

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 28 (1877)

Artikel: Die technischen Eigenschaften des natürlichen und des mit Chorzink imprägnirten Rothbuchenholzes
Autor: Brosi, U.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-763843>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

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

Die technischen Eigenschaften des natürlichen und des mit Chorzink imprägnirten Rothbuchenholzes.

Nächst der Fichte gehört die Rothbuche (*Fagus sylvatica* L.) zu den verbreitetsten Waldbäumen Europa's. Ihr Gebiet erstreckt sich vom Südosten des Kaukasus bis nach Spanien und nach Scandinavien (bis zum 59. Grad). Die größte Verbreitung zeigt sie in Deutschland und Oesterreich dießseits der Leitha *). In der Schweiz ist sie besonders häufig im Jura, im Hügelland zwischen Jura und Alpen und in den Vorbergen. Als der gefälligste Laubholzbaum tritt sie nicht nur in Mischung mit den andern Waldbäumen, mit welchen sie sich ohne Ausnahme sehr gut verträgt, sondern in reinen Beständen von größerer Ausdehnung auf. Geschlossen erscheint sie in den schweiz. Alpen auf der Nordseite nicht viel höher als 900 Meter, auf der Südseite derselben und im Jura bis 1200 Meter, im österreichischen Salzkammergut bis 1500 Meter, am Aetna bis 1800 Meter. Einzelne und in Gruppen steigt sie höher, hie und da bis nahe an die obere Baumgrenze hinauf. Als geschlossene mehr oder weniger reine Buchenwaldungen von bedeutender Ausdehnung sind in der Schweiz die südlichen Abhänge am Wallenstadter-, Luzerner- und Thunersee, namentlich aber der Sihlwald der Stadtgemeinde Zürich, ferner Partien an den Abhängen des Jura bekannt; berühmt sind die Buchenbestände auf dem Elm bei Braunschweig, auf der Insel Rügen, der Wiener Wald etc.

Am kräftigsten gedeiht die Buche auf einem kalkhaltigen, nicht zu feuchten Lehmboden, sie wächst aber auch auf jedem nicht gar zu mageren und zu festen Boden, sobald derselbe Kalk enthält. Das Ueberschwemmungsgebiet der Ströme und Flüsse scheint sie überall zu meiden. Im

*) Freiherr v. Berg erwähnt in seiner „Geschichte der deutschen Wälder“ 1567 Ortsnamen, welche innerhalb Deutschland das Wort „Buche“ oder Zusammensetzungen desselben mit andern Namen enthalten und weist dadurch die große Verbreitung dieses Baumes seit Beginn unserer Zeitrechnung nach. In Bezug auf die Schweiz nennt derselbe nur: das „Entlibuch“ und den soloth. Bezirk „Bucheggberg“.

Allgemeinen zieht sie die südlichen den nördlichen Abhängen vor, erweist sich aber in Bezug auf Lage und Exposition dennoch nicht sehr wählerisch, gleichwohl üben diese Standortsfaktoren einen bedeutenden Einfluß auf ihre Wachstumsverhältnisse.

Die Buche zählt zu den größten und schönsten Waldbäumen. Sie erreicht Dimensionen von 40 Meter Höhe und 1,5 Meter Durchmesser und ein Alter von 150—200 Jahren. Sie tritt häufig auch im Nieder- und Mittelwald auf, indem — je nach Boden, Lage und Klima — 30—40 Jahre alte Stöcke mehr oder weniger reichlichen und kräftigen Stockausschlag erzeugen. Im Hochwald wird sie meistens in einem Umtrieb von 80—120 Jahren behandelt. In der Jugend langsam wachsend und hinter den Nadelhölzern zurückbleibend, beginnt ihr hauptsächlichstes Längenwachstum ungefähr vom 30. und ihr Dickenwachstum vom 60. Jahre an. Mit diesem Alter beginnt auch ihre Samenerzeugung, welche sich in der Folge bis zum 100. Altersjahr und länger fortwährend steigert. Im geschlossenen Stand reinigt sich der Stamm früh und rasch von den Ästen und rundet sich nach und nach zum schlanken, langschäftigen, meist mit glatter, silbergrauer Rinde bedeckten, oft fast vollkommenen Cylinder aus, so daß ältere Bestände, wenn das Längenwachstum längst aufgehört und die Gipfel sich abgewölbt haben, mit den reich verzweigten und belaubten Baumkronen wie Tempelhallen aussehen.

Von Insekten leidet die Buche weniger als irgend eine andere unserer einheimischen Holzarten. Gefährlich wird ihr in der ersten Jugend auf lockerem Boden die Maitäferlarve, welche ihre Wurzeln vom Wurzelknoten abwärts von der Rinde entblöst und auf diese Weise das junge Pflänzchen zum Absterben bringt. Dagegen verlangt sie in den ersten Jahren ihres Daseins unbedingt Schutz und Schirm gegen direktes Sonnenlicht und gegen Hitze sowohl als gegen Fröste, weshalb die natürliche vor der künstlichen Verjüngung, insofern ein Buchenbestand schon vorhanden ist, den Vorzug verdient. Bei einiger Vorsicht in der Auswahl der Lage von Saat und Pflanzschulen und in der Behandlung der Pflanzen läßt sie sich auch auf künstlichem Wege leicht erziehen und ebenso leicht an den eigentlichen Bestimmungsort rein oder in beliebiger Mischung verpflanzen.

Die kleinen Umständlichkeiten bei der richtigen natürlichen oder künstlichen Verjüngung lohnt die Buche im späteren Alter in hohem Maße. Mit ihrem dichten Laubdach gehört sie zu den schattenvertragenden und schattenverbreitenden Bäumen. Sie schützt daher den Boden vor Austrocknung und verbessert denselben durch ihren reichlichen Blätterabfall in hervorragender Weise, wie kein zweiter europäischer Waldbaum und ver-

dient aus diesem Grunde in der Ebene, in den Vorbergen und im Gebirg, innert ihrem Verbreitungsbezirke alle und jede Beachtung.

Den großen forstwirthschaftlichen und national-ökonomischen Vortheilen, welche die Pflege der Buchenwaldungen in Bezug auf Bodenerhaltung und sogar Bodenkräftigung im Gefolge führen und den Baum zum Liebling des Forstmannes gestempelt haben, steht leider bislang eine bedeutende Schattenseite mit Rücksicht auf die technische Verwendung des Holzes im Großen entgegen: die geringe Dauerhaftigkeit im Freien bei abwechselnder Nässe und Tröckene und selbst unter Dach, wo dasselbe nur zu häufig eine Beute der Nagekäfer wird. Es läßt sich durchaus nicht leugnen, daß die in der Neuzeit so mannigfaltig, oft großartig und ebenso verbreitet in Aufschwung gekommene Holzindustrie die übrigen einheimischen Holzarten fast ohne Ausnahme der Buche gegenüber in den Vordergrund gestellt hat. In Folge der riesigen Fortschritte der Technik im Allgemeinen und der Holztechnik im Besondern gewöhnte man sich daran, von jeder Holzart eine besondere Eigenschaft, welche diesen oder jenen Fabrikationszweig begünstigen sollte, beziehungsweise zum allerwenigsten von unsern hauptsächlichsten Waldbäumen die Gebrauchsfähigkeit zu Bauzwecken zu verlangen. Die Buche mußte ganz in den Hintergrund treten und einerseits den Nadelhölzern als Bauholz und anderseits den übrigen Laubholzarten, als den verschiedensten Industrien dienend, das Feld räumen. Es sei nur an die als Unkraut hochverpönte Aspe erinnert, welche seit 15—20 Jahren von der Holzstofffabrikation so sehr gesucht wird und deren Holz den Preis des Buchenholzes nicht nur oft erreicht, sondern selbst überstiegen hat. Zweifelsohne haben diese und ähnliche Erscheinungen der Nachzucht von gemischten oder reinen Buchenwaldungen auf Grund der leider nicht gerade aufmunternden Erfahrung, daß solche hauptsächlich nur Brennholz zu liefern im Stande seien, namentlich bei denjenigen Forstwirthen, welche der sogenannten Reinertragstheorie der höchsten Bodenrente huldigen, hie und da etwas Eintrag gethan, jedenfalls die ehemalige Begeisterung für Hege und Pflege der Buche bei unserer allzuspekulativen Zeitrichtung etwas abgeschwächt.

