

Ein Verfahren zur Herstellung von halbrunden Holzschalen

Autor(en): **Künzler, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **88 (1970)**

Heft 26

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-84547>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Auch im Zeitalter der Kunststoffe ist Holz ein begehrter Werk- und Baustoff. Der relativ hohe Preis dieses Naturproduktes und die mit hohen Kosten verbundene Bearbeitung und Behandlung desselben haben aber den Bedarf in Richtung gewisser Edelsorten einerseits sowie bestimmter, bevorzugter Abmessungen andererseits verlagert. Diese Tatsache bewirkt, dass die weniger gefragten Sorten und Abmessungen schwer abzusetzen sind. Besonders betroffen davon sind schwache Hölzer mit einem Durchmesser von etwa 15 bis 22 cm.

Durch ein in Österreich entwickeltes und in vielen Ländern patentiertes Verfahren ist es nun möglich, für solche Hölzer neue Anwendungsgebiete zu erschliessen. Dieses *Rundschnittverfahren* besteht darin, aus einem in der Mitte, entlang der Längsachse durchgesägten Stamm in einem Arbeitsgang mehrere Schalen beliebiger Stärke zu gewinnen. Solche Schalen weisen dann die Form eines der Länge nach halbierten Hohlzylinders auf. Der Querschnitt der auf diese Weise erzeugten Halbrundbretter verläuft entlang der Jahresringe, was in bezug auf ihre Festigkeit vorteilhaft ist. Eine der unangenehmsten Eigenschaften des Holzes in herkömmlicher Form ist, dass dessen Form durch den Einfluss der Feuchtigkeit der Atmosphäre sich ändert. Diese Formänderung rührt daher, dass Holzstämmen oder Teile davon stärker schwinden in der den Jahresringen tangential verlaufenden Richtung als in Radialrichtung.

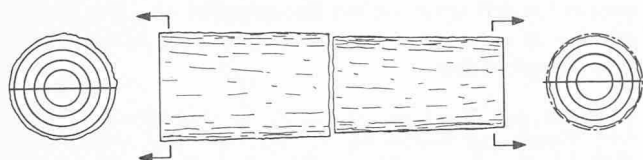
Der ungleichmässige Schwund ist auch eine der Ursachen für die Rissbildung im trockenen Holz. Wird der Rundschnitt und somit der Verlauf des Schalenquerschnittes an den Verlauf der Jahresringe eines Stammes angepasst, so werden diese Unterschiede praktisch ausgeschlossen und die Schwundanisotropie macht sich kaum bemerkbar. Kleine Abweichungen vom Idealfall des genauen Anpassens der Schnitte an die Jahresringe beeinflussen das Ergebnis kaum. Im Schalenquerschnitt tritt praktisch nur Radialschwund auf. Demnach ist nur die Hälfte des Schwundes zu erwarten, der bei Vollholz in mindestens einer Richtung entsteht. Ein Verziehen beim Austrocknen ist weder im Schalendurchmesser noch in deren Tiefe zu erwarten.

Flügeläste verursachen bei Flachbrettern eine erhebliche Schwächung. Dies ist beim Rundschnitt praktisch ausgeschlossen, denn die Schnitttrichtung verläuft bei diesem System quer zur Wuchsrichtung der Äste. Eine weitere Eigenschaft des Rundschnittes ist das fast völlige Verschwinden der Abfälle, siehe Bild 1. Der Unterschied im Vergleich zu Flachbrettern kann bis über 20% betragen, weil selbst