

**Zeitschrift:** Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

**Herausgeber:** Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

**Band:** 26 (1910)

**Heft:** 45

**Artikel:** Die mechanisch-technischen Eigenschaften des Holzes

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-580217>

### **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:** 02.04.2025

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

**Schulhausbau Rallnach** (Bern). (s. v. Korr.). Das neue Schulhaus wird nach Plänen und unter Bauleitung von Herrn Architekt Fr. Wyß in Lyß erbaut und ist auf Fr. 100,000 bewilligt. Es wird 6—7 Schulzimmer und eine Abwartwohnung erhalten und kommt auf einen sehr günstigen Platz, eine sonnige Wiese westwärts des Dorfes zu stehen. Alle modernen schulhygienischen Einrichtungen werden darin zur Anwendung kommen. Die Burgergemeinde bezahlt daran einen freiwilligen Beitrag von Fr. 20,000. Bravo!

**Zur Erweiterung des Technikums in Burgdorf.** (rdm. Korr.) Das demnächst den bernischen Staatsbehörden einzureichende Projekt für die dringend nötigen Erweiterungsbauten des kantonalen Technikums in Burgdorf sieht einen an die Südseite des jetzigen Gebäudes anzusetzenden Parallelbau von 38 m Länge und 15 m Breite vor, in welchem verschiedene Unterrichts- und Lehrerzimmer, Zeichnungssäle, Modell- und Bibliothekzimmer und Vortragssaal untergebracht werden. Die Baukosten sind auf Fr. 300,000 veranschlagt, wozu noch ca. Fr. 30,000 für Möblierung zc. kommen. Sehr erfreulich ist, daß der längst gehegte Plan, mit dem Technikum ein Gewerbemuseum zu verbinden, an welchem zugleich eine Schule für gewerbliche Fortbildungslehre (einjähriger Kursus) installiert werden könnte, bei der Erweiterung des Institutes in Rechnung gezogen wurde und also sichere Aussicht auf Verwirklichung hat.

**Wiederaufbau der Kartonfabrik in Vordertal im Kanton Schwyz.** Nachdem die Aufräumungsarbeiten bei der Kartonfabrik größtenteils beendet sind, vernimmt man, daß die Fabrik baldmöglichst wieder aufgebaut wird, was gewiß nur zu begrüßen ist.

**Bauwesen in Olten.** Herr Franz Menotti, Baumeister in Olten, wird daselbst im „Steinacker“ 10 Ein- und Zweifamilienhäuser erstellen.

**Kathaus-Neubau St. Gallen.** Die Spezialkommission für die Vorberatung des Kathaus-Projektes wurde bestellt aus Gemeindeammann Dr. Ed. Scherrer, Stadtrat O. Hauser, Stadtrat Dr. E. Gmür, Nationalrat E. Wild und Kantonsbaumeister A. Ehrensperger.

**Bauwesen im Thurgau.** Die Eisenbahner-Baugenossenschaft Rorschach hat von Herrn Jakob Haller die Liegenschaft zum „Unteren Schönbühl“, 16 Juchart messend, um 150,000 Fr. erworben.

## Die mechanisch-technischen Eigenschaften des Holzes.

Die Auscheidung dieser Gruppe von Eigenschaften, deren Grundlagen wiederum Gesetze der Anatomie und der Physik sind, mag gerechtfertigt erscheinen im Hinblick darauf, daß die Technik über dieselben durch ihre jahrelange Praxis besser Aufschluß zu geben vermag als die physikalische und anatomische Wissenschaft, welche die Beteiligung der einzelnen physikalischen und anatomischen Faktoren zu einer Gesamtwirkung, wie sie in einer „technischen Eigenschaft“ des Holzes sich offenbart, noch nicht genügend klar gestellt hat.