Bis in die neueste Zeit, d. h. bis man im Stande war, die Dauer des Buchenholzes durch künstliche Mittel zu erhöhen, erwies sich die Verwendung desselben als eine beschränkte. Es darf im Großen und Ganzen angenommen werden, daß circa 90—95 % als Brennholz und nur circa 5—10 % als Nutzholz u. verbraucht worden sind. Den Ruf als Brenn- und Kohlholz bewährte das Buchenholz stets und wird denselben auch fernerhin behaupten. Das Nutzholz selbst wurde nur von wenigen Hand-

werkern und Technikern, meistens nur von Wagnern, Schreibern, Drechs-
lern, Stuhlfabrikanten, Büchsenmachern, Mechanikern vorherrschend zu
Haus- und landwirthschaftlichen Geräthen und nur ausnahmsweise zu
größern Industriezweigen fabrikmäßig verwendet. Es mag am Platze sein,
die hauptsächlichsten Gegenstände, welche in verschiedenen Gegenden aus
Buchenholz gefertigt werden, hier anzuführen:

Sattelgestelle, Kummethölzer, Ochsenjoch, Wagenfelgen, Deichselarme,
Wagenachsen, Wagenleitern, Schiebkarren, Eggen, Schlitten, Heugabeln,
Rechen, Dreschflegel, Wurfschaukeln, Schaufeln, Schaufel-, Hacken-, Ham-
mer-, Art- und Krampenstiele, Flachsbrecher, Hohlmaße, Siebreife, Schiffs-
ruder, Treibräder, Werk- und Hobelbänke, Windenschäfte, Stämpfel in
Pulvermühlen, Waschklammern, Stiefelzieher, Bürstenbrettchen, Spindeln,
Spuhlen, Spinn- und Spuhlräder, Schachteln, Truhen, Tischbeine, Listen
unter die Tischplatten, Quirlhölzer, Koch- und Eßlöffel, Schieber, Butter-
scheiben, Butterformen, Mehllöffel, Salz- und Pfefferbüchsen, Rudelwalzer,
Schmalz- und Butterbüchsen.

Bekannt sind ferner die Verwendungsarten des Buchenholzes beim
Grubenbau, vereinzelt zu Rippenstücken bei der Stuhlung im Eisenbahn-
wagenbau, zur Parquetterie, zur Eßig- und Potaschefabrikation.

Dr. W. E. Exner erwähnt in seinen „Studien über das Roth-
buchenholz“ (Manuskript, Wien 1875, im Selbstverlage des Verfassers)
einer Anzahl Gegenstände und Industrien, welche hier nicht übergangen
werden können:

Buchenspähne für Buchbinder und Spiegelfabrikanten. Aus der
Schwarzenberg. Domäne Winterberg werden jährlich circa 10,000 Bu-
scheln exportirt.

Knopf- und Quasteneinlagen (Schmurren). Diese interessante Indu-
strie besteht in Tachau (Böhmen) und erzeugt Einlagen aller Größen,
welcher Artikel, vorherrschend im Winter gefertigt, einen großen Export-
handel nach Nürnberg bildet. Ebendasselbst erzeugen Drechsler nach aus
Deutschland bezogenen Mustern Rosamentircinlagen, welche nach Leipzig,
Berlin und Nürnberg Absatz finden.

Stiefelleisten. In Ringelberg (Bezirk Tachau) verarbeitet eine Stiefel-
leistenfabrik jährlich circa 280—300 Kubikmeter Buchenholz und exportirt
die Erzeugnisse nach Oesterreich und Deutschland.

Holzschuhe, Leuchtpähne, Zündhölzchen, Tunkmaschinen, Cigarren-
kistchen, Kinderwiegen, Bänke, Sessel, Gartenmöbel, Holzbestandtheile zu
Maschinen, Faßdauben zu Wein-, Bier- und Pilsbässern, Mulden, Mühl-

räder, Träme, Pfosten, Bretter, Brettchen für Limoniekistchen, Cibri für die Seidenspinnerei.

Sehr interessant sind die von Prof. Exner angeführten Industrien der Cigarren-Wickelformen und der Thonet'schen Stuhlfabrikation. Derselbe bemerkt hierüber:

„Es ist bekannt, daß heutzutage fast alle Cigarren, sobald sie die Hand des Wicklers verlassen haben, noch feucht in die Formen gebracht, darin gepreßt und getrocknet werden und dadurch nicht bloß ihre besondere Form, sondern auch ein weit besseres Ansehen erhalten, als es durch die Handarbeit zu erzielen wäre. Damit ist der weitere Vortheil verbunden, daß die Trocknung der Cigarren viel rascher von Statten geht und die Waare daher weit früher zu Markte gebracht werden kann. Die Wickelform besteht aus 2 Theilen, dem Boden und dem Deckel und werden die wichtigsten Theile derselben, die sogen. Schiffchen aus Rothbuchenholz hergestellt. In Hanau, das fast den ganzen Bedarf der deutschen Cigarrenfabriken befriedigt, bestehen sechs größere Etablissements der Art; außerdem befinden sich in der Nachbarschaft noch zwei kleinere Formfabriken. Hanau verarbeitet jährlich circa 12,000 Kubikmeter Buchenholz zu diesem Zwecke und befriedigt seinen Bedarf vorzüglich aus den Kinzigwaldungen und zum kleinern Theile aus dem Speffarte.“

„Michael Thonet in Koriczan (Mähren) gelang die Erzeugung von Möbeln aus gebogenem Holze und hat derselbe das Verdienst, einen neuen, hochwichtigen industriellen Zweig ausgebildet zu haben. Diesem Fabrikzweig zuerst verdankt das Buchenholz eine Verwendung im Großen, in Oesterreich allein beschäftigen sich gegenwärtig 4000 Arbeiter mit demselben.“

„Das Wesen der Thonet'schen Erfindung besteht darin, daß beim Biegen der aus dem Dampfraume kommenden Holzstücke die neutrale Schichte an die obere convexe Fläche der gekrümmten Holzstücke verlegt wird. Wenn irgend ein prismatischer oder cylindrischer Körper gebogen wird, so werden die obern Schichten verlängert, die untern, concav liegenden zusammengedrückt, also verkürzt und nur eine Schichte, welche durch den Schwerpunkt des Querschnittes geht, bleibt in der ursprünglichen Länge; bei dieser Art der gewöhnlichen Biegung wird also der obere, convex liegende Theil gestreckt und neigt zum Splintern. Thonet nun legte an diejenige Seite des noch nicht gebogenen Stückes, welche in Zukunft nach Außen gebogen erscheinen sollte, einen Blechstreifen an und verband durch Zwingen die Enden des Blechstreifens mit dem Holze unverrückbar. Da der Blechstreifen aber bei der Krümmung nur eine unerheb-

liche Verlängerung erfährt, so ist das Holz, welches unterhalb dieser äußerst liegenden Schichte situiert ist, gezwungen, wenn es überhaupt die Biegung annehmen soll, sich zusammen zu drücken, zu verkürzen. Darin einzig und allein beruht das Wesen der Thonet'schen Erfindung."

Prof. Karl Gayer („Die Forstbenutzung", IV. Auflage) notirt das Buchenholz auch zum Gebrauche in Hammerwerken zu Schlagreiteln und Halmbäumen, zu Gegenständen der Schiffsausrüstung, Pflugschleifen, Futtertruppen, zu Zündholzschachteln, groben Schnitzwaaren, Spähnen für Degen und Hirschfängerscheiden, hölzernen Sohlen, zu Klärspänen bei der Bierfabrikation, zu verschiedenen Theilen in der Pianofabrikation und auffallender Weise zur Papierstofferzeugung.

Wie aus der Aufzählung der allerdings sehr zahlreichen Gegenstände, welche bald mit mehr, bald mit weniger Vorliebe in einzelnen Gegenden aus Buchenholz dargestellt werden, genügend hervorgeht, findet dasselbe im Baufache irgend welche Anwendung von Bedeutung gar nicht. Die Ursache hiervon liegt, wie Jedermann weiß, durchaus nicht im Mangel der eigentlichen technischen Eigenschaften (es besitzt große absolute und rückwirkende Festigkeit, Härte, Elastizität, läßt sich leicht verarbeiten), sondern in seiner durch atmosphärische Einflüsse und Insekten herbeigeführten geringen Dauerhaftigkeit. Wo Buchenholz nicht beständig im Trockenen gehalten, nur einigermaßen dem feuchten Luftzug oder dumpfer Luft ausgesetzt wird, verstockt es sehr bald, erzeugt Schwamm, verliert alle Festigkeit und bricht unter der leichtesten Gewalt, wie eine Rübe, ohne Splitter. Es verlohnt sich z. B. in keiner Weise, nicht imprägnirte Buchenschwellen zu verlegen, auch wenn solche sozusagen nichts kosten würden, indem nach längstens 2—2¹/₂ Jahren vollständige Auswechslung erfolgen müßte. Selbst unter Dach und Fach wird es nur zu häufig eine Beute der Nagekäfer. Gerade der letztere Nachtheil verursacht seine Unbrauchbarkeit im Innern der Häuser, überhaupt zu zahlreichen Gegenständen und hat es namentlich bei der Artillerie gegenüber Ulmen- und Eschenholz, sogar was die Ausrüstungsgegenstände anbetrifft, von der Konkurrenz ganz ausgeschlossen. Dauerhaft verhält es sich, wie übrigens alle Holzarten, selbst Erle und Pappel, nur beständig unter Wasser, weil hier ein zur Zersetzung absolut erforderliches Element, der freie Zutritt der Luft, mangelt. Daß dennoch so mannigfaltige Erzeugnisse aus Buchenholz hergestellt werden und mitunter nicht unbedeutende Dauer zeigen, findet seine Begründung in der Wirkung relativ trockener Luft oder in der beständigen oder wenigstens periodischen Bewegung derselben, indem sie zu Manipulationen

dienen und Insekten alle Hölzer nur mehr im Zustande der Ruhe angreifen und zerstören.

Das rasche Verstocken des Buchenholzes macht sich selbst beim Brennholz sehr fühlbar. Wenn Scheiter oder Knüppel vom Frühling bis zum Herbst an einem schattigen, nur mäßig feuchten Orte aufgebeigt bleiben, so darf man versichert sein, daß dieselben, besonders die Brügel, in einem halb morschen Zustande sich befinden und entsprechend an Brennkraft verloren haben. Schon Duhamel macht hierauf aufmerksam und klagt ganz besonders über den schlechten Einfluß, welchen die Flößerei auf das buchene Brennholz ausübe.

Es wäre hier am Plage, unsere hauptsächlichsten einheimischen Hölzer in Bezug auf ihre technischen Eigenschaften als spezifisch. Gewicht, Zug-, rückwirkende und Quersfestigkeit, Elastizität und Dauerhaftigkeit einer nähern Vergleichung zu unterwerfen, indem das Resultat, abgesehen von der Dauer, vielfach unbedingt zu Gunsten des Buchenholzes sprechen und folglich dem Zwecke dieser Zeilen dienen müßte. So steht z. B. das Eichenholz dem Buchenholz in Bezug auf absolute Festigkeit gemäß den bekannten Angaben aller Beobachter ganz bedeutend nach und in Bezug auf Beugungsfestigkeit nur unerheblich höher. Da jedoch die Sache etwas weit führen würde und eine große Bedeutung den bekannten Festigkeitsziffern nicht beigemessen wird, so wäre mit dieser Vergleichung nicht viel erreicht und nichts bewiesen. Es sei dagegen gestattet, das Buchenholz mit Rücksicht auf seinen anatomischen Bau mit dem als Maßstab angenommenen Eichenholz kurz zu vergleichen.

Unsere Eichenarten gehören zu den ringporigen Hölzern. Das Frühlingsholz besteht im ganzen Verlaufe des Jahrringes längs der innern Peripherie aus einer mehrfachen Reihe von Gefäßen, deren Querschnitt, die Poren, bei den auf dem Continent am häufigsten auftretenden und das eigentliche Material liefernden Eichenspezies, *Q. ped.* & *sessil.*, unter allen einheimischen Holzarten voran als „grob“ bezeichnet werden muß. Dieser Porenring fällt auf dem Querschnitt ganz auffallend in das unbewaffnete Auge und bildet unter der schwachen Vergrößerung einer Loupe eine vollständig schwammige Masse, welche gegenüber dem ziemlich porenarmen Sommer- und Herbstholz nur ganz geringes spez. Gewicht und geringe Festigkeit besitzt. Bei Eichenholz von sehr guter Qualität, d. i. bei solchem mit breiten Jahresringen, bildet der Porenring nur eine verhältnißmäßig schmale Zone des ganzen Jahrringquerschnittes. Da derselbe aber erfahrungsgemäß Jahr für Jahr in allen Stämmen derselben Spezies, wenn auch nicht absolut, doch nahezu die gleiche Breitenausdeh-

nung in Anspruch nimmt, so ändert sich das Verhältniß von Frühlings- und Herbstholz bei Eichen mit engen und sehr engen Jahresringen ganz bedeutend. Das porenärmere Sommer- und Herbstholz, die wirklich solide Masse, tritt um so mehr in den Hintergrund, als die Breite des Jahresringes abnimmt und bildet im Extrem der ganze Stamminhalt ein allerdings steifes, aber siebartiges Gefüge von zahllosen Röhren und wenig festem Stoffe. Je nach den Standortverhältnissen, der Betriebsart und der Mischung mit andern Holzarten liefert die Eiche eine Holzqualität, welche in Bezug auf das spez. Gewicht und dem gemäß in Bezug auf die verschiedenen Festigkeiten um nahezu 100 % verschieden sein kann. Ähnliche Unterschiede bietet das Holz von verschiedenen Theilen ein und desselben Baumes, Unterschiede, wie sie kaum bei einer andern einheimischen Holzart vorkommen dürften. Wenn man die Gegensätze anschaulich einander gegenüberstellt, so wird man oft versucht zu glauben, das Material müsse von einer andern Baumart herrühren.

Diese starken Schwankungen im Massengehalt werden am deutlichsten durch das spez. Gewicht bezeichnet. Nördlinger („Die technischen Eigenschaften der Hölzer“, pag. 536) gibt an bei

	Grüngewicht:	Trockengewicht:
Q. pedunculata	0,93—1,28	0,69—1,03
Q. sessili flora	0,87—1,16	0,53—0,96

Das Buchenholz verhält sich in seinem Bau vom Eichenholz sehr verschieden. Nördlinger charakterisirt dasselbe folgendermaßen:

„Mark sehr klein, 1 $\frac{m}{m}$ dick, 3—5 eckig, röthlich, aus dickwandigen äußerst feinen Zellen gebildet. Ohne Markflecken. Markstrahlen zahlreich, 5 $\frac{m}{m}$ hoch, ziemlich breit, bis breit, von feinerem Gefüge, im Verlauf manchmal etwas absehend, häufig etwas ausweichend. Poren wenig abweichend, sehr zahlreich, einzeln, 2, 3, auch 4 und 5 in einer Gruppe, fein, gleichförmig zerstreut. Gewebe dicht, kaum da und dort sichtbar, ohne weitmaschigeres Gewebe, doch mit einzelnen gröbern Zellen besäet. Holz ziemlich fein, glänzend, röthlichweiß.“

Der ganze Querschnitt trägt eine ziemlich gleichmäßige Färbung, indem die Jahresringe zwar deutlich, aber nicht auffallend hervortreten. Die feinen Poren, von bloßem Auge nicht und unter starker Vergrößerung der Loupe nur schwach sichtbar, finden sich über den ganzen Jahresring vertheilt. Sowohl die Markstrahl- als die Holzzellen besitzen durchgehends stark verdickte Wände. Dadurch erhält der ganze Jahresringmantel ein gleichmäßiges Gefüge und eine gleichmäßige Festigkeit. In Bezug auf Standort und Baumtheil schwankt die Verschiedenheit des Buchenholzes

weniger als beim Eichenholz, was sehr deutlich durch die Minimal- und Maximalziffern des spez. Gewichtes ausgedrückt wird:

Grüngewicht:	Trockengewicht:
0,90—1,12	0,66—0,83

Wenn Th. Hartig gefunden hat, daß bei den von ihm untersuchten Hölzern der Raum, welchen die feste Substanz einnimmt, im Allgemeinen nur den dritten Theil, Luft und Wasser dagegen die übrigen zwei Drittheile des Gesamtholzvolumens betragen sollen, resp. bei den harten Laubhölzern die Festmasse 0,441 gegen Luftraum (0,312) und Wasserraum (0,247) einnehme, so geht aus dem vorigen deutlich hervor, daß beim Buchenholz die Holzsubstanz regelmäßiger als beim Eichenholz, überhaupt bedeutend regelmäßiger als bei den einheimischen Nadelhölzern mit ihrem lockern Frühlingsgewebe innerhalb demselben Jahresring ring vertheilt sein müßte. Dieser noch so unscheinbare Umstand macht sich in der Wirklichkeit dennoch geltend. Man betrachte z. B. ältere fichtene, tannene oder eichene Fußböden. Die Abnutzung beginnt immer zuerst an den Stellen, wo die Schnittfläche die Jahresringe in der Tangente schneidet, das Frühlingsholz der Nadelhölzer und der Porenring des Eichenholzes erscheinen hier ungleich breiter als beim Radialschnitt, nützen sich mehr oder weniger rasch ab, während das Herbstholz größern Widerstand leistet und terrassenartig erhoben bleibt. Diese verschiedene Abnutzung schafft aber Angriffspunkte gegen das Herbstholz selbst, es lösen sich Theile in Form von Faserbündeln oder von Schiefern nach und nach ab, wodurch eine sehr raue Oberfläche entsteht, welche Erscheinung durch zu häufiges Scheuern der Fußböden noch vermehrt wird. Beim Buchenholz wird die Abnutzung in Folge des gleichmäßigeren Gefüges entsprechend regelmäßiger sich gestalten.

In einer Richtung bleibt das Buchenholz hinter dem Eichenholz weit zurück. Während die Eiche zu den Kernholzbäumen gehört und ihr Holz dieser Eigenschaft seine große Dauer und Widerstandskraft gegen Zersetzung verdankt, darf die Buche, streng genommen, nur unter die Splintbäume gezählt werden, indem die bei ältern Bäumen vorhandene Kern- und Reifholzbildung eines gesetzmäßigen Ursprunges zu entbehren scheint. Da außerdem bei der Eiche, überhaupt bei den Kernholzbäumen der Kern als aus dem Kreislauf des Lebens aus getreten zu betrachten ist, und sich nur die jüngsten Jahresringe durch Leitung des Saftes am Baumleben bethätigen, bewegt sich bei der Buche und überhaupt bei den Splintbäumen der vegetative Saftstrom durch den ganzen Querschnitt des Stammes. Nur von diesem Gesichtspunkte aus läßt sich auch das auffallend rasche Ersticken des Holzes

der Splintbäume, wie der Buche, des Ahorn, der Hainbuche, Birke, Linde etc. genügend erklären, wenn deren Stämme in unentrindetem Zustande feuchtwarmer Temperatur ausgesetzt sind; auf die Gährung des Saftes erfolgt bald Zersetzung desselben und Uebertragung der letztern auf die Holzfaser im ganzen Umfange des Baumkörpers, während bei den Kernholzbäumen durch diese Vorgänge nur der Splint infizirt wird und der keinen Saft führende Kern verschont bleibt.

Nördlinger („Die technischen Eigenschaften“) weist in seinen Tränkungsversuchen des Holzes schlagend nach, daß der Splint beim Einlegen in Wasser rascher und vollständiger sich sättiget als der Kern und daß die Splintbäume mit den gleichförmig zerstreuten Gefäßen und ihrem gleichförmigen anatomischen Bau am regelmäßigsten sich tränken werden. Dem entsprechend verhält sich das Imprägniren dieser Hölzer mit einer konservirenden Lauge von bestimmter Dichtigkeit unter hohem Druck. Das Buchenholz zeichnet sich vor allen unsern einheimischen hauptsächlichsten Holzarten durch eine gleichmäßige Tränkung aus und macht sich daher der Erfolg der Konservirung in so hervorragender und glänzender Weise geltend.

Das Konserviren des Buchenholzes ist nicht mehr neu. Das Verfahren der Infiltration von Dr. Boucherie, zuerst 1846 auf der französischen Nordbahn ausgeführt, gründet sich vornehmlich auf die Leichtigkeit der Tränkung dieser Holzart, indem es sich auf Kernholzbäume nicht anwenden läßt. Auf den hannover'schen Staatsbahnen verwendet man schon seit 1854 nach der Methode Bréant-Burnett mit Chlorzink imprägnirte Buchenschwellen mit ausgezeichnetem Erfolg*). Auch die schweiz. Nordostbahn hat in den Jahren 1875--1877 39,545 Stück (3640 Kubikmeter) mit Zinkchlorid präparirte Schwellen und Bahnhofshölzer aus Buchenholz auf verschiedenen neuen Linien verlegt und nebstdem eine große Anzahl Staketensposten, Staketen, Lang- und Querschwellen für Rollbarrieren aus derselben Holzart zur Verwendung gebracht.

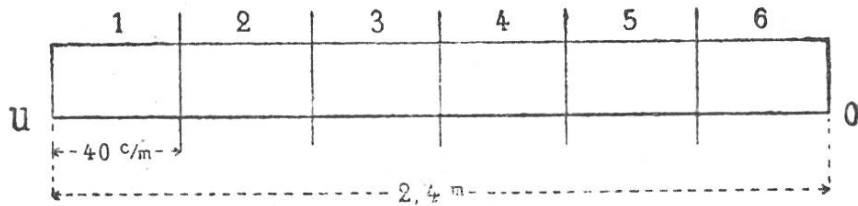
Es herrscht nun noch vielfach die Ansicht, das Holz werde durch das Imprägniren, beziehungsweise durch das vorangehende Dämpfen geschwächt. Mehrere Schriftsteller (u. A. Chevandier und Werthheim, Prof. Dr. Gyner) machen in der That darauf aufmerksam, daß das Konserviren des Buchenholzes von enormer Bedeutung sein würde, insofern das Verfahren eine Alterirung der mechan. Eigenschaften nicht herbeiführe. Es ist hier darauf hinzuweisen, daß ursprünglich das Imprägnirgeschäft während

*) Siehe pag. 137 des III. Heftes dieser Zeitschrift pro 1876.

der ersten Zeit seiner Entwicklung von Mitte der dreißiger bis ungefähr Mitte der fünfziger Jahre, wie dies überhaupt fast bei jedem neuen Zweig der Wirthschaft oder Industrie der Fall sein dürfte, sowohl was die Methode als was den Stoff anbetrifft, wenigstens nicht überall mit der erforderlichen gründlichen Sachkenntniß betrieben worden ist, indem die nöthige Erfahrung fehlte. Aehnlich wie z. B. im Forstwesen, als die künstliche Aufforstung in Aufschwung kam, selbst Fachmänner den Standorts- und Mischungsverhältnissen und den Ansprüchen der einzelnen Holzarten an Boden und Lage zu wenig Rechnung getragen, u. A. reine Kiefernwaldungen angelegt oder vielfach reine Fichtenwaldungen auf ganz unpassende Böden angepflanzt oder gar in's andere Extrem verfallen sind und die Mischung auf 10 und 12 Holzarten in der complicirtesten Weise ausgedehnt haben, gerade so verfuhr man — selbst unter der Leitung von Technikern — in Bezug auf das Imprägniren des Holzes. Einerseits glaubte man mit dem einfachen Einlegen oder Kochen der Hölzer in der Flüssigkeit eine genügende Tränkung zu erreichen und anderseits mangelte die Kenntniß über die Art und Weise der Wirkung der verschiedenen Metallsalzlösungen oder anderer Stoffe und selbst der Anstriche auf die Holzfasern, kurz und gut, man brachte die verschiedensten Mittel in Anwendung, in der Meinung, alle künstlich in den Holzkörper eingepreßten unorganischen und diverse organische Verbindungen müßten einen conservirenden Effect erzeugen. Solcher Lösungen könnte eine ganze Reihe aufgezählt werden. Wer sich des Nähern darum interessirt, mag das Werk: „*Traité de la conservation des bois*“, par M. Paulet, Paris 1874, nachlesen. Aber auch mit Rücksicht auf die richtige Auswahl der Stoffe ist zu bemerken, daß man der Verunreinigung derselben mit andern schädlichen Verbindungen oder bei den Metallsalzen dem Gehalt an freien Säuren, ferner der Dichtigkeit der Lauge zu wenig Aufmerksamkeit schenkte und daß man z. B. schlechten Kreosot anwendete oder dieses ölige Mittel in feuchtes, wenigstens nicht genügend trockenes Holz einzupressen suchte und dadurch die innewohnende Feuchtigkeit hermetisch eingeschlossen und zur Einleitung des Stoffwechsels geradezu gezwungen hat. Alle diese, nicht selten im Großen ausgeführten Versuche und Probeleien sind in der Natur der Sache begründet, haben aber nur zu oft nicht unbedeutende Opfer gekostet, die verschiedene bereits als zweckmäßig erkannte Methoden und Konservierungsmittel hie und da wieder in Mißcredit gebracht und zweifelsohne vielen Vorurtheilen wirksam Eingang verschafft. So muß auch die Schwächung der Holzfasern beim richtigen Verfahren nach dem System Bréant-Burnett mit Zinkchlorid in das Reich der Vorurtheile

verwiesen werden. Die nachbeschriebenen Festigkeitsversuche mit Rothbuchenholz werden das Gegentheil beweisen:

Eine Schwelle aus Buchenholz, Hälbling vom Stammbodenstück, 2,4 m lang und 15/25 cm stark, erzeugt im Winter 1875/76 im Walde beim Schloß Liebegg bei Marau und eingeliefert im Vorfrühling 1876, wurde in frischem Zustande in 6 Sektionen von 40 cm Länge zerschnitten und folgenderweise in 2 Gruppen sortirt:



Sektionen 1, 3 und 5 und 2, 4 und 6 je zusammen, um die allfälligen Verschiedenheiten des Holzes von Sektion zu Sektion möglichst auszugleichen. Aus den ungeraden Nummern spaltete man 20 und ebenso aus den geraden Nummern 20 Prismen von 40 cm Länge und 30—35 mm² quadrat. Querschnitt heraus, nummerirte beide Sorten für sich und stappelte dieselben ohne weitere Bedeckung behufs Dörren und Trocknen bis zum Herbst im Freien auf. Die Prismen aus den ungeraden Sektionen waren bestimmt, das Material zu den Versuchen über absolute Festigkeit des Holzes in natürlichem Zustande zu liefern, während diejenigen aus den geraden Sektionen zu gleichen Theilen einerseits dem Dämpfen und Imprägniren und anderseits dem einfachen Imprägniren mit Chlorzink unterworfen und erst nachher auf Zugfestigkeit erprobt werden sollten.

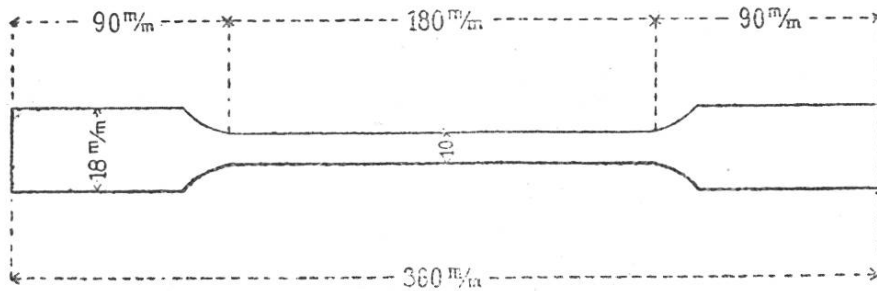
Es ist beizufügen, daß das Holz schon beim Spalten in die rohen Prismen, dem Bodenstammstück entsprechend, sich sehr zähe bewiesen habe. Die Absicht, eine größere Anzahl Prismen zu erzeugen, scheiterte an dem Umstand, daß hie und da der schiefe Verlauf der Fasern ein ganz regelmäßiges Spalten unmöglich machte.

Das spez. Grüngewicht konnte selbstverständlich nicht ermittelt werden. Das spez. Lufttrockengewicht dagegen wurde durch Anfertigen von 12 Stück Prismen (je 2 aus jeder Sektion) von 150 mm Länge und 30/30 mm² Querschnitt, durch genaues Abmessen und Abwiegen den 15. Dez. auf 0,71 festgestellt.

Die speziellen Festigkeitsversuche fanden auf der „Maschine zum Erproben der absoluten Festigkeit mit hydraulischem Druck von Langin Brothers in Manchester“ unter freundlicher Mitwirkung von Hr. Theodor Furrer, Maschineningenieur der Nordostbahn, in den Werkstätten dieser

Gesellschaft in Zürich statt. Die Maschine ist auf eine Zugkraft von 10,000 Kilogr. (10 Tonnen) berechnet, dient aber in der Regel nur zur Ermittlung der Zugfestigkeit von Eisen und Stahl.

Aus den gespaltenen rohen Prismen erzeugte man in der Drechslerwerkstätte auf dem Bahnhofe Zürich Cylinderchen von nachstehender Form und Dimension:



Da die beiden Enden, welche zwischen zwei Backen eingespannt, zugleich auf Druck und Zug beansprucht werden, mußten solche eine entsprechende Dicke erhalten. Bei den vorhandenen Backen paßte die Stärke von 18 $\frac{m}{m}$ am Besten und hat sich überhaupt die gewählte Form der Probestücke vollkommen bewährt. Die Dicke des Mittelstückes von 180 $\frac{m}{m}$ Länge, also des eigentlichen Probeylinders, war auf 10 $\frac{m}{m}$ Durchmesser festgesetzt, wurde aber in jedem einzelnen Fall genau nachgemessen und jeweilen immer der Querschnittberechnung zu Grunde gelegt. Auf die Schwierigkeit der Herstellung ganz exakter und gradfaseriger Cylinder von solchen geringen Dimensionen wird später zurückgekommen.

Die Erzeugung der Probeylinder und deren Prüfung auf absolute Festigkeit ist successive in nachbezeichneter Reihenfolge ausgeführt worden:

1. Resultate der Versuche auf absolute Festigkeit des Buchenholzes in natürlichem Zustande, ausgeführt den 18. November 1876:

Probenummer.	Querschnitt. Quadratmillim.	Bruchbelastung. Kilogr.	Resultat pr. Quadratmillim. Kilogr.
1.	80,87	1150	14,220
2	80,87	1350	16,693
3	78,54	800	10,185
4	79,80	1250	15,664
5	78,54	1500	19,098
6	78,54	1050	13,368
7	80,87	1150	14,220
8	81,39	1060	13,023
9	78,54	1650	21,008
10	78,54	1150	14,642
	796,50	12,110	

Probenummer.	Querschnitt. Quadratmillim.	Bruchbelastung. Kilogr.	Resultat pr. Quadratmillim. Kilogr.
	796,50	12110	
11	78,54	1200	15,278
12	88,25	1500	16,996
13	80,87	1200	14,838
14	80,87	1200	14,838
15	78,54	1750	22,281
16	86,59	1160	13,396
17	78,54	1400	17,825
18	79,33	1750	22,059
19	78,54	1350	17,188
20	81,71	1100	13,462
20	1608,28	25720	15,992

Demnach stellt sich die Zerreißungsfestigkeit im Mittel auf 15,992 Kilogr. pro Quadratmillimeter.

Der Bruch zeigte sich mit Ausnahme bei No. 3, wo er bei einem Aste erfolgte, durchgehends normal, d. h. splitterig. Die Streckung des eigentlichen Probeylinders von 180 $\frac{m}{m}$ Länge betrug bis zum Momente vor dem unmittelbaren Zerreißen 3—4 $\frac{m}{m}$ oder 1,66—2,22 0/o.

2. Resultate der Versuche auf absolute Festigkeit des Buchenholzes in gedämpftem und mit Chlorzink imprägnirten Zustande.

Den 9. Dezember wurden 10 rohe Prismen der Sektionen mit geraden Nummern der Präparatur unterworfen, d. h. mit anderm Material während 1 Stunde gedämpft und nachher mit Chlorzink während 3 Stunden imprägnirt, also ganz nach dem in der Imprägniranstalt der Nordostbahn üblichen Verfahren behandelt. Das Manometer ergab während dem Dämpfungsprozeß 1,5 und während dem Druckprozeß 8 Atmosphären Ueberdruck im Maximum. Um ein langsames Austrocknen der imprägnirten Prismen zu erreichen, legte man solche am gleichen Tage auf den Estrich der Anstalt, wo sie bis zum 20. Februar 1877 verblieben. Am 21. Februar stellte die Drechslerwerkstätte die Probeylinder her und am 22. Febr. wurde zur Ausführung der Versuche geschritten, welche folgende Ziffern ergeben haben:

Probenummer.	Querschnitt. Quadratmillim.	Bruchbelastung. Kilogr.	Resultat pro Quadratmillim. Kilogr.
1	78,54	1250	15,915
2	"	1250	15,915
	157,08	2500	

Probenummer.	Querschnitt. Quadratmillim.	Bruchbelastung. Kilogr.	Resultat pro Quadratmillim. Kilogr.
	157,08	2500	
3	78,54	1250	15,915
4	"	1300	16,552
5	"	1250	15,915
6	"	1300	16,552
7	"	1550	19,862
8	"	1150	14,642
9	"	1700	21,645
10	"	1050	13,369
10	785,40	13050	16,617

Absolute Festigkeit im Mittel 16,617 Kilogr. pro Quadratmillimeter, Bruch mehr oder weniger splittrig, Streckung 1,5—3,0 $\frac{m}{m}$ oder 0,83 bis 1,66 $\frac{o}{o}$.

3. Resultate der Versuche auf absolute Festigkeit des Buchenholzes in (nicht gedämpftem) einfach imprägnirten Zustande.

Die Imprägnirung dieser 10 Stück roher Prismen geschah ebenfalls am 9. Dez. und zwar in demselben Kessel, in welchem diejenigen der vorigen Serie präparirt worden sind, indem man nach vollendetem Dämpfungsprozeß den Kessel geöffnet und die nicht mit Dampf zu behandelnden Prismen hineingeschoben hat. Es erscheint fast überflüssig zu bemerken, daß sie also unter dem gleichen Druckeffekt der Chlorzinklösung, wie die vorigen Prismen, ausgesetzt worden waren. Nach Abtrocknung des Rohmaterials auf dem Estrich vom 9. Dez. 1876 bis 22. Febr. 1877 erzeugte der Drechsler die Versuchscylinder und schritt man am 1. März zur Erprobung derselben. Das Ergebnis folgt nachstehend:

Probenummer.	Querschnitt. Quadratmillim.	Bruchbelastung. Kilogr.	Resultat pro Quadratmillim. Kilogr.
1	70,02	1150	16,424
2	70,02	1100	15,709
3	78,54	1250	15,915
4	63,62	900	14,146
5	78,54	1450	18,462
6	78,54	1450	18,462
7	78,54	1150	14,642
8	78,54	1200	15,279
9	78,54	1200	15,279
10	78,54	1600	20,372
10	753,44	12450	16,524

Absolute Festigkeit im Mittel 16,524 Kilogr. per Quadratmillimeter, Bruch splittig, mit Ausnahme von No. 4 und 7, welche auf Grund schiefen Verlaufes der Fasern einen glatten schrägen Bruch ohne Splitter aufweisen, Streckung des Mittelstückes um 1,5 bis höchstens 2,0 $\frac{m}{m}$ oder 0,83 — 1,11 0/0.

Es darf nicht unterlassen werden beizufügen, daß die Probecylinderchen der 3. Serie in Bezug auf genaue Bearbeitung etwas zu wünschen übrig gelassen und in Folge dessen das übrigens sehr günstige Resultat dennoch einigermaßen beeinträchtigt haben dürften. Die Schwierigkeit der Herstellung von genauen Cylindern aus Holz ist bekannt, dieselbe wächst aber noch in demjenigen Grade, in welchem der Durchmesser abnimmt. Abgesehen aber von der kaum zu erreichenden vollkommenen Cylindergestalt, machen sich beim Dreheln von dünnen Cylindern mehrfache Nachtheile darin geltend, daß dieselben unter dem Drucke des Eisens und der Hand beim Rotiren um ihre Achse nachgeben und leicht eine etwas unregelmäßige Bewegung annehmen, wodurch dem Anschneiden von einzelnen Fahren und ganzen Faserbündeln Vorschub geleistet wird. Ein fernerer bedeutender Uebelstand liegt auch darin, daß bei aller Geradfaserigkeit des Holzes und aller Aufmerksamkeit des Drehslers schwache Cylindern mit ganz geradem Verlaufe der Fasern kaum verfertigt werden können. Im Uebrigen besitzt die Erzeugung genau geradfaseriger Probecylinder denn doch nur theoretischen Werth, indem man in der Praxis, wenigstens für viele Zwecke, allzustrenge Unterschiede nicht macht und selbst Hölzer mit ziemlich schiefer Faserverläufe nicht verwirft. Je größer man dagegen den Durchmesser der Versuchscylinder wählen kann, desto mehr gleichen sich kleine Unebenheiten an der Oberfläche und allfällige im Innern vorhandene Abnormitäten aus und von desto größerem praktischen Werthe werden die Versuchsergebnisse sein. Verfasser dieser Zeilen hat die Unvollkommenheiten kleiner Cylindern von Anfang an eingesehen, allerdings sind sie ihm im Verlaufe der Experimente selbst noch viel klarer vor Augen getreten. Es muß aber wiederholt werden, daß die Festigkeitsmaschine der Nordostbahn in Bezug auf Erprobung der absoluten Festigkeit nur für kleine Querschnitte eingerichtet ist. Für Versuche auf alle verschiedenen Festigkeiten des Holzes wird sich die bekannte eidgen. Festigkeitsmaschine in hohem Grade eignen, weil sie einen ganz bedeutenden Querschnitt gestattet, nur bleibt dieselbe erst noch aufzustellen, womit es leider keine große Eile zu haben scheint.

Auf eine Erscheinung, welche sich übrigens bei den Festigkeitsproben aller Holzarten bemerkbar machen würde, mag hier vorübergehend hin-

gewiesen werden, weil sie auch ihre praktische Seite hat. Oft schon beim Beginn der Belastung, immerhin aber im Verlaufe der Vermehrung derselben oder wenigstens einige Momente vor dem erfolgenden Bruche läßt sich am zu untersuchenden Holzstück ein charakteristisches Knistern vernehmen. Insofern dasselbe auch schon bei geringer Belastung eintritt, verräth es dennoch nicht immer eine geringe Festigkeit, die häufige Wiederholung dagegen deutet fast immer auf frühes Zerreißen. Dem Knistern mögen verschiedene Ursachen zu Grunde liegen: ungleiche Streckung einzelner Fasern, Verschiebung derselben in der Richtung der Längsachse, seitliche Trennung oder Zerreißen von solchen, Trennung von Holz- und Markstrahlzellen. Stahl und Eisen brechen bekanntlich ohne vorangehendes Geräusch ganz plötzlich. Bezeichnend sind in dieser Hinsicht die Ausdrücke, womit die Tunnelbauer, welche oft in den Fall kommen, den Holzeinbau auf das Maximum der rückwirkenden und relativen Festigkeit zu beanspruchen, diese Verschiedenheiten zwischen Holz und Eisen benennen: „Das Holz spricht, das Eisen spricht nicht!“

Vergleicht man die gefundenen mittleren Festigkeitsziffern unter sich, so ergibt sich, daß diejenigen des einfach imprägnirten und des gedämpften und imprägnirten Buchenholzes etwas höher als diejenigen des natürlichen Buchenholzes sich stellen. Erweist sich nun auch dieses plus nur unbedeutend, so spricht es immerhin zu Gunsten der Imprägnirung mit Chlorzink und ist mit demselben der Beweis erbracht, daß das Holz durch die Conservirung eine Alterirung der Holzfaser in ungünstigem Sinne nicht erleide. Das gedämpfte Holz zeigt etwas höhere Festigkeit als das einfach imprägnirte. Es würde jedoch verfrüht sein, hieraus einen bestimmten Schluß ableiten zu wollen. Um hierüber Gewißheit zu erlangen, müßte man den Dämpfungsprozeß unter Anwendung von circa 3 Atmosphären Ueberdruck auf 4—6 Stunden ausdehnen und das behandelte Material mit ähnlichem in natürlichem Zustande auf eine bestimmte Festigkeit erproben. Hoher Dampfdruck während längerer Zeit scheint nach den hierselbst gemachten Beobachtungen die Holzfaser zu kräftigen, ob aber die Quersfestigkeit des Holzstückes durch denselben nicht herabgemindert wird, bleibt dahingestellt.

Eine Untersuchung auf rückwirkende Festigkeit wäre sehr wünschenswerth gewesen, allein solche konnte nicht stattfinden, weil die Festigkeitsmaschine der Nordostbahn hierzu nicht eingerichtet ist. Auch darf man mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß dieselbe durch das Imprägniren mit Zinkchlorid ebenso wenig wie die Zugfestigkeit eine Abnahme erleide. Auch die durch die Holzarbeiter der Imprägniranstalt der Nordostbahn

tagtäglich zu machende Erfahrung beweist, daß das imprägnirte Holz der Bearbeitung in jeder Beziehung größere Zähigkeit und Festigkeit als das natürliche entgegensetzt. Die mehrerwähnten 1854/55 auf den hannover'schen Staatsbahnen verlegten präparirten Buchenschwellen mit einer circa 20jährigen Durchschnittsdauer sprechen deutlich für den großen Widerstand, welchen das imprägnirte Buchenholz der mechanischen Zerstörung entgegenzusetzen vermag. Schwellen aus dem besten Eichenholz werden in natürlichem Zustande eine so bedeutende Dauer kaum jemals erreichen. Das Imprägniren des Buchenholzes nach der Methode Bréant-Burnett räumt demselben einen mehr als ebenbürtigen Platz neben unsern hauptsächlichsten einheimischen Holzarten ein und befähigt dasselbe, in vielen Fällen das Eichenholz ersetzen zu können.

Man wird vielleicht einwenden, daß das Schwinden, Reißen und Werfen des Buchenholzes seine Gebrauchsfähigkeit für verschiedene Zwecke reduzieren werde. Diese technischen Fehler sind im Großen und Ganzen dem Buchenholz in etwas höherem Grade als dem Eichenholze eigen und dürften durch die zweckentsprechendste Behandlung voraussichtlich nie ganz vermieden werden können. Gestehe wir es aber nur offen, daß die Behandlung aller Nutz- und Bauhölzer von der Fällung bis zur Verwendung vielfach eine sehr mangelhafte genannt werden müsse, zu wünschen läßt sie aber namentlich bei den empfindlichen Holzarten, wie bei der Buche, in der Regel sehr viel. Das Buchenholz verlangt unbedingt und in der strengen Bedeutung des Wortes die Winterfällung, d. i. in den Monaten November, Dezember bis Mitte Jänner, möglichst rasche Aufarbeitung in geeignetes Rohmaterial und zwar vor der eintretenden höhern Frühlingstemperatur und nachheriges Unterbringen und Aufstappeln in luftigen Schuppen. Das direkte Sonnenlicht bewirkt ein rasches oberflächliches Abtrocknen und Dörren und in Folge dessen eine ungleiche Spannung im Centrum und in der Peripherie, deren nächster Nachtheil beim ganzen Klotz im Reißen, bei Fragmenten im Werfen sich äußert. Der Luftzug dagegen veranlaßt unter Dach eine mehr gleichmäßige Austrocknung durch den ganzen Holzkörper und läßt die berührten Uebelstände in viel geringerem Maße eintreten, die entstehenden Luftrisse schließen sich meistens später wieder. Diese Erfahrungen stützen sich auf im Sommer 1876 an 12,000 Stück Buchenschwellen gemachte Beobachtungen. Dieselben waren vom Frühling bis in den Winter hinein auf dem Platze der Imprägniranstalt je zu hundert Stück an mit einem Dach aus Schwellen versehenen Haufen luftig aufgestappelt. Beim Eintritt der höhern Sommertemperatur erfolgte an zahlreichen von der Sonne direkt

beschienenen Schwellenköpfen ein Reißen in mehr oder weniger erheblichem Grade. Diese Erscheinung machte sich jedoch nur ausnahmsweise bei denjenigen Schwellen geltend, welche vermöge ihre Lage im Haufen beständig am Schatten gehalten waren. Die an den Köpfen zerrissenen Schwellen wurden mit geringen Kosten durch Schrauben gebunden, wodurch der Nachtheil als vollständig beseitigt betrachtet werden konnte. Es ist noch beizufügen, daß der Riß nur in den seltensten Fällen bis auf das Schienenlager hineingereicht hat. Wiederholte Versuche, ob der Riß bei solchen nicht gebundenen Schwellen durch gewaltsames Eintreiben von zwei Schienennägeln ohne Vorbohren auf der entsprechenden Stelle des Schienenlagers sich vergrößern würde, haben das günstigste Resultat geliefert, indem der bestehende Riß weder eine Erweiterung erfahren, noch überhaupt neue Risse entstanden sind. Um weitere Folgen der zu raschen und einseitigen Austrocknung zu verhüten, schritt man zur Bedeckung der Haufen mit Läden, Schwarten und selbst mit Nadelholzschwellen. Daß sich unter sämtlichen 12,000 Stück schließlich nicht ein Duzend als unbrauchbar erwiesen, verdient hier wohl eine kurze Erwähnung. Bei Eichen-schwellen aus jüngerem Holze zeigt sich das Reißen und Werfen häufiger und bedeutender als beim Buchenholz und bei älterem Eichenholz treten vielfach in grünem Zustande kaum oder bloß Verdacht erregende Erscheinungen erst dann als eigentliche Fehler hervor, wenn die Hölzer einen Sommer über abgelagert und ausgetrocknet worden sind. Diese Erfahrung zu machen, hat man namentlich bei einer mittelmäßigen und geringen Eichenholzqualität leider nur zu oft Gelegenheit. Sorgfältige Aufstappelung und Schutz gegen die Sonne vorausgesetzt resultiren während einer längeren Lagerung ungleich mehr unbrauchbare Eichen- als Buchenschwellen. Wenn das Reißen und Werfen von im Freien aufgeschichteten Schwellen aus Buchenholz auf ein Minimum beschränkt werden kann, so lassen sich diese Fehler bei gehörigem Magaziniren unter Dach noch viel mehr verringern und sogar hie und da ganz vermeiden.

In einer Zeit wie die jetzige, wo, wenigstens in gewisser Beziehung, da und dort oft recht fühlbarer Holzmangel existirt, wo die Holzpreise so zu sagen eine enorme Höhe erreicht haben und wo in Folge dessen selbst weniger werthvolle Hölzer und Rohprodukte aus Holz zu Wasser und zu Land über unsern ganzen Kontinent hinweg und sogar von Welttheil zu Welttheil transportirt werden, bezw. der örtliche Bedarf einen solchen Transport erfordert, muß es fast ironisch klingen, wenn man weiß, daß schon vor mehr als 100 Jahren Duhamel du Monceau, Generalinspektor der französischen Marine, gestützt auf während mehr als vier Dezennien

mit zäher Ausdauer und seltener Beobachtungsgabe gemachte Versuche und Erfahrungen auf die dringende Nothwendigkeit, zugleich aber auch auf die großen Vorzüge einer sorgfältigen Behandlung der Bau- und Nutzholzer von der Fällung bis zur Verwendung, in seinem Werke: „De la conservation et de la force des bois“, (Tome III), mit dem größten Nachdruck aufmerksam macht und daß heutzutage, nach Verfluß von vier Generationen, trotz allen bedeutenden Fortschritten, die von ihm gestellten Anforderungen und gegebenen Winke leider im Großen und im Kleinen noch lange nicht die ihnen gebührende Würdigung gefunden haben. Zwischen der Holzernte und der Holzverwendung besteht eine gewisse Kluft, in welcher bei dem eigenthümlichen und etwas schwerfälligen Gange von Kauf und Verkauf, Transport, Lagerung und Behandlung des Rohproduktes alle und jede Kontrolle mehr oder weniger verloren geht und welche, indem der Staat für sich eine Beaufsichtigung nicht in Anspruch nimmt, erst noch durch eigene Privatinitiative auszufüllen sein wird.

Die Frage, wann das Buchenholz am zweckmäßigsten der Imprägnirung mit Chlorzink unterworfen werde, ob im grünen, waldtrockenen oder lufttrockenen Zustande, läßt sich unter Hinweisung auf die Empfindlichkeit dieser Holzart für Verstockung dahin beantworten, daß eine Konservirung im frischen, grünen Zustande allen andern vorzuziehen sei. Wenn auch die Stoffaufnahme in diesem Falle geringer sein wird, so erfährt dennoch das ganze Holzstück eine gleichmäßigere Durchtränkung, als halbtrockenes, d. h. an der Peripherie trockenes und im Innern feuchtes Holz. Die geringe Aufnahmefähigkeit im frischen Zustande läßt sich leicht durch eine verhältnißmäßig stärkere Lauge ergänzen. Man bezweckt mit dem Imprägniren des grünen Holzes zugleich den Vortheil, daß Trocknen und Dörren nachher mit und neben einander vorsichgehen, daß das Holz auch bei etwas mangelhafter Aufbewahrung bis zur Verwendung gar nicht leidet und daß der Angriff durch Insekten (Nagekäfer) von vornherein abgewendet bleibt. Selbstverständlich wird eine übrigens leicht zu erreichende vollständige Imprägnirung unter Anwendung von reinem und durchaus säurefreiem Zinkchlorid nach der Methode Bréant-Burnett hier vorausgesetzt.

Das mit Chlorzink behandelte Buchenholz kann mit großem Erfolg sehr zahlreichen Zwecken dienen. Gerade die Thonet'sche Stuhlfabrikation legt über die ausgezeichneten Eigenschaften desselben zu künstlichen Formen sprechendes Zeugniß ab. Der gleichmäßige anatomische Bau legt die Vermuthung nahe, daß es sich durch künstliche Behandlung noch in anderer Richtung, gewisse edlere Holzarten zu ersetzen, eignen dürfte. Im All-

gemeinen darf es zu folgenden Verwendungsarten im Großen empfohlen werden :

- a) Zu Eisenbahnschwellen. — Auf den circa 3000 Kilometer betragenden Geleiselängen der schweiz. Eisenbahnen liegen ungefähr 3,600,000 Stück Schwellen; eine mittlere Dauer von 12 Jahren angenommen, beträgt die jährliche Auswechslung, beziehungsweise der Ersatz circa 300,000 Stück.
- b) Beim Schiffbau, zu Fluß- und Seeschiffen. Abgesehen von andern Theilen mag es ganz besonders als Knieholz dienlich sein, weil es vielfach in dieser Form natürlich vorkommt.
- c) Zu Gegenständen der Schiffsausrüstung und der Artillerie.
- d) In der Möbelfabrikation.
- e) Für Wagner- und Drechslerarbeiten, für Mechaniker, namentlich für den gewöhnlichen und Eisenbahnwagenbau, für Spuhlen in Spinnereien, Zwirnereien, Bandfabriken, beim Maschinenbau.
- f) In Stallungen, Erdgeschossen, zu Schwellenhölzern und Pfosten in Häusern und Kellern, zu Rosten, überhaupt da, wo man schwere Hölzer mit Vorliebe verwendet.
- g) Zu Parquet, Vertäferungen.
- h) Zu Staketempfosten, Staketen.

Aus dem Bisherigen könnte, da so vielfach vom Eichenholz im Vergleich zum Buchenholz gesprochen worden, leicht der falsche Schluß gezogen werden, der Verfasser dieser Zeilen beabsichtige, die Eichen aus den Waldungen zu verdrängen und deren Holz vollständig durch die Buche ersetzen zu wollen. Weit entfernt! Eine Zierde des Waldes, repräsentirt die Eiche unter den einheimischen Waldbäumen das Bild der urwüchsigsten und trotzigen Kraft, ihr Holz genießt seit zwei Jahrtausenden den Ruf der größten Dauerhaftigkeit und Widerstandskraft unter den ungünstigsten Verhältnissen und hat den meerbeherrschenden Nationen zum Bau der Fahrzeuge bis in die neueste Zeit ein unschätzbbares Material geliefert, für gewisse Zwecke darf es vielleicht für alle Zeiten geradezu als unersetzbar angesehen werden. Unter der Zehrung an alten mehr und mehr schwindenden Vorräthen schenkt man in unserm eisernen Zeitalter der Erziehung und Pflege der Eiche ganz entschieden zu wenig Aufmerksamkeit.

Eiche und Buche bilden in zwei Richtungen Gegensätze: erstere besitzt in Bezug auf Schutz und Erhaltung des Bodens fast negative Bedeutung, liefert dagegen ein Holz von ausgezeichneten technischen Eigenschaften, die letztere stellt in forstwirtschaftlicher Richtung den Waldbaum par excellence dar, gibt aber in natürlichem Zustande außer Brennholz

ein nur wenig werthvolles Material. Die künstliche Behandlung mit Chlorzink verleiht ihm aber auf Grund des anatomischen Baues einen hohen Grad von Brauchbarkeit und, selbst unter Vergleichung mit ebenfalls imprägnirten Eichen- und Nadelhölzern, einen gleichen bis höhern Grad von Ebenbürtigkeit. Sollten die vorzüglichen Eigenschaften des nach der Methode Bréant-Burnett konservirten Buchenholzes durch diese Zeilen der Technik etwas näher gebracht werden, so ist der Zweck derselben vollkommen erreicht.

U. Brosi.

Gesetze und Verordnungen.

Bundesgesetz betr. die Wasserbaupolizei im Hochgebirge,
vom 22. Juni 1877.

I. Oberaufsicht des Bundes.

Art. 1. Der Bund übt die Oberaufsicht über die Wasserbaupolizei im Gebiete des schweizerischen Hochgebirges aus. Diese Oberaufsicht erstreckt sich: a. auf alle Wildwasser innerhalb der Abgrenzung des eidgen. Forstgebietes, wie solche in Vollziehung von Art. 24 der Bundesverfassung festgesetzt ist; b. auf diejenigen Gewässer außerhalb des Forstgebietes, welche der Bundesrath im Einverständniß mit den betreffenden Kantonsregierungen, oder in Fällen, wo ein solches nicht erzielt werden kann, die Bundesversammlung bezeichnet.

Art. 2. Der Bund wacht darüber, daß die Kantone die Verpflichtungen erfüllen, welche ihnen nach Maßgabe der eidgenössischen und kantonalen Gesetze und Verordnungen bezüglich der Wasserbaupolizei obliegen. Er hat, wenn ein Kanton, nach Ablauf einer hiezu anberaumten Frist, säumig bleibt, das Recht, die im Rückstand befindlichen Arbeiten auf dessen Kosten von sich aus ausführen zu lassen und überhaupt alle diejenigen Maßregeln zu treffen, welche durch die Umstände geboten sind.

Art. 3. Der Bundesrath wacht im Allgemeinen darüber, daß von Gewässern, welche der Oberaufsicht des Bundes unterliegen, kein dem öffentlichen Interesse nachtheiliger Gebrauch gemacht werde. Gewässer, deren Korrektion, Verbauung oder Eindämmung mit Beiträgen des Bundes ausgeführt wurde, dürfen zu gewerblichen Zwecken nur benutzt werden unter schützenden Bestimmungen, welche vom Bundesrathe festzusetzen sind. In gleicher Weise wird der Bundesrath über die Benützung solcher Gewässer zum Flößen besondere Bestimmungen erlassen. Der Bundesrath