweckentsprechenden Bauholz folgendes verlangen:

- a. Die Winterfällung, d. i. in den Monaten November, Dezember und Jänner.
- b. Möglichst rasche Verarbeitung, wenigstens Entrindung vor Eintritt der Sommertemperatur.
- c. Aufbewahrung von Bauholz oder Laden an beständigem Luftzug, luftig aufgestappelt, nicht unmittelbar auf dem Boden gelagert und nicht dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt, also wo möglich unter Dach oder durch Bedeckung mit alten Laden geschützt. Das direkte Sonnenlicht und die abwechselnde Temperatur und Feuchtigkeit bewirken ein starkes und bleibendes Reissen und Wersen aller Hölzer, während bei Luftzug unter Dach, d. i. bei gleichmäßigem Austrocknen, ein Wersen selten eintritt und die entstehenden Luftrisse nur unsbedeutende Dimensionen erreichen und sich später wieder schließen.
- d. Die Vermeidung der Verwendung von grünem oder feuchtem Holze in dumpfe Räume, indem bei Abwesenheit allen Luftzuges und Answesenheit einer feuchtwarmen Atmosphäre sich fast immer der Haussschwamm einstellt, rasch fortpflanzt und das gesammte in Verbindung stehende Gebälke einer jähen Zerstörung überliefert.

Bei einer andern als der Winterfällungszeit, also im Frühling, Sommer oder Frühherbst, dürfte die Dauerhaftigkeit des Holzes bei

sofortiger Zubereitung desselben wenig oder nicht hinter dersenigen der Winterfällung zurückstehen. Die Fällung der zu Bauholz, Werkholz, Schnittwaaren zc. bestimmten Waldbäume während der Frühlings= oder Sommerszeit führt aber neben den großen forstwirthschaftlichen Nachtheilen, welche hier nicht weiter erörtert werden sollen, in allen Fällen zwei bes deutende Schattenseiten in Bezug auf die technischen Eigenschaften des Holzes im Gefolge und zwar:

a) Folgt der Fällung nicht sofortige Verarbeitung, bezw. wenigstens Entrindung, so treten nach ganz kurzer Zeit Gährung des Saftes und in der Folge das erste Stadium der Zersetzung ein. Ueberdieß werden sich namentlich bei den Nadelhölzern die Insesten einnisten. Je nach der Holzart äußern sich die Uebelstände langsamer oder rascher und wird die technische Verwendbarkeit des Holzes mehr oder weniger beeinträchtigt. Die hauptsächlichste Veränderung erleidet der Splint, dann folgt das Reisholz der Reisholzbäume, während bei den Kernholzbäumen der eigentsliche Kern allerdings während einigen Monaten nicht insizirt werden kann. Wenn in Folge derartigen Herumliegens von unentrindeten Stämmen die Einleitung eines wirklichen Zersetzungsprozesses auch ausbleibt, so läßt sich bennoch die entstehende Mißfärbung und der Mangel an Frische gegensüber zeitig verarbeitetem Holze nicht in Abrede stellen.

Wintergefälltes Holz bis in die Monate Juni und Juli oder noch länger in unentrindetem Zustande in dichtem Hausen auseinanderliegend, wie dies leider auf den meisten Sägewerken und Zimmerplätzen beobachtet werden kann, gehört der gleichen Kategorie an und beherbergt gewissers maßen die Vorbedingungen zur Ansiedlung pflanzlicher und thierischer Organismen schon in seinem Innern.

b) Folgt der Fällung sofortige Bearbeitung, so unterliegen die Erzeugnisse in Folge zu raschen Austrocknens bei der hohen Temperatur einem starken Reissen und Werfen. In der Regel legt man hierauf beim Bauholz kein großes Gewicht, aber der Uebelstand ist doch vorhanden.

Es verdient also die Winterfällung mit nachfolgender baldiger Zusbereitung behufs langsamer Austrocknung vor Eintritt der höheren Sommerstemperatur entschieden den Vorzug.

Außer diesen einer raschen Zersetzung vorbeugenden Vorkehrungen mögen hier einige ebenfalls längst bekannte Mittel Erwähnung sinden, welche bei richtiger Anwendung mehr oder weniger praktischen Erfolg haben dürften:

a) Das Austrocknen des Holzes vor Verwendung. Es erfolgt am besten in Schuppen, luftig gelagert, bei fortwährendem Luftzug.

Eine jahrelange derartige Austrocknung soll die stickstoffhaltigen Substanzen für die weitere Gährung unfähig machen. Gegen zu rasches Trocknen hilft Bestreichen der Hirnenden mit Lehm, Theer, weißer Farbe 2c. Kalk-wasser soll einen ungünstigen Einfluß auf die Holzsaser ausüben.

- b) Künstliches Trocknen in Gewölben durch direktes Umsspühlen von Feuergasen oder Leitung derselben durch einen besondern Kanal. Im erstern Fall überziehen sich die Hölzer mit Ruß; in beiden Fällen sindet, wenn die Erhitzung über 75°C. steigt, neben der Entsernung der Feuchtigkeit eine Coagulirung des Eiweißes statt. Wenn aber diese Temperatur durch den ganzen Holzkörper durchdringen soll, so muß, entsprechend der Dicke der Hölzer, der Erhitzungsgrad längere Zeit bis auf 100° gebracht werden. Mittelst Rose'schem Metall läßt sich die Temperatur auf verschiedenen Tiesen des Holzstückes mit ziemlicher Sicherheit sesssstellen.
- c) Das Ankohlen bewirkt Entstehung einer das Holz umgebenden Kohlenschicht, welche für sich unverwestlich ist, das Gerinnen des Eiweißes und die Austrocknung des inliegenden Holzes. Die Bildung von zahlereichen Rissen, der Verlust durch Verkohlung und die hygroscopischen Eigenschaften der Kohle dürften jedoch den Erfolg ziemlich illusorisch machen.
- d) Umhüllungen mit Lehm, Metallplatten, das Anbringen von Isolirschichten aus Asphalt, Cement 2c., um vor Anziehung von Feuchtigsteit zu schützen, helfen nur in seltenen Fällen.
- e) Anstriche von Delfarbe und ähnlichen Stoffen. Bei vollständig trockenem Holze erhöht ein Anstrich durch Abschluß von Feuchtigkeit und Luft unbedingt die Dauer, bei halbtrockenem oder halbwegs dürrem Holze bewirkt derselbe oder ein äußerliches Theeren ebenso entschieden eine fürzere Dauer, indem die eingeschlossene Feuchtigkeit in Verbindung mit dem Sauersstoff der Luft die Veränderung der Holzsaser von innen heraus einleiten.
- f) Die Durchlüftung von dumpfen Räumen, wo Balkenwerk sich befindet, durch Anbringen von Zuglöchern.
- g) Die Entfernung des Zellsaftes, bezw. der in demselben entshaltenen Proteinstoffe durch Einlegen des Holzes in sließendes Wasser und durch die regelmäßige Flößerei. Die Wildslößerei beeinflußt die tech=nische Verwendbarkeit des Holzes in hohem Grade.
 - h) Das Verdrängen des Saftes durch hydrostatischen Drud.
- i) Das Dämpfen des Holzes. Erfolgt in der Regel in Bersbindung mit dem Imprägniren nach den Methoden Burnett und Bethel in geschlossenen Kesseln, bewirkt neben etwelcher Auslaugung von Sastsstoffen aus den äußern Holzschichten eine Coagulirung der eiweißartigen Bestandtheile. Mittelst Anwendung von Wasserdampf von hoher Tempes

ratur, z. B. 150° C., während längerer Zeit in hermetisch verschlossenen Gefäßen will man nebst einer wirklichen Austrocknung eine gewisse Soslidität der Holzfaser, ein festeres und dauerhafteres Holz erreicht haben. Das Biegen des Holzes zu bestimmten Zwecken geschieht unter dem Einssluß des Dämpfens und Kochens desselben. Gedämpftes Holz arbeitet nicht mehr.

Daß diese und andere Mittel ähnlicher Art im Allgemeinen und namentlich in Bezug auf die Eisenbahnschwellen nicht ausreichen, liegt auf der Hand.

Mit der Entstehung der Eisenbahnen gegen Ende des dritten Dezenniums dieses Jahrhunderts zeigt sich zuerst in England und bald darauf in Frankreich, einerseits in Folge Befürchtungen wegen Holzmangel und Steigen des Holzpreises und anderseits mit Rücksicht auf einen geregelten und ungestörten Eisenbahnbetrieb mit möglichst seltenen Schwellenauswechselungen, das Bestreben, die relativ kurze Dauer der Schwellen durch Behandeln mit antiseptischen, d. i. fäulniswidrigen Stoffen zu verlängern, resp. das fermentartige Element im Holze, die stickstoffhaltigen Substanzen der Zelle, unschädlich zu machen und auf sich selbst zu begrenzen, also von allen weitern Einwirkungen auf das eigentliche Baugerüste des Holzkörpers, die Holzkafer, abzuschließen.

Bersuche nach Applikationsmethoden und fäulnißwidrigen Stoffen wurden so zu sagen zahllose nach und nach gemacht, die meisten jedoch sofort oder bald wieder aufgegeben. Nur wenige Methoden und Substanzen erfreuen sich eines praktischen Erfolges und der Ausführung im Großen. Im Uedrigen ist das Versuchsseld heutzutage noch nicht absgegrenzt, indem fortwährend neue, jedoch bis jetzt theoretisch gebliebene Versahren auftauchen. Die Veröffentlichung geschieht nicht selten mit oftensibler Geheimnisträmerei, wie wenn man wenigstens den Stein der Weisen gefunden hätte!

Conservirungs = Verfahren sind eigentlich nur zwei zur Ausführung gelangt und zwar:

- 1. Das einfache Tränken der Hölzer, d. i. das Einlegen in die fäulnißwidrige Flüssigkeit. (Methode Knan, das Knanisiren oder die Behandlung mit Duecksilberchloryd, Sublimat, Verfahren 1832 in England patentirt.)
 - 2. Das Imprägniren unter Drud von 1-8 Atmosphären:
 - a. Das Verdrängen des Holzsaftes durch die conservirende Flüssigkeit in Anwendung von hydrostatischem Druck von ca. 1 At-

mosphäre (Methode von Dr. Boucherie mit Gebrauch von Kupfervitriol, 1841 in Frankreich brevetirt.)

b. Imprägniren in geschlossenen Kesseln mittelst Druck von 5—8 Atmosphären (Methode Bethel unter Anwendung von Ereosot, schon vor 1840 und Methode Burnett mittelst Chlorzink, 1838 in England patentirt).

Die praktisch gewordenen Stoffe theilen sich, wie aus vorstehenden Angaben hervorgeht, ebenfalls in zwei Gruppen:

- a) in Salze der schweren Metalle (Zink=, Kupfer= und Queck= silbersalze);
- b) in Theerole (Greofot).

Nebst diesen Substanzen gelangten unter vielen andern noch folgende versuchsweise zur Anwendung:

Koch salz. Holz, das Jahrzehnte lang in Gradirwerken verwendet worden, infiltrirte sich nach und nach vollständig mit Kochsalzlösung und erwies sich nachher als von sehr großer Dauerhaftigkeit. Die praktische Berwendung dieses Salzes (Salzsohle) scheiterte jedoch an dem Umstand, daß das zu konservirende Holz einer sehr langen Berührung mit der Lösung auszusetzen ist, ehe es als genügend konservirt betrachtet werden kann.

Arsenige Säure. Die Giftigkeit des Stoffes tritt in Wirklichkeit der Anwendung entgegen, indem derselbe noch weit heftiger auf den Organismus einwirkt als Sublimat, während die conservirende Eigenschaft bedeutend hinter jenem zurücksteht. Zudem erweist sich die arsenige Säure als schwer löslich und daher zum Eindringen in den Holzkörper als nicht geeignet.

Borag. Hat weitere Verwendung bis jest nicht gefunden.

Eisen= und Zinkvitriol, holzessigsaures Eisenorydul und holzessigsaurer Kalk, Schwefelbarium und Schwefel= calcium zeigten sich ebenfalls von untergeordneter Bedeutung. Die französische Telegraphenverwaltung macht gegenwärtig mittelst gerbsauren und holzessigsauren Eisensalzen Imprägnirungsversuche im Großen auf der Linie Nancy=Vecelise, deren Resultat noch unbekannt.

Ebenso bewährte sich die von Panne versuchte, theoretisch ingeniös zu nennende Methode des sogen. Metallisirens des Holzes durchaus nicht, indem sie sich praktisch nicht durchführen ließ. Panne beabsichtigte nämlich zwei lösliche Salze nach einander zu imprägniren, welche dann unter sich zwei unlösliche Verbindungen eingehen und auf diese Art die Zwischen-räume und Poren des Holzes mehr oder wenig vollständig ausfüllen sollten. Er brachte zu diesem Zwecke z. B. Schweselbarium und Eisen-

vitriol, dann Schwefelcalcium und Eisenvitriol in Anwendung. Im erstern Fall entstehen Schwerspath (schwefelsaurer Baryt) und Schwefeleisen und im zweiten Gyps (schwefelsaurer Kalk) und Schwefeleisen, also in beiden Fällen zwei unlösliche Salze. Gegen die Imprägnirung des einen Salzes erheben sich durchaus keine Schwierigkeiten, sowie aber das zweite Salz am Rande des Holzkörpers in Berührung mit dem entsprechenden ersten Salze tritt, entstehen sofort aus den Lösungen die zwei unlöslichen Versbindungen, wodurch ein weiteres Eindringen der zweiten Salzlösung uns möglich wird.

Das Versteinern des Holzes durch Imprägniren von Wassersglas (kieselsaures Kali) und Kalkmilch nach einander blieb ebenfalls ohne Resultat, wie ähnliche Versuche mit Alaun und essigsaurer Thonerde.

Ueber die Erfolge mit Carbolfäure, Paraffin 2c. ist auch nichts Näheres bekannt.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, sind es also neben Creosot die Salze einiger schweren Metalle, welche bis dahin praktische Verwendung im Großen stattgefunden haben und zwar solche, welche die Eigenschaft besitzen, mit den stickstoffhaltigen Bestandtheilen der Holzzelle unlösliche Verbindungen einzugehen und auf diese Art das gährungsfähige Element unschädlich zu machen.

Es sollen nun im Nachfolgenden die einzelnen Applikationsmethoden im Zusammenhang mit dem zu verwendenden Imprägnirungsstoff etwas näher betrachtet werden.

a. Verfahren nach Kyan.

Kyan nahm 1832 ein Patent auf die Conservation von Holz mittelst Sublimat (Quecksilberchlorid oder Doppelchlor-Quecksilber). Die conservirenden Eigenschaften des Sublimats waren schon im Alterthum bestannt, in Weingeist aufgelöst, bildete es das Mittel zum Einbalsamiren der Leichen, sindet übrigens noch heute Anwendung zur Erhaltung anastomischer Präparate.

Das Verfahren breitete sich zuerst in England aus und verpflanzte sich 1840 auf den Kontinent. So wurden beispielsweise die Schwellen der Linie Mannheim "Heidelberg und theilweise Heidelberg "Basel, auf letzterer Strecke nur die Duer» unter den damals üblichen Langschwellen mit Sublimat präparirt. In England wurde das System bald auf gegeben, ebenso der hohen Kosten wegen 1853 in Baden. In letzterm Lande wurde dasselbe jedoch in Folge vortheilhafter Erfahrungen 1859 von Neuem aufgenommen, hat sich daselbst bis heute erhalten und theilweise über Württemberg, Baiern, die Pfalz, Hessen 2c. ausgedehnt und auch bei

den Schwellen der tessinischen Thalbahnen der Gotthardbahn und zum Theil auch bei der Lokalbahn Winkeln-Herisau Anwendung gefunden.

Das Prinzip des Verfahrens besteht im Einlegen der fertig versarbeiteten Schwellen in mit Sublimatlösung gefüllte Tröge, also im einsfachen Tränken.

Diese Tröge erstellt man in der Regel aus Kiefernholz und zwar aus genau kantigen, scharfgefügten, wenigstens 15 cm. starken Balken, ohne irgend welche Eisenkonstruktion. Die Länge der Tröge wählt man beliebig, die Breite beträgt wenigstens eine Schwellenlänge (2,4 m.) und die Tiefe gewöhnlich 1,5 m. Während dem Zusammensetzen der Balken werden alle Fugen mit einem warmen Kitt angestrichen, um vollständige Dichtigkeit herzustellen.

Das Sublimat erhält man aus chemischen Fabriken. Der Preis variirt ungemein. In Folge des letzten Krieges in Spanien, wo die meisten Duecksilberminen sich befinden, stieg der Preis pro Zentner auf Fr. 750—800; verschiedene Privatunternehmungen stellten aus diesem Grunde das Verfahren ein und wird dasselbe voraussichtlich nicht mehr die frühere Verbreitung erreichen.

Da das Sublimat in Pulverform besteht, muß beim Ausbewahren, besonders aber beim Mischen und Auflösen in Wasser und nachher beim Berühren nasser Flächen die größte Vorsicht angewendet werden. Die Arbeiter verhüllen sich beim Auslösen des Sublimats den Mund und tragen eigens angesertigte Röcke und Handschuhe. Gier und Zuckerwasser bilden Gegengiste.

Das Mischungsverhältniß besteht nach dem Gewichte in 1:150; die Prüfung der Lauge in Bezug auf den Dichtigkeitsgehalt geschieht mittelst Jodkalium.

Die Tröge werden mit den fertig verarbeiteten Schwellen gefüllt, aber durch Zwischenlegen von dünnen Latten so gelegt, daß sie sich unter einander nicht berühren. Nachher folgt die Zuleitung der Lauge, se während 24 Stunden unter zweimaligem Umrühren und nöthigen Falls Ergänzung auf den erforderlichen Gradgehalt durch Zusat von Sublimat. Die Dauer der Tränkung beträgt se nach den Holzarten und Dimensionen der Hölzer 5—15 Tage, bei Weichholzschwellen in der Regel 8, bei Hart-holzschwellen 14 Tage. Nach genügender Tränkung solgt das Auspumpen der Lauge mittelst ledernen transportabeln Pumpen. Der auf den Hölzern vorhandene Niederschlag wird sorgfältig abgespült. Nach sedesmaligem Leeren des Troges beginnt durch Einlegen frischer Schwellen der Prozes

wieder von neuem. Das Trocknen der präparirten Schwellen an der Luft dauert 2—3 Wochen.

Eine größere Leistungsfähigkeit einer derartigen Tränkungsanstalt fordert mindestens 6—10 Tröge.

Nach Baumeister beträgt die Aufnahme per Kubikmeter Holz:

bei recht trockenem Nadelholz . 2-4 H Sublimat.

bei Eichenholz . . . ca. 2 " "

bei luftfeuchtem oder fehr harzigem

Nadelholz . . höchstens 2 "

Je nach dem Preise des Sublimats stellen sich die Kosten per Schwelle auf Fr. 1. 20 bis Fr. 2 und höher.

Als Vortheil des Verfahrens resultirt die vollständige Conservirung. Das Sublimat zerstört und verhindert alles organische Leben. Wenn die Lauge auch nur einige Millimeter tief ins Holz hineindringt, scheint eine giftige Atmosphäre durch den ganzen Holzkörper hindurch sich zu versbreiten. Das Sublimat besitzt die größte antiseptische Kraft aller bis jest angewendeten Imprägnirungsstoffe.

Ueber die eigentliche Art und Weise der Wirfung sind die Chemiker nicht ganz einig. Der Engländer Faraday schreibt der Einwirkung des Sublimats die augenblickliche Coagulirung oder Anziehung der eiweiße artigen Stoffe zu, während der Heidelberger Chemiker Dr. Probst, der sich im Auftrage der Großherzogl. badischen Eisenbahnverwaltung mit der Sache beschäftigte, die Wirkung der Conservation folgendermaßen erkärt: Der Zersehung des Holzes vorbeugend wirken nur die leicht desoxydirebaren, aber schwer oxydirbaren Metalle, indem die Auslösung der Holzesafer mit der Entziehung oder Entweichung von Sauerstoff beginnt. — Das Duccksilber gehört bekanntlich zu den edlen Metallen und entspricht in seinen Eigenschaften dieser Theorie.

Die Sublimatbehandlung des Holzes führt aber auch ganz bedeutende, durchaus nicht zu unterschäßende Schattenseiten im Gefolge: Abgesehen von der Conservirung der Schwellen erscheint es nicht im Entserntesten rathsam, Holzkonstruktionen irgend welcher Art, die Menschen oder Thiere berühren könnten, wie Einfriedigungen, Brückengeländer, nicht verkleidete Bauhölzer 2c. der Knanisirung zu unterwerfen. Späne von knanisirum Holze dürsen nicht verbrannt werden. Uberhaupt läßt sich solches Holz, wenn man die Wirkung des Sublimats nicht wieder zersstören will, nicht weiter verarbeiten, weil, abgesehen von der Gefährlichkeit der Operation, dadurch die eigentlich vergifteten Schichten, die schützende Hülle, zur Ablösung und das nicht durchtränkte Innere neuerdings zur

Bloßlegung an die Atmosphäre und ihre Einflüsse gelangen. In Folge dieses Umstandes kann daher dasselbe sowohl als das nachfolgende, das Boucherie = Verfahren, beim Schiffbau niemals ausgedehnte Anwendung finden.

Der Erfinder Khan ging unter Verwendung von Sublimat auch zum Verfahren mit Hochdruck (7 Atm.) über. Allein die Kostspicligkeit der Apparate, an welchen alle eisernen Bestandtheile vermieden werden mußten, verschaffte demselben keine weitere Verbreitung.

b. Berfahren nach Dr. Boucherie.

Dr. Boucherie versuchte nach einander das Imprägniren mit versschiedenen Metallsalzen, nahm aber 1841 ein Patent auf die Verwendung von Kupfervitriol. Die erste Ausführung im Großen erfolgte 1846 für Schwellen und Telegraphenstangen auf der französischen Nordbahn.

Das Prinzip des Verfahrens besteht darin, durch hydrostatischen Druck den Saft zu verdrängen und die antiseptische Flüssigkeit an dessen Stelle hineinzupressen.

Boucherie machte im Anfang vielfache Versuche, vermöge des Aufsfaugungsvermögens oder der sogen. natürlichen Vegetationskraft des stehenden Baumes die Tränfung mit der Fäulniß widrigen Substanzlösung herbeizuführen, indem er sich den Baumorganismus dienstbar machte. Er brachte im ganzen Umkreis am Fuße des lebenden Stammes einen Einsschnitt mittelst der Säge an, bildete mit Lehm, Theer oder einer andern wasserdichten Substanz ein kleines Bassin rund herum und goß in dieses die aufzusaugende Flüssigkeit. Die Organisation des Baumkörpers verssagte der tödtenden Lauge den Eintritt nicht, durch die Funktionen der Blätter stieg dieselbe nach und nach bis in die entserntesten Baumtheile. Der Tod solgte allerdings der Sästevergistung auf dem Fuße nach. Allein Dr. Boucherie hatte seinen Zweck erreicht und das gährende Element im Holzkörper unschädlich gemacht.

J. A. Schult wiederholte 1844 das Verfahren und erlangte wirk- lich staunenerregende Infiltrationsresultate.

So sinnreich diese Methode sich vorführt, so wenig praktische Berechtigung kommt derselben zu. Abgesehen von der Umständlichkeit, von den bedeutenden Verlusten an Insiltrationöstoff, welcher in die Aeste und Blätter treibt oder nachher in die Späne fällt und von der vollständigen Unzulänglichkeit der Durchdringung des Kernholzes, setzen die großen forstwirthschaftlichen Nachtheile der Sommerexploitation diesem Systeme einen unübersteiglichen Damm entgegen. Derselbe blieb daher auch auf der Stuse stehen, wo er am Ansange stand, auf dem Versuchsselde.

Das eigentliche vervollkommnete Boucherie-Verfahren gründet sich auf folgende Bedingungen:

Die zu imprägnirende Flüssigfeit besteht aus Iprozentiger Kupservitriols lösung und befindet sich in einem Gefässe auf einem ca. 10 m. hohen Gerüste, durch eine Pumpe hinaufgeschafft. Die zu behandelnden Klöße oder Stangen liegen in Reihen auf Duerbalken etwas über dem Boden. Rings an die Peripherie des Hirnendes der Stämme wird ein gesettetes Seil gelegt und mittelst Klammern ein Brett darauf befestigt, so daß zwischen dem Brett und dem Hirnende, begrenzt vom Hansseil, ein hohler Raum entsteht. In das Brett wird eine Dessnung gebohrt. Ein Kautschulsschlauch stellt die Verdindung der Flüssigkeit im Hochreservoir mit dem hohlen Raume her. Selbstverständlich sührt ein größerer Schlauch, in der Regel ein Kupserrohr, vom Reservoir herunter, welches sich unten in so viele kleine Schläuche verzweigt, als Stämme auf einmal imprägnirt werden sollen.

Fast augenblicklich nach Herstellung der Zirkulation sließt am entzgegengesetzen Ende des Stammes oder der Telegraphenstange, in Folge eines Druckes von ca. 1 Atm., der reine Saft, nach und nach eine Misschung von Saft und Kupfervitriollösung und zuletzt die reine Kupfervitriollösung hinaus. Die Durchtränfung wird als beendigt betrachtet, wenn die aussließende Flüssigkeit zwei Drittheil des Gehaltes der einssließenden besitzt, sie dauert je nach Holzart, Jahreszeit, Witterung und Sastzgehalt 2—4—6 Tage. Beim Buchenholz soll behufs genügender Imprägnation eine dem dreisachen Volumen des Klozes entsprechende Menge Lauge durch sließen. Die aussließende Flüssigseit läßt sich leicht sammeln und mittelst reinem Sand oder Kohle zum wiederholten Gebrauche reinigen.

Die Prüfung des Laugengehaltes geschieht mit dem Aräometer, der Iprozentige Gehalt entspricht 1° Beaumé. Im Uebrigen muß der zur Verwendung kommende Vitriol vollständig neutralisirt, d. i. frei von Säure und frei von Metallsalzen, namentlich von Eisen sein.

Als Bedingungen einer möglichst genügenden Imprägnirung lassen sich angeben: Vollständig grünes Holz mit unverletzter Ninde in Stammsform, möglichst im Saft sich befindend, nicht zu kalte und nicht zu winz dige Witterung. Am geeignetsten zeigt sich der Frühling, ehe der Saft in den Bäumen klebrig wird.

Nur die Reifholzbäume lassen sich nach dieser Methode genügend imprägniren; voran steht die Buche, dann folgen Tanne und Fichte. Die größte Stoffausnahme findet sich übrigens auch da stets in den äußern Juhresringen. In das Kernholz von Kiefer, Lärche, Eiche vermag die

Lösung in Folge des geringen Druckes von nur ca. 1 Atm. und der saft- losen, trockenen Holzsubstanz mit den verdickten Zellwänden fast gar nicht einzudringen, also eine genügende Tränkung nicht herbeizuführen.

Nach Dr. Boucherie's Angaben nimmt 1 Kubikmeter Buchenholz 95 Kilogr. Imprägnirslüssigkeit oder 5,5 Kilogr. trockenen Vitriol auf. Per Stück Schwelle (0,09 Kubikmeter) wird die Aufnahme von 550 Gr. als Norm aufgestellt. Baumeister (im Handbuch für spez. Eisenbahntechnik und Heusinger von Waldegg "Conserviren der Schwellen") gibt die Kosten per Kubikmeter an Arbeitslohn und Kupfervitriol auf Fr. 7. 50 oder per Schwelle auf ca. 75 Ets. an.

Die Prüfung auf Vorhandensein von Kupfervitriollösung an irgend einer Stelle des Holzkörpers geschieht mittelst einer Lösung von Ferro-Cyan-Kalium, Blutlaugensalz; ist Kupfervitriol vorhanden, so entsteht sofort eine rothe Färbung, es bildet sich Cupro-Cyan-Kalium und Eisenvitriol.

Als Vortheile des Boucherie-Syftems resultiren: einfache und wohlsfeile Anlage der Imprägnirapparate, genügende Durchdringung einzelner Holzarten, bedeutende antiseptische Kraft des Kupfervitriols, die leichte Deplazirung der Einrichtung nach den einzelnen Holzablieferungspläßen im Walde selbst, der Vorzug vor dem einfachen Tränkverfahren.

Als Nachtheile ergeben sich: Die Beschränkung der Imprägnirung auf einzelne Holzarten und Jahreszeiten, der große Abfall an dem besteinprägnirten Holze bei der nachherigen Verarbeitung, also großer Verlust an Kupfervitriol in den Spänen, die Nichtanwendbarkeit des Verfahrens bei schon verarbeitetem oder trockenem Holz, die nothwendige Vermeidung eiserner Apparate, indem bei Berührung mit Eisen das Kupfer unter gleichzeitiger Bildung von Eisenvitriol sich metallisch ausscheidet.

In Frankreich ist das Verfahren sozusagen national geworden; außer Frankreich findet dasselbe meistens nur beim Imprägniren von Telegraphenstangen Anwendung.

c. Berfahren nach Bethel. (Creosotirung.)

Die Applikationsmethode beim Imprägniren mit Creosot ist genau dieselbe wie bei der Verwendung von Chlorzink. Es soll daher an dieser Stelle nur der Imprägnationsstoff näher ins Auge gefaßt und die Vorund Nachtheile desselben erörtert werden, während das Verfahren sich später aus demjenigen mit Chlorzink von selbst ergiebt.

Man kannte die conservirenden Eigenschaften des Ereosots schon im grauen Alterthum. Empyreumatische und bituminöse Stoffe wurden von jeher zum Einbalsamiren von Leichen, Tränken von Handschriften, Räuchern von Lebensmitteln und Erhaltung von Holzkonstruktionen (Dachstühle)

verwendet. Das Anstreichen von Gegenständen mit Thecr, der Gebrauch von Holzessig 2c. zählt auch zu dieser Gruppe.

Die Theere sind nach ihrer Entstehung sehr verschieden, als: Steinstohlens, Braunkohlens, Torfs oder Holztheer. Dieselben enthalten nebst vielen andern meistens conservirenden Stoffen auch die sogen. schweren Theeröle, auf welche Bethel sein Imprägnationssystem gründete. Roher Theer, weil zu wenig dünnslüssig, taugt nicht zur Durchdringung des Holzes; Theer, welchem man in Theersiedereien alle bessern und werthsvollern Bestandtheile wegdestillirt hat, besitzt die genügende Kraft der Conservirung nicht mehr.

Der Präparatur mit Ereosot, einem Gemisch von Guajosol und Ereosot, mit andern Bestandtheilen des Theers, muß absolut eine Ausstrocknung des Holzes vorangehen, weil seuchtes Holz, und zwar trotz hohem Druck, das ölige Imgrägnationsmittel durchaus nicht annimmt, serner die Erwärmung des letztern auf ca. 40° C., um die schwerslüssigen Masterien dünnslüssiger und damit leichter in den Holzkörper eindringbar zu machen, was übrigens sehr leicht durch Andringen von sogen. Dampsschlangen in den Reservoirs erreicht werden kann.

Die Stoffaufnahme und die daherigen Kosten dieses Versahrens gestalten sich äußerst verschieden je nach Holzart und je nach der Art des Creosots, so daß bestimmte Ziffern nicht gegeben werden können. Das Creosotiren bildet unter allen Conservirungssystemen das theuerste, ist übrigens in der Abnahme begriffen. Die Kosten stellten sich hie und da pro Stück Schwelle über einen Thaler!

Die Wirkungen des Creosots zeigen sich sehr als fäulniswidrig und die erzielten Resultate bei genügender Imprägnation mit gutem Stoff als vollkommen erprobt. Weil organischen Ursprungs, scheint sich derselbe sehr gerne mit dem Holzorganismus zu assimiliren. Ob nun die eigentliche Wirkung mehr chemischer Natur — Coagulirung des Eiweißes — oder mehr im Ausfüllen aller Risse und Poren und dadurch im Abschließen von Luft und Feuchtigkeit bestehe, ist noch nicht ausgemacht. Einen Vorzug dürste die Anwendung von Creosot vor allen bis jest bekannten Stoffen für sich in Anspruch nehmen, d. i. durch die Verstopfung aller Räume im Holzsörper denselben compakter zu machen und dessen mechanische Festigsfeit zu erhöhen.

Die außer bei Eisenbahnschwellen bei mit Creosot behandelten Holzfonstruktionen vorhandene Feuersgefahr, z. B. bei Dachstühlen, Brücken 2c., der durchdringende Geruch, die schmierige, schwarze Oberkläche, welche keinen Anstrich mehr annimmt und die Schwierigkeit, creosotirtes Holz nachträglich zu verarbeiten, verschafften dem System Bethel keine allgemeine Verbreitung und beschränkten namentlich seine Anwendung beim Schiffbau. Der hohen Kosten wegen wurde dasselbe auch von verschiedenen Eisenbahngesellschaften aufgegeben und durch das System Burnett, die Conservirung mittelst Chlorzink oder Zinkchlorid ersetzt.

d. Verfahren nach Burnett, Imprägnirung unter Hochdruck mit Chlorzink als Conservator.

Zum Verständniß dieses Systems wird eine Kenntniß der technischen Einrichtung der Imprägnir Mnstalt der Schweiz. Nordostbahn auf dem Bahnhof Zürich, welche unter der Leitung des Verfassers dieser Zeilen steht, erheblich beitragen. Dieselbe besteht der Hauptsache nach aus folgenden Apparaten:

- 1. Zwei chlindrischen Imprägnirkesseln von 10,6 m. Länge im chlindrischen Theile und 12 m. im Ganzen und einem Durchsmesser von 1,9 m. im lichten Raume, mit einem beweglichen Endstück, zum Zwecke des Eins und Ausfahrens der Kesselwagen. Diese Kessel sind mit Dom und den erforderlichen Rohrstußen für die Dampszuleitung, für das Luftsaugerohr und für die Druckleitung garnirt, ferner mit Dessnungen für das Eins und Ausstließen der Imprägnirungsslüsssigigkeit und für das Abstließen der Holzlauge und je mit einem Manometer versehen. Die Besestigung des beweglichen Kesselsopses geschieht mittelst Flanschen und Charnirschraubenbolzen sammt Muttern. Zu beiden Kesseln gehört überdieß eine gemeinsschaftliche Vorlage für die Holzlauge mit Abstlußrohr in die Ensternen.
- 2. Einem Dampfteffel von 30 Pferden Effettivfraft.
- 3. Einer liegenden Dampfmaschine von 15 Pferden Effektivfraft in Berbindung mit:
 - a) einer doppelt wirkenden Luftpumpe zum Evacuiren der Imprägnirkessel, mit Wasserabdichtung eingerichtet;
 - b) einer doppelt wirkenden Wasserpumpe, welche zur Herstellung der Chlorzinklauge, für die Bedienung der Lustpumpe, für den Constensator, insofern mit Niederdruck gearbeitet wird, und zur Speissung des Dampskessels genügend Wasser, ca. 180 Kubikmeter, während 24 Stunden in ein Hochreservoir zu liefern im Stande ist;
 - c) einer Pumpe und eines Injektors zur Speisung des Dampfkessels;
 - d) einer doppelt wirkenden Druckpumpe zum Hervorbringen und Er= halten eines Druckes von wenigstens 8 Atmosphären in den Im- prägnirkesseln.

- 4. Berichiedenen Refervoirs:
 - a) Hochreservoir von 8 Kubikmeter Inhalt, in welches der sämmt= liche Wasserbedarf gepumpt wird.
 - b) Nachfüll-Reservoir von 4 Kubikmeter Inhalt, welches Imprägnirflüssigkeit zum Nachfüllen der Imprägnirkessel enthält.
 - c) Misch-Reservoir von 6 Kubikmeter Inhalt und
 - d) 2 Imprägnirflüssigkeits = Reservoir von je 30 Kubikmeter Inhalt; sämmtliche Reservoir aus starkem Eisenblech.
- 5. Rohrleitungen. Die hauptsächlichsten sind: vom Dampstessel, von der Luftpumpe und von der Druckpumpe nach den Imprägnirstesseln, vom Hochreservoir zum Condensator, zur Kesselspeisepumpe, zur Luftpumpe und zum Mischreservoir, von der Druckpumpe zu den Imprägnirslüssigkeitereservoirs, Ueberdruckröhren nach dem Nachfüllsreservoir, doppelte Verbindung zum Eins und Ausstließen der Chlorzinklauge 2c.
- 6. Einer Transmission mit Riementrieb vom Schwungrad der Dampsmaschine zum Betriebe der doppelt wirkenden Wasserpumpe und einer (allerdings nicht speziell zum Imprägnirgeschäft gehörenden) Schwellen-Einschneid- und Bohr-Maschine und Zirkularsäge.
- 7. 14 eiserne Kesselwagen und 4 gewöhnliche Rollwagen, worauf die zu imprägnirenden Schwellen, Hölzer zc. verladen werden.
- 8. Circa einem Kilometer Geleise=Anlagen zum Transport der Kessel= und Rollwagen.

Diese technische Einrichtung, ausgeführt von der Firma Escher Wyß & Co. dahier, besitzt eine Zweckmäßigkeit und Leistungsfähigkeit, wie sie kaum eine derartige Anstalt ausweisen kann. Dieselbe eignet sich sowohl zum Imprägniren von Chlorzink als Creosot und andern Stoffen.

Das Verfahren nach Burnett unter Anwendung von Chlorzink besteht nun in nachfolgenden vier Prozessen:

1. Dämpfungsprozeß.

Die Schwellen werden auf die eisernen Kesselwagen (große Hölzer auf die Rollwagen) verladen. Jeder Wagen faßt 40 Stück und seder Kessel 4 Wagen oder eirea 160 Stück Schwellen. Nachdem die 4 Wagen in den Kessel eingefahren, wird die bewegliche Kesselhaube vorgelegt und durch Anziehen der Charnierschrauben die Dichtung hergestellt. Sofort beginnt nun der Dämpfungsprozeß durch Einströmen von Dampf durch das Damfrohr aus dem ca. 5 Atmosphären Druck enthaltenden Dampstessel in den Dom des Imprägnirkessels. Bei der großen Obersläche des Kessels selbst und der eirea 160 Stück darin besindlichen Schwellen oder eines

Aeguivalents Bahnhof= oder Bruden= oder Bauhölzer, Laden, Stangen 2c. bildet sich nun rasch condensirter Wasserdampf, reichlicher und rascher im Winter, wo die Schwellen theilweise gefroren und voll Eisanhang, als im Sommer bei hoher Temperatur und bei trockenen Schwellen überhaupt. Um eine gleichmäßige Temperatur unten und oben im Reffel zu erzeugen, wird schon nach den ersten 10 Minuten der condensirte Wasserdampf mit den bereits ausgelaugten Saftstoffen, der fogen. Holzlauge und nachher alle 30 Minuten durch die Vorlage und das Abflufrohr in die Cyfternen abgelaffen. Der ganze Dampfungsprozeß dauert bei Schwellen, Tele= graphenstangen, Laden, Ginfriedigungs= und ähnlichem Material 1 Stunde, bei Hölzern von ftarkern Dimensionen, wie Bahnhof- und Brückenhölzern 11/2 Stunden. Der Dampfbruck foll höchstens 11/2-2 Atmosphären er= reichen. Höherer Druck, resp. die Temperatur von 120-1500, disponirt und veranlaßt z. B. Buchenschwellen, felbst Eichenschwellen aus jungerm Holz zu ganz energischem Reiffen. Die abfließende Holzlauge in Berbindung mit dem ausströmenden Wasserdampf besitzt nach vielfachen Beobachtungen ven Sitzegrad von 90-100° C., enthält beim Dämpfen von Eichenschwellen nach den chemischen Untersuchungen des verstorbenen Prof. Dr. Kopp Gerbfäure, Gallusfäure (von Veränderungen der erftern herstammend), Ameisenfäure, Essigsäure, nicht unbedeutende Mengen von Bucker und Gummi, Pyrocatechin (C6 H6 O2) und etwas stickstoffhaltige Substanzen, beim Dampfen von Riefernschwellen nebstdem Barge und ätherische Dele.

Nach zahlreich vorgenommenen Abwägungen vor und nach dem Dämpfen erhalten ganz lufttrockene und dürre Schwellen während diesem Prozeß bei einem Dampfdruck von höchstens $1^1/2$ Atmosphären eine Geswichtszunahme durch condensirten Wasserdampf von 0.5-1.5 Kilogr., seuchte oder grüne Schwellen dagegen verlieren, indem der Dampf von $100-120^{\circ}$ C. Temperatur die Feuchtigkeit derselben aufsaugt und fortzreißt, in der Regel 1-1.5 Kilogr. an Gewicht. Bei Anwendung eines höhern Dampfdruckes, resp. 150° C. entsprechend, würden auch die lustztrockenen und dürren Schwellen an Gewicht noch einbüßen.

Die Annahme, daß aus dem Innern des Holzes in Folge Dämpfung wenigstens erhebliche Mengen Saftstoffe, abgesehen von Wasser, ausgelaugt werden können, beruht auf reiner Musion. Spuren mag die sliehende Feuchtigsteit allerdings mitreißen, die klebrigen Substanzen aber jedenfalls nicht. Die von Prof. Dr. E. Kopp nachgewiesenen Säuren und andere Stoffe rühren von der Obersläche der Schwellen her. Dagegen bezweckt das Dämpsen durch Deffnen der Holzporen und durch Beranlaßung einer ges

wissen Geschmeidigkeit, so zu sagen einer fünstlichen Belebung des todten Baumorganismus in der feuchtheißen Atmosphäre eine Borbereitung der Hölzer zur größern und gleichmäßigeren nachherigen Aufnahmsfähigkeit an Chlorzink, ein Gerinnen des Eiweißes dis auf eine erhebliche Tiefe und in Folge dessen ein späteres rascheres Abtrocknen der Schwellen im Bahnkörper, beziehungsweise eine Verminderung der wasserhaltenden und wasseranziehenden Kraft der proteinartigen Substanzen.

Nach Beendigung des Dämpfungsprozesses läßt man die Holzlauge vollständig absließen und den Kessel 20—30 Minuten lang abkühlen, um das nachfolgende Evacuiren zu erleichtern.

2. Der Bacuumprozeß.

Derselbe nimmt 40 bis höchstens 50 Minuten in Anspruch, indem die Luftpumpe sehr energisch arbeitet. Damit sie unter Aussaugung der warmen noch immer mit etwas Wafferdampf geschwängerten Keffelluft nicht selbst warm gebe, bat man die Einrichtung mit der Wafferabdichtung angebracht. Das Luftsaugerohr besitt die Form eines Hebers und reicht, über 10 m. hoch, bis bereits zur First bes Gebäudes hinan, damit nie= mals Fluffigfeit aus dem Reffel in die Bumpe hinübergefogen werden fann. Mit diesem Rohre steht ein Luftleeremesser in Verbindung. Das erreichte Bacuum beträgt ftets 650-700 mm., resp. gegenüber bem jemeiligen Barometerstand eine Differenz von 80 bis höchstens 110 mm. Eine vollständige Luftleere läßt fich in den mit Schwellen oder andern Bölgern gefüllten Reffeln felbstverständlich nicht erreichen, weil die im Solze enthaltene Luft sich nur langfam und niemals völlig herausarbeitet, hat auch keinen weitern Zweck, indem ein Vacuum von 600 mm. schon ge= nugen wurde. Während dem Luftsaugeprozeß lockern sich unter dem Druck ber äußern Atmosphäre am beweglichen Endstück des Imprägnirkessels die Berschlußschrauben einigermaßen; um vollständige Dichtung herzustellen, werden folche jeweilen wieder fest angezogen.

Ist die Zeit der Luftpumpen-Arbeit bis auf 8 Minuten verstrichen, resp. das gewünschte Vacuum vorhanden, so erfolgt die Deffnung der Zusslußventile für die Imprägnirslüssigkeit. Rasch steigt dieselbe aus den im Keller der Anstalt befindlichen Reservoirs unter dem atmosphärischen Druck in den Kessel. Die Luftpumpe bleibt noch in Thätigkeit bis die Lauge im Wasserstandsglase am Dom erscheint, wird dann aber so rasch als möglich außer Betrieb gesetzt, um ein Uebersaugen in die Pumpe selbst zu verhindern. Sobald der Zusluß auß den Reservoirs in den Kessel aushört, werden die Ventile abgeschlossen.

Da das Holz von Anfang an ohne Druck schon Stoff aufnimmt, so beginnt die Flüssigkeit im Imprägnirkessel bald wieder etwas zu sinken und im Kesseldom allmälig ein wenigstens stark luftverdünnter, wenn nicht luftleerer Raum sich zu bilden. Durch das Nachfüllen aus dem Nachstüll-Reservoir, welches über den Imprägnirkesseln steht, wobei man den Lufthahn am Kesseldom zur Entweichung der allfällig gesammelten Luft öffnet, läßt sich der Verlust an Imprägnirstoff sehr leicht und rasch ers gänzen.

3. Der Drudprozeß.

Ift der Ressel vollständig gefüllt, so fängt die eigentliche Impragnirung an. Die doppeltwirkende, mit den Imprägnirfluffigkeits-Reservoirs und den Imprägnirkesseln durch Rohrleitungen in Verbindung stehende Druckpumpe schafft nun, einmal in Thätigkeit, immer mehr Lauge in ben druckbereiten Reffel hinein. Dabei zeigt sich sofort die interessante, mit der Stoffaufnahmsfähigkeit der einzelnen Solzarten im engen Busammenhang stehende Erscheinung, daß z. B. bei Eichenschwellen, welche verhalt= nismäßig sehr wenig Flüssigkeit aufnehmen, eirea 8-12 % ihres Inhalts, der Druck sehr rasch steigt und in höchstens 20 Minuten bereits 8 Atm. erreicht, während bei durren und trockenen Riefernschwellen, bei welchen die Aufnahme 25 - 30 und mehr Prozent ihres Volumens beträgt, Der Druck in Folge Dieser gierigen Stoff-Absorption nur höchst langsam wächst und der Manometer erst nach 75-90 Minuten auf der Maximalpressung Vom Gang des Manometers läßt sich also auf die von 8 Atm. steht. aufgenommene Menge Lauge ziemlich genau schließen und überhaupt die Berschiedenheit des Drudeffettes in Bezug auf die einzelnen Holzarten und deren Zustand, ob grun, durr oder feucht und trocken, erkennen. Gine mehrmalige Probe hat bewiesen, daß Eichenschwellen während Sftundigem absolut nicht mehr Stoff als während Iftundigem Druckprozeß absorbiren. Ein Druck über 8 Atm. wird, weil unnöthig, nicht bezweckt, und ist deß= halb die besondere Einrichtung getroffen, denselben durch die Ueberdruckrohre nach dem Nachfüll-Reservoir leiten zu fonnen.

Der Druckprozeß dauert:

Genau nach Verfluß der für die Truckoperation bestimmten Zeit ersfolgt die Ueberleitung des Druckes auf den zweiten, indeß vorbereiteten Imprägnirkessel, das Deffnen der Ventile beim vollendeten Kessel behufs Zurücksließen der Lauge in die Reservoirs, das allmälige Lüsten der Charniersschraubenbolzen und nach vollständigem Aussließen das Entsernen der besweglichen Kesselhaube, das Vorschieben der Schiebebühne und das sofortige Aussahren der Kesselwagen, womit das Imprägnirgeschäft sein Ende ersreicht hat.

Das ganze Verfahren nimmt daher für die Behandlung von Material von geringern Dimensionen ca. 5, von Schwellen 6 und starken Hölzern 8 Stunden in Anspruch.

4. Der Stoffprozeß.

Das Zinkchlornd oder Chlorzink besitzt eine bedeutende antiseptische Kraft und ist diese seine Fähigkeit zum Erhalten anatomischer Präparate längstens bekannt und angewendet worden. Dasselbe läßt sich durch Auflösen von metallischem Zink in Chlorwasserstoff (Salzsäure) sehr leicht darsstellen. Die Salzsäure erhält man, allerdings nicht chemisch rein, in vielen Fabriken als Nebenprodukt und kommt sie daher zu wohlseilen Preisen im Handel vor. Als Zink verwendet man Zinkabfälle oder altes Zinkblech, aber auch Zinkerze, zinkische Dsenbrüche der Bleihochösen, sogen. Dsengalmei 2c.

Das von den Imprägnir Mnstalten in der Regel nicht selbst dars gestellte, sondern aus chemischen Fabriken bezogene Chlorzink besitzt gewöhnslich ein spez. Gewicht von 1,62 bis 1,63 oder 55° Beaumé und enthält 25°/0 metallisches Zink, muß vollständig neutralisirt, d. i. frei von Säure oder etwas basisch sein und darf nur sehr wenig Eisen enthalten. Basisches Chlorzink gibt, stark mit Wasser verdünnt, sofort einen slockigen Niedersschlag von Zinkorydhydrat. Auf freie Säure prüft man, da alle Zinkssalze Lakmuspapier röthen, mittelst Fuchsinlösung und auf Eisen mittelst chlorsaurem Kali bei Erwärmung auf 70—80° C.

Die Herstellung der Lauge geschieht im Mischreservoir von 6 Eubm. oder 6000 Liter Inhalt. Auf 5900 Liter Wasser gießt man 100 Liter Chlorzink zu, die Verdünnung ist demnach eine 60sache, woraus ein spez. Gew. (bei 15°C.) der Imprägnirslüssigkeit von 1,012—1,014 resultirt. Nach jeweiligem gehörigem Umrühren läßt man die Mischung in die großen Reservoirs absließen.

Die aus den Imprägnirkesseln nach Beendigung des Imprägnirsgeschäftes zurücksließende Lauge kann selbstwerskändlich wieder gebraucht werden. Alle 2 Monate pumpt man sämmtliche Flüssigkeis in die leeren

Imprägnirkessel und läßt sie, nachdem man die Reservoirs gründlich gefäubert hat, durch Kohle, Sand oder ein feines Drahtsieb wieder zurückfließen.

Die Stoffausnahme, d. i. die Gewichtszunahme der Schwellen und übrigen Hölzer durch das Imprägniren gestaltet sich je nach der Holzart, dem dürren oder grünen Zustand und auch der Qualität des Holzes äußerst verschieden. Der nachstehenden Vergleichung sind dürre und sustrockene Schwellen mittlerer Qualität zu Grunde gelegt, deren Dimensionen, ohne vollständig kantig zu sein, ¹⁵/25 % Querschnitt und, 2,4 m. Länge mit einem Inhalt von durchschnittlich 0,09 Kubikmeter (3,33 Kubiksus) betragen.

Es beträgt die Vermehrung an Gewicht, bezw. an metallischem Zink, durch die aufgenommene Imprägnirstüssigfeit im Allgemeinen per Stück: Ghlerzinklösung Metall. Zink

						04/		*****	weren.	,,,,
							Rilogr.		Gramm	1.
a.	Eichenschwellen					•	8		50	
b.	Lärchenschwellen				į		15		95	
c.	Buchen=, Tannen=	und	Fichtens	dyn	veller	l .	20		125	
d.	Riefernschwellen						25		155	

Beim Imprägniren der Schwellen im grünen oder blos waldtrockenen Zustande bleibt die Gewichtszunahme um ungefähr einen Drittheil geringer. Bei luftiger Aufstappelung der Schwellen nach der Präparirung während 2—3 Monaten verdunsten dieselben, namentlich vom Frühling bis zum Herbst, sehr rasch die Feuchtigkeit und kommt schließlich das Gewicht wieder auf die Ziffer der natürlichen Schwelle zu stehen. Aber auch während den eigentlichen Wintermonaten sindet bei gehöriger Ausschichtung, gestützt auf vielsache genaue Abwägungen, eine erhebliche Gewichtsabnahme durch Dünstung statt.

Das Chlorzink ist als ein sehr leichtlösliches und die Lösung als eine ganz seinsslüssige bekannt und daher zum Durchdringen des Holzskörpers sehr geeignet, in weit höherem Maße als z. B. Kupfervitriol. Dasselbe läßt sich aus diesem Grunde auch in hölzernen Gefäßen, weil es durchsickert, nicht auf größere Entfernung hin transportiren, wenigstens nicht ausbewahren und erfordert daher sogen. Glasballons.

Beim Verfahren, wie es in der Imprägnir-Anstalt auf dem Bahnhofe Zürich ausgeführt wird, dringt die Lösung vollständig durch den ganzen Folzkörper, auch des Eichenholzes, wie man sich beliebig durch Zerschneiden von frisch behandelten Schwellen oder andern Hölzern überzeugen kann und wie auch die wiederholten chemischen Analysen im chemisch-technischen Laboratorium des eidgen. Polytechnikums durch den verstorbenen Prof. Dr. E. Kopp zur Evidenz bewiesen haben. Daß die äußern Holzschichten und namentlich der Splint mehr Stoff enthalten, liegt auf der Hand. Die eigentliche Infiltration findet aber nicht in radialer Richtung, sondern in derjenigen der Baumaxe des Holzstückes, durch die Gefäße (beim Laub-) und die Holzzellen (beim Nadelholz) statt, obwohl nicht in Abrede zu stellen ist, daß von der Seite her durch Risse, welche immer vorhanden, ebenfalls Flüsstigkeit eingepreßt werde.

Die conservirende Wirfung des Chlorzinks erweist sich als eine vollständige und dauernde. Den unrichtigen Urtheilen, welche hierüber noch existiren, mag nachstehend das Urtheil einer Fach-Autorität, dassenige des mehrerwähnten Dr. E. Kopp, gewesenen Prof. am eidgen. Polytechnikum und an der Universität in Zürich gegenüber gestellt werden. Dr. Kopp hat sich mehrfach mit Analysen von in der hiesigen und andern Anstalten mit Chlorzink imprägnirten Schwellen beschäftigt und schreibt hierüber wörtlich folgendes:

"Es ist bekannt, daß neutrales Chlorzink zum großen Theil im Holz zersetzt wird. Das Zinkopyd verbindet sich mit den organischen, bes sonders mit den stickstoffhaltigen, leicht gährs oder zersetzbaren Bestandstheilen, während Salzsäure frei wird oder sich mit andern Holzbestandstheilen verbindet. Ist (wie es bei der Verwendung von nur basischem Chlorzink immer vorkommen muß) Zinkopydhydrat mit in die Schwellen hineingepreßt, so wird es sich ebenfalls mit den stickstoffhaltigen Substanzen verbinden und diese Verbindungen werden den vorigen ähnlich sein.

"Dies ist um so mehr der Fall, wenn Chlorzink (Zn Cl2) und Zinksoxydhydrat (Zn O . H2 O) beide mit einander zugegen sind. Dann wird jedenfalls das Zinkoxydhydrat momentan von der aus der Zersetzung des Chlorzinks entstandenen, in Freiheit gesetzten Salzsäure aufgenommen, seinerseits in Chlorzink verwandelt und wirkt nun wie das normale löstliche Chlorzink.

"Geht das Zinkorydhydrat in Risse und Poren des Holzes, so kommt es darin auch zur Geltung. Ein Beweis, daß neutrales Chlorzink im Holz zum größten Theil eine Zersetzung erleidet, ist:

- 1. Daß der typische (das Chlorzinf und die Zinksalze speziell charakte= ristrende) Geschmack größtentheils verschwindet;
- 2. daß es nicht mehr ausgewaschen werden fann und
- 3. daß selbst Ammoniakslüssigkeit (Salmiakgeist) es nicht mehr vollstäns dig zu extrahiren vermag."

Aus Chlorzinklösungen wird das Zink als weißer Niederschlag (Zinkoxydhydrat) durch Ammoniak, Schwefelammonium 2c. gefällt. Es herrscht nun vielfach die Meinung, die Reaktion laffe sich, da das Holz überhaupt eine etwas helle Farbe besitze, bei mit Chlorzink impragnirtem Holze ein= fach nicht wahrnehmen und habe deßhalb Dr. Boucherie statt des viel geeignetern Bintfalzes Rupfervitriol für fein Syftem gewählt, um mittelft Unwendung von Blutlaugenlösung den imprägnirten Zustand Jedermann deutlich demonstriren zu können. Diese Ansicht ist in sofern unrichtig, als überhaupt unter gewöhnlichem Einwirfen von Ammoniaksalzen auf Holz, in welchem das Chlorzink sich schon fixirt hat, gar keine Reaktion entsteht. Die Verbindung des Zinkoryds mit den eiweißartigen Zellenbestandtheilen erweist sich berart, daß sie von atmosphärischen Ginflüssen gar nicht und nur auf chemischem Wege durch die Analyse zerftört werden fann, mahrend 3. B. aus mit Kupfervitriol imprägnirten Telegraphenstangen das Kupfer sich nach und nach durch den Regen auswaschen und im Boden am Fuße derselben sich in metallischer Form nachweisen läßt. Dieser Umstand spricht sehr zu Gunften der Imprägnirung mit Chlorzink.

Daß Schwellen und andere Hölzer, namentlich Eichen und Buchen, in Folge der Präparirung eine dunkle bis schwarze Farbe annehmen, hat seine Ursache in der Bildung von gerbsauren Eisensalzen, dem Grundstoffe der gewöhnlichen Tinte, während dem Dämpfungsprozeß. Diese schwarze Färbung tritt nur an der Oberkläche auf und bleicht sich, der Sonne ausgesetzt, bald wieder.

Die Kosten des Imprägnirens mit Chlorzink werden bedingt durch den Verbrauch an Kohle, Schmier= und Putmaterial, Chlorzink und an Arbeitslöhnung, überdieß indirekt durch die Anlage der nöthigen Ge-bäulichkeiten und die ziemlich kostspielige mechanische Einrichtung, resp. durch deren Zinsbetrag und die Abnutung der Maschinen. Das Brenn=material bildet dabei einen ganz bedeutenden Faktor und zwar namentlich in Bezug auf den Dämpfungsprozeß. Im großen Durchschnitt können die Kosten, alle Holzarten durch einander gerechnet, pro Stück Schwelle auf 70 Cts. oder pro Kubikmeter Hölzer auf Fr. 10 angenommen werden.

Was nun die Vorzüge des Systems Burnett unter Anwendung von Chlorzink gegenüber den andern berührten Imprägnirsussemen und Imsprägnirstoffen anbetrifft, so bestehen dieselben in folgenden Thatsachen:

Das Chlorzink verleiht der Holzsaser auf Grund der ihm spezisisch innewohnenden hygroscopischen Eigenschaft eine gewisse Geschmeidigkeit, Elastizität und Zähigkeit und dem ganzen Holzkörper eine gewisse Stabislität. Das trockene imprägnirte Holz läßt sich, allerdings etwas schwies

riger und mit etwelcher ftarferer Abnugung ber Werfzeuge, verarbeiten, ebenfo glatthobeln und poliren, wie naturliches Solz. Es verandert im Innern die Farbe nicht und nimmt jeden beliebigen Unftrich an. Braparirung fann sowohl bei grunem als durrem und vollständig verarbeitetem Holze und zwar in jeder Jahreszeit ungehindert stattfinden. Mit Chlorzink behandeltes Solz entzündet fich schwieriger, verbrennt mit weniger Flamme und Gluth als natürliches Holz. Durch das Dampfen gelangt grunes Solz in den Zuftand, daß es weniger arbeitet und für eine sofortige oder doch baldige Berwendung geeignet wird. Mit Bezug auf die Imprägnirung felbst, als auf die nachherigen Manipulationen in mit Chlorzink imprägnirtem Holze treten für die Gesundheit von Menschen und Thieren feinerlei schädliche Folgen ein. Aus diesen Gründen verdient das Syftem Burnett sowohl für ben Gisenbahn=, als für den Schiff= und Hochbau entschieden vor allen andern bis jest befannten Imprägnirmethoden den Vorzug und wird daffelbe, jest schon das verbreitetste, in Bufunft noch mehr in den Vordergrund treten. Dafür sprechen die sehr gunftigen Erfahrungen, welche man seit bereits 30 Jahren bei den hannoveranischen und braunschweigischen Staatsbahnen und in etwas jungerer Zeit bei der Köln= Mindener-Gifenbahn gemacht hat. Die neuern Imprägnir-Unstalten in Gudund Nordbeutschland und in Defterreich baftren alle auf diesem Syftem.

Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß früher einige Bahngesellschaften mit Zinkchlorid zum Theil sehr ungünstige Erfahrungen gemacht haben und daß namentlich in vielen Fällen ein bis jest nicht ganz aufgeklärtes Einfaulen der Schienennägel stattgefunden hat. Die Versammslung der Techniker der deutschen Eisenbahnverwaltungen im Sept. 1865 zu Dresden sindet jedoch, daß ungünstige Resultate mit Chlorzink aussschließlich mehr nur von solchen Gesellschaften gemacht worden sind, welche die Schwellen blos in Chlorzink kalt eingelegt, oder darin gekocht haben, daß aber diesenigen Bahnen, die Chlorzinklösung unter großem Druck in die Schwellen preßten, beinahe durchgehends sehr günstige Resultate erhalten haben.

Ehe noch die Dauer der natürlichen und imprägnirten Schwellen betrachtet werden soll, sei ein kutzer Blick auf die im Bahnkörper verlegte Schwelle selbst geworsen. Die Beanspruchung der Festigkeit der Duersschwellen durch die Last des rollenden Rades ist schon in der Geraden, aber noch vielmehr in der Eurve eine sehr bedeutende, ebenso nachhaltig als wirksam ist diesenige der dem Holze innewohnende Elastizität. Abgesehen von den Nachtheilen der Nagelung und dem seweilen namentlich in engern Eurven oft nöthigen weitern Eintreiben der Nägel erzeugen die periodisch wiederkehrenden Erschütterungen durch die Züge ein etwelches Zusammens

brücken der Schwelle, ein Einreiben der Schienenlager in dieselbe, bedeustender und rascher bei Weichholz als bei Hartholzschwellen, und schließlich ihre mechanische Lockerung und Zerstörung, auch wenn dieselbe von Fäulniß nicht ergriffen ist. Die Wucht der Last wird allerdings durch das neuere, höhere Schienenprosil auf den ganzen Stoß gleichmäßiger vertheilt und zugleich vermindert, dagegen fahren zahlreichere Züge als füher. Daß diese mechanische Zerstörung der Schwelle durch ein mehr oder weniger durchlassendes Bettungsmaterial und die größere oder geringere Sorgfalt der Bahnunterhaltung befördert oder verzögert werden kann, liegt auf der Hand.

Die Festigkeit der Schwellen läßt sich durch ein dis jest bekanntes Imprägnirverfahren, abgesehen etwa von der Creosotirung, kaum erhöhen. Dagegen hat die Conservirung den Zweck, die Schwellen wenigstens so lange vor Fäulniß zu bewahren, dis ihre mechanische Zerstörung durch die Schienen herbeigeführt ist. Dhne Zweisel wird es auch noch gelingen, die mechanische Widerstandsfraft des Holzes durch ein neues Versahren, beziehungsweise einen dis jest unbekannten Imprägnirstoff zu vermehren.

Die vorerwähnten Techniker der deutschen Eisenbahnverwaltungen haben der Frage der Conservirung der Schwellen längst die größte Aufmerksamkeit zugewandt und gelangen in ihrer Versammlung zu Dresden zu dem Schlusse, daß die mittlere Dauer der Schwellen nach bisherigen Erfahrungen betrage:

	ar 70. svi s	Mittlere Dauer in Jahrer	1:
No.	Holzart.	nicht imprägnirt. imprägr	irt.
1.	Eichenschwellen	. 14—16 20—2	25
2.	Lärchenschwellen	9—10	
3.	Riefernschwellen	7-8	14
4.	Tannen= und Fichtenschwellen	4-5 9—1	10.
5.	Buchenschwellen	$2^{1/2}-3$	10

Nach den gemachten Erfahrungen bewähren sich alle vier berührten Imprägnirsusteme in Bezug auf die Dauerhaftigkeit der Schwellen mehr oder weniger gut. In Bezug auf Lärchenschwellen besitzt man allerdings noch keine ganz bestimmten Ziffern in Folge der verhältnismäßig geringen Zahl der verwendeten Schwellen dieser Holzart und ganz besonders aus dem Grunde, weil solche (in Desterreich) meistens unpräparirt verlegt worden sind.

Betreffend speziell das Chlorzinkverfahren läßt sich die mittlere Dauer imprägnirter Schwellen folgendermaßen angeben: Eichen= 20—25, Kiefern= 12—14, Tannen= und Fichtenschwellen 9—10 Jahre; Lärchenschwellen

bürften ebenfalls eine mittlere Dauer von wenigstens 12—14 Jahren ersreichen. Um günstigsten gestaltet sich die Imprägnirung der Buchenschwellen und zwar weit günstiger, als in der erwähnten Techniker-Versammlung angenommen worden. Man verlegte nämlich in den Jahren 1854/55 auf den hannoverischen Staatsbahnen 73,675 Stück mit Chlorzink präparirte Buchenschwellen; eine im Monat Mai 1868, also nach 13—14 Jahren vorgenommene, sehr sorgfältige Revision, wobei jede Schwelle untersucht wurde, ergab noch 54,928 Stück oder 74,55% sich als weiter bewährende, also erst ca. 25% auszuwechselnde Schwellen. Auf der Strecke Mündenskassel lagen nach 13 Jahren noch 95,5% gute Buchenschwellen. Die mechanische Festigkeit von imprägnirten Buchenschwellen kommt wenigstens derjenigen von nicht imprägnirten Eichenschwellen gleich, die Dauer darf füglich ebenfalls auf ca. 14 Jahre angenommen werden.

Daß übrigens die Qualität des Holzes bei allen Holzarten, das Material des Bahnplanums, die mehr oder weniger forgfältige Legung des Oberbaues und Unterhaltung der Bahn einen ganz bedeutenden Einsfluß auf die Dauerhaftigkeit gut imprägnirter Schwellen auszuüben versmögen, läßt sich nicht in Abrede stellen.

Ueber die Dauer von anderm Material als imprägnirten Schwellen, Bahnhof= und Brückenhölzern und Telegraphenstangen kennt man im All= gemeinen zur Stunde noch wenig bestimmte Erfahrungen, da man erst in der neuesten Zeit, vielleicht die Imprägnir-Anstalt der Nordostbahn voran, andere Hölzer ebenfalls der Conservirung zu unterwerfen fich bestrebt. Die Behandlung der Telegraphenstangen mit Chlorzink hat sich sehr gut be= währt und werden solche in Nordbeutschland vorherrschend nach dieser Me=. thode praparirt. Wenn die auf ihre Widerstandsfraft und Elastizität unter fehr ungunstigen atmosphärischen Ginfluffen so hervorragend in Anspruch genommenen Bahnschwellen durch das Imprägniren eine anderthalbfache, doppelte bis vierfache Dauer erlangen, so muß bei weniger auf die Festig= feit beanspruchtem Solze Die Dauerhaftigkeit eine ungleich größere sein, namentlich aus dem Grunde, weil man die Erfahrung gemacht haben will, daß Pflanzen und Thiere, z. B. Hausschwamm und Holzwurm, an und in mit Chlorzink imprägnirten Balken sich nicht mehr ansiedeln. Ein Abtrocknen von Hölzern an der Luft, welche zur Verlegung in feuchte, dumpfe Räume bestimmt sind, ungefähr 2 Monate lang nach dem Imprägniren, während welcher Zeit sich der Chlorzink im Holze fixirt, ist empfehlenswerth.

Zum Schluß sei noch der Leistung der Imprägnir-Anstalt auf dem Bahnhof Zürich pro 1875 Erwähnung gethan. Am 7. Jänner definitiv in Betrieb gesetzt, wurden bis Ende 1875 imprägnirt:

Stud. Rubifmerer.

1. Für die Nordoftbahn.

b. Verschiedenes (Bahnhof= u. Brückenhölzer, Brückenbelag, Einfriedigungsstangen und Pfähle, Pfosten und Staketen, Lang= und Duerschwellen für Rollbarrieren, Barrierenlatten, Hektometer= und Polizei= pfähle, Schlagbäume und Leitungspfähle für Zugbarrieren, Fondirpfähle, Bau= holz, Laden und Latten 2c.) .

55476 2721,7357

Total für die Nordostbahn-Gesellschaft 288283 2

23886,0082

2. Für andere Gesellschaften und Privaten.

Verschiedenes (Bahnhoshölzer, Lokalbahn= Schwellen, Bauholz, Laden, Latten, Würfel f. Holzpflasterung, Telegraphen= stangen, Rebstickel 2c.)

13812 619,1802

Total für die Nordostbahn, andere Gefell-

schaften und Privaten

302095

24505,1884

Auf der erwähnten, nur zeitweise in Betrieb gesetzten Einschneid= Maschine fand das Einschneiden von über 100,000 Stück Weichholz= schwellen statt.

Mittheilungen.

Aus dem Verwaltungsbericht der Direktion der Forsten, Domänen und Entsumpfungen des Kantons Bern für das Jahr 1875.

Unterm 22. Mai 1875 erließ der Regierungsrath eine Verordnung, nach welcher der alte Kantonstheil in 11 Forstreviere eingetheilt wurde und unterm 7. August wählte derselbe für 6 dieser Reviere Revierförster, deren Geschäftstreis durch die Dienstinstruktion vom 12. August geordnet ist.

Nach dem vom Kantonsforstmeister geleiteten fünswöchigen Centralsbannwärterkurs erhielten sechs Theilnehmer ein Befähigungszeugniß I. und fünf ein solches II. Klasse.

Staatsforftverwaltung.

Durch Ankauf wurde das Waldareal des Staates um 311 Juch. vermehrt und durch Verkauf um $4^{1/2}$ Juch. vermindert. Die angekaufte