### Feinfaserigkeit.

Der Begriff „feinfaserig“ ist nicht gleichbedeutend mit „engringig“ oder anatomisch „einfach gebaut“. Feinfaserig ist das Holz, das sich leicht bearbeiten läßt, ohne Rücksicht, ob es für das Auge fein erscheint; es gibt fein- und grobfaseriges Eichenholz, wie auch Fichtenholz grob- und feinfaserig sein kann. Die Hölzer älterer

Weymuthsföhren, von Walnuß, Buchs, Koffkastanie, Mahagoni gelten als besonders feinfaserig. Eine der Grundbedingungen für Feinfaserigkeit ist der gleichmäßige Bau der Jahresringe, sowohl in ihrer Breite als in ihrem Verhältnisse von Früh- und Spätholz innerhalb eines Jahresringes. Die Gleichmäßigkeit im Gefüge hängt aber ab einmal vom Alter des Baumes: Im höheren Alter nimmt die Jahresringbreite stets ab, mag auch der Jahreszuwachs an Holz sich längere Zeit gleichbleiben. Die Untersuchungen haben aber auch ergeben, daß mit der Alterszunahme, mit der Vergrößerung der Gesamtmasse des Holzkörpers der Baum in seinen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen immer unabhängiger von den täglichen, ja selbst jährlichen Schwankungen hierin in der umgebenden Luft wird; die Holzmasse gleicht etwas die Temperaturextreme aus und erzielt, daß das Kambium, gleichmäßiger ernährt, ein gleichmäßigeres Jahresprodukt an Holz und damit ein feineres Gefüge hervorbringt.

Einen sehr wesentlichen Unterschied im Gefüge bedingt die Erziehung des Baumes, welche Licht- und Wärmegenuß für den Baum verschiedenartig zu gestalten vermag. Der Urwald liefert ein Holz, das zwar weniger astrein als das des geschlossenen Kulturwaldes ist, aber an astfreien Stücken das feinste Gefüge, die größte Gleichmäßigkeit im Aufbau aufweist. Vom größeren Alter solcher Stämme hier abgesehen, findet diese Eigentümlichkeit ihre Erklärung in dem langsamen Verjüngungsgange des Baumes im Halbschatten des Urwaldes; jahrzehntelang lebt die junge Pflanze unter dem Schutze der Mutterbäume in gleichmäßigen Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beleuchtungsverhältnissen, da der Wald die Extreme hierin mildert; durch allmähliche Zerstörung der Mutterbäume gelangt der Baum allmählich zum vollen Licht- und Wärmegenuße zu einer Zeit, wenn die Jugendperiode, welche auf extreme Witterungsverhältnisse mit extremen Jahresringbreiten reagiert, bereits zurückliegt.

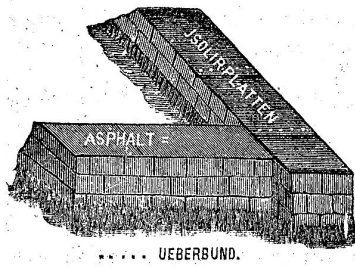
Der Einfluß der allmählichen Freistellung äußert sich zwar in einer Steigerung des Zuwachses, aber nicht in abnorm breiten und in ihrer Breite sehr wechselnden Ringen.

Das Holz des Dunkelschlages trägt eine der langjährigen Uberschirmung in der ersten Jugend entsprechende, dem Marke sich anschließende engringige Holzpartie von etwa 20—40 Jahren; daran aber setzt sich schließlich wegen des vollen Lichtgenusses eine Reihe von breiten und ungleichbreiten Ringen, die mit dem Alter des Baumes in das feine Gefüge des Urwaldbaumes übergehen. Dient der Stamm als Schirmstand für die Wiederverjüngung, so legen sich wiederum breitere Ringe an.

Der Kahlschlagbetrieb mit darauffolgender künstlicher Verjüngung gewährt den jungen Pflanzen von Anfang an volles Licht, volle Einwirkung der Temperatur- und Feuchtigkeitsextreme; das Holz ist deshalb von Jugend an schon breitringig gewachsen; Ringe mit schmalen Spätholz wechseln mit solchen, in denen das harte Spätholz überwiegt; erst in höherem Alter wird das Material wiederum gleichmäßig und engringig. Der Kahlschlag liefert somit das grobfaserigste Material.

Wird ein Baum in höherem Alter freigestellt, so erfolgt unter dem Einfluß des erhöhten Licht-, Wärme- und Nahrungsgenusses eine Verbreiterung der Jahresringe, die allmählich wiederum verschwindet. Auch dieses Holz ist wiederum grobfaserig.

Der Nachteil, den das im Freistande erwachsene Holz in seinem Gefüge besitzt, wird reichlich aufgewogen durch den Umstand, daß im Freistande während der ersten Zeit des Baumlebens bedeutend größere Holzmassen erzeugt werden als an den unter natürlicher Verjüngung stehenden Individuen.



# Asphaltfabrik Käpfnach in Horgen

Gysel & Odinga vormals Brändli & Cie.

liefern in nur prima Qualität und zu billigsten Konkurrenzpreisen

**Asphaltisolerplatten**, einfach und combinirt, **Holzzement**, **Asphalt-Pappen**, **Klebmasse für Kiespappdächer**, imprägnirt und rohes **Holzzement Papier**, **Patent-Falzplatte „Kosmos“**, **Unterdachkonstruktion „System Fichtel“**, **Carbolineum**. **Sämtliche Teerprodukte.**

Goldene Medaille Zürich 1894.

Telegramme: **Asphalt Horgen.**

3608

TELEPHON.

Zweifellos ist, daß in höherem Alter nicht der dichte Schluß, sondern der aufgelockerte des Urwaldes (der im Gegensatz zur Vorstellung der meisten Menschen nicht den dichtesten, sondern den lichteften Schluß und deshalb das meiste Unterholz aufweist) in derselben Zeit die größten Holzmassen erzeugt; freilich liegt dieser Lebensabschnitt des Baumes meist außerhalb der festgesetzten Umtriebszeit, weil die im Schlusse erwachsenen Individuen wegen Zuwachsabnahme und Krankheitszunahme (Kotzfäule) früher genutzt werden müssen.

Auch die Bodenverhältnisse müssen das Gefüge beeinflussen in dem Sinne, daß der bessere Boden breitere und ungleichbreitere Jahresringe erzeugt, somit ein grobfaseriges Holz bedingt. Die geringsten Böden oder einseitig ungünstig konstituierte Böden, wie Sandböden, Moorböden, haben zwar langames Wachstum, aber auch feinfaseriges Holz im Gefolge.

Je luftfeuchter und kühler das Klima (insulares nordisches und alpines Klima), desto langsamer wächst der Baum, desto gleichmäßiger und feiner das Holzgefüge. Das norwegische, schwedische, nordrussische und schweizerische Alpenholz ist wegen seiner Feinfaserigkeit ebenso berühmt, wie das aus der kühleren Region der Berge stammende Nelsonsaholz das Ideal von Feinfaserigkeit bildet. Störungen in der Feinfaserigkeit durch Aeste, durch gedrehten Faserverlauf usw. gehören in den Abschnitt über die Fehler des Holzes.

## Spaltbarkeit.

Die Eigenschaft des Holzes, durch ein keilartig wirkendes Instrument sich mehr oder weniger leicht in Teile zerlegen zu lassen, wobei die Trennungsfläche dem Keile voraneilt, wird in erster Linie von der Richtung der Kraftwirkung bestimmt. Die Spaltbarkeit ist am größten, wenn die spaltende Kraft, z. B. die Axt, parallel dem Faserverlaufe in der Spiegelfläche wirkt und zu diesem Ende an der Hirnfläche einsetzt; etwas geringer spaltbar ist das Holz, wenn die Axt die Tangentialfläche angreift; abermals geringer verhält sich die Spaltbarkeit, wenn eine Trennung des Holzes in der Tangente, d. h. zwischen den Jahresringen, vor sich gehen soll; dabei ist die Spaltung bei Angriff an der Radialfläche weniger leicht als bei Angriff an der Hirnfläche. Gar nicht spaltbar ist das Holz, wenn die spaltende Kraft senkrecht auf den Faserverlauf auftrifft; dabei ist es gleichgültig, ob dies von der Radial- oder der Tangentialfläche aus geschieht. Das Eindringen eines Instrumentes wäre nur möglich, wenn dasselbe die Holzfasern quer durchschneiden würde, was durch Zusammenpressen der Holzfasern noch schwer wird.

Entscheidend für die Spaltbarkeit eines Holzes ist sodann die Feinfaserigkeit, der gerade, ungeförte Faserverlauf; alle Momente, welche die Feinfaserigkeit begünstigen oder schmälern, beeinflussen auch die Spaltbarkeit in günstigem oder ungünstigem Sinne. Gedrehtes Material, wie es im ganzen Stamme zuweilen, regelmäßig im Wurzelhalse, in der Umgebung des Astansatzes

auftritt, beeinträchtigt die Spaltbarkeit, die ganz aufgehoben wird, wenn die Fasern innerhalb eines Jahresringes in wechselnder Drehung verlaufen, wie das Regelfugelholz.

Große, d. i. hohe, oder eine große Zahl feiner Markstrahlen erhöhen die Spaltbarkeit in der Radialebene. Feuchtigkeit lockert die Holzwandung auf, wodurch sie leichter teilbar, aber auch zäher wird.

Bei den harten Laubholzarten überwiegt in der Wirkung der Auflockerung die Erhöhung der Teilbarkeit gegenüber der Zähigkeit; sie sind im feuchten Zustande leichter zu spalten als im trockenen, in welchem sie härter sind; frisch gefällte Eichen werden der Länge nach aufgespalten, um sie auf ihren Gesundheitszustand zu prüfen. Umgekehrt verhalten sich die Weichhölzer, deren Zähigkeit durch die Feuchtigkeit mehr zunimmt als die Teilbarkeit; sie sind daher in trockenem Zustande leichter spaltbar.

Bei gleicher Feuchtigkeit erhöht die höhere Temperatur den Spaltbarkeitsgrad; ist aber damit eine Austrocknung verbunden, so gilt das bei der Feuchtigkeit Gesagte. Sinkt die Temperatur unter 0°, so daß ein Gefrieren des wasserhaltigen Holzes eintritt, so wird die Spaltbarkeit sofort außerordentlich beeinträchtigt; das gefrorene Splintholz bricht mit umschaltigen Flächen aus wie ein Eisblock, dem das gefrorene Holz in seinen physikalischen Eigenschaften am nächsten kommt; darin liegt ein klarer Beweis, daß das Wasser beim Gefrieren des Holzes nicht aus der Wandung austritt, denn sonst müßten die Splintstücke der Weichhölzer, besonders der Nadelhölzer, durch das Gefrieren leichter spaltbar werden, als sie es vor dem Gefrieren sind. Wie das Wasser, wenn es in der Wandung gefriert, die Spaltbarkeit des Holzes beeinträchtigt, so müssen sich auch andere Stoffe, die an die Stelle des Wassers in der Holzwandung sich einlagern, verhalten.

Die Spaltbarkeit mindern deshalb alle Farbstoffe, die im Kerne vieler Holzarten austreten und deshalb auch „Kernstoffe“ genannt werden; das Harz schädigt gleichfalls die Spaltbarkeit; im extremen Falle, nach Eintritt der Verkienung und nach Verhärtung der Harzmassen, fehlt dem Holze die Spaltbarkeit fast ganz, es verhält sich wie gefrorenes Holz, mit dem es in der Tat am besten verglichen werden kann.

Das höhere spezifische Gewicht ist der leichteren Spaltbarkeit entgegen; alle schweren und damit harten Hölzer sind schwieriger spaltbar als die leichten; dies gilt auch vom Holze ein und desselben Baumes, indem Astholz trotz geraden Faserverlaufes schwieriger gespalten wird als Schaftholz; Wurzelholz spaltet trotz der Leichtigkeit schwierig, weil es stets unregelmäßigen Faserverlauf besitzt.

Gesundheit ist die für die Spaltbarkeit eines Holzes notwendige Voraussetzung. Kranke Holzfasern sind je nach der Ferkungsform bald zähe, bald brüchig; in beiden Eigenschaften liegt eine Minderung der Spaltbarkeit; schließlich wird das Holz durch die Einwirkung der zerstörenden Organismen in eine homogene Masse umgewandelt, die sich nicht mehr spalten, sondern nur noch zerschneiden läßt.

Als Anhaltspunkt für die Spaltbarkeit des Holzes im stehenden Baume gelten: Astreinheit, feine Rindenbildung, gerade aufsteigende Borkenrisse; frevelhafterweise wird die Spaltbarkeit festgestellt, indem aus dem Holze ein Span herausgehauen und direkt untersucht wird.

Wie sehr endlich die Spaltbarkeit von der Holzart abhängt, zeigt folgende Skala:

Vollkommen spaltbar:	Bambus, Rotang oder spanisches Rohr (von einer Kletterpalme abstammend); diese lassen sich in feine Fäden zerteilen;
Sehr leicht	Fichte, Tanne, Weidenrute;
Leicht	Weimutsföhre, gewöhnliche Föhre, Eiche, Esche, Buche, Erle, Lärche, Birke, Eibe, Nussbaum, Edelkastanie;
Schwer	Zwetschgen- und Kirschbaum, Ulme, Birn- und Apfelbaum, Pappel, Linde, Koffkastanie, Ahorn, Birke, Mahagoni, Teak, Platane;
Sehr schwer	Robini, Schwarzföhre, Buchs, Ebenholz, Palisander;
Gar nicht	Regelkugelholz und Palmhölzer.

### Zähigkeit und Biegsamkeit.

Man nennt ein Holz zähe oder biegsam, sobald es über die Grenze der vollkommenen Elastizität hinaus noch weiter gebogen werden kann, also eine dauernde Formveränderung erträgt, ohne zu brechen; je größer der Spielraum zwischen der Elastizitäts- und Bruchgrenze, um so zäher ist das Material; schon bei den vorhin erwähnten Festigkeiten spielt die Zähigkeit eine wichtige Rolle. Die Praxis nennt ein Holz mit geringer Biegsamkeit ein sprödes, brausches, brüchiges Holz. Die Zähigkeit hängt ab zunächst vom spezifischen Gewichte innerhalb der Art wie auch innerhalb des Baumes selbst; schweres ist weniger zähe als leichtes. Die Äste sind weniger zähe als der Schaft, dieser weniger als die Wurzeln, deren dünnste Stränge als Bindematerial Verwendung finden; im allgemeinen sind deshalb auch die weichen Laubbölzer viel zäher als die harten.

Wesentlich gefördert wird die Zähigkeit durch die Raschwüchsigkeit, indem Stockauschläge, wie Weidenruten, Birken-, Eichen-, Eichen-, Ulmen-, Haselnuß-Zweige, ein außerordentlich zähes Material liefern.

Wenn Lignin in der Holzwandung vorzugsweise die Sprödigkeit und Tragkraft bedingt, so fällt der Zellulose die Eigenschaft der Zähigkeit und Geschmeidigkeit der Holzsubstanz zu; je geringer somit der Lichtgenuß, bei dem das Material gebildet wird, um so zäher wird dasselbe; bei den äußerst zähen Stockauschlägen haben wir eine Bildung zunächst aus den Reservestoffen von Stock und Wurzeln, somit unter geringster Beteiligung des Lichts vor uns; die Durchforstungshölzer sind aus diesem Grunde zäher und biegsamer, aber nicht elastischer als die im vollen Lichte erwachsenen Stangen, die ligninreicher sind. (Lignin bildet mit Zellulose, Gerbstoff, Wasser, Harz, Gummi und anderen Stoffen die Zusammensetzung des Holzes innerhalb der Zellwandung.)

Feuchtigkeit erhöht bei Laub- und Nadelhölzern sehr wesentlich die Zähigkeit; im frisch gefällten Baume ist deshalb der Splint zäher als der Kern; harte Hölzer jedoch sind im feuchten Zustande zwar auch etwas zäher als im trockenen, es erhöht sich aber bei ihnen die Auflockerung der Wandung durch die Feuchtigkeit in rascherem Verhältnisse, als die Zähigkeit steigt.

Wärme steigert ebenfalls die Zähigkeit, wenn dabei Sorge getragen ist, daß mit der Temperaturerhöhung keine Verdunstung Hand in Hand geht; Wärme und

Feuchtigkeit zusammen geben dem Holze eine außerordentliche Zähigkeit, so daß Holzstäbe und Bretter sich biegen lassen, als wären sie eine homogene Masse. Gefrorenes Holz ist spröde und brüchig.

Tritt Harz an die Stelle von Wasser, so nimmt die Zähigkeit ab; verkieses Holz nähert sich dem Verhalten des Hartharzes; es wird immer spröder, je länger das Harz in der Wandung verbleibt.

Auch der Farbstoff des Kernes wirkt erniedrigend auf die Zähigkeit ein. Daß die Zähigkeit auch nach Holzarten große Verschiedenheiten zeigt, ergibt sich aus der Reihenfolge, in der die Praxis die Hölzer ordnet; auch hier bestehen große Differenzen. Man stellt obenan die Ulme mit 100; dann kommen Hainbuche mit 80, Lärche mit 80, Föhre und Fichte mit 75, Eiche mit 77. Zäher als die genannten sind Hickory und Esche; andere stellen an die Spitze der zähesten Hölzer Birke, Esche, Weide, Pappel, Kork-Ulme, Hickory, Birus-Arten, Stockauschläge verschiedener Laubbölzer, unterdrückte Fichtestangen, während das Holz von Robini als sehr spröde gilt.

Kohärenz ist der Zusammenhalt der einzelnen Teile des Holzkörpers; das Maß der Kohärenz ist der Widerstand des Holzes gegen eine Verschiebung seiner Teile, gegen eine Trennung des Zusammenhanges der einzelnen Zellen, der Zellgruppen und der Jahresringe. Die Kohärenz entscheidet über das Maß der Deformierung bei Festigkeitsversuchen und über das Maß der Arbeitsleistung selbst.

Der Einfluß der Kohärenz ist augenscheinlich größer als der des spezifischen Gewichtes, mit dem die Kohärenz nicht parallel geht. Die Kohärenz kommt in Frage bei allen Verwendungs- bezw. Bearbeitungsarten des Holzes; über das Verhalten der einzelnen Holzarten in dieser speziellen Eigenschaft fehlen genaue Untersuchungen.

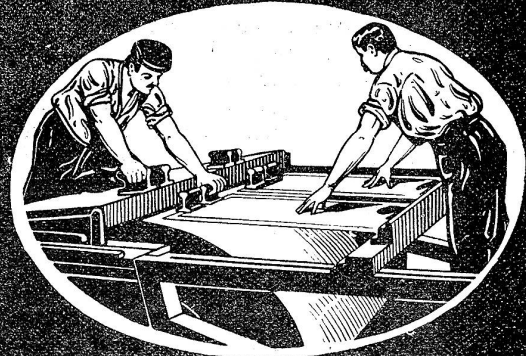
(Fortsetzung folgt)

# Spiegelmanufaktur

## Facettierwerk und Beleganstalt

### A. & M. WEIL

#### = ZÜRICH =



Spiegelglas belegt und unbelegt, plan und facettiert  
in allen Formen und Grössen

PREISLISTEN und SPEZIAL-OFFERTEN zu DIENSTEN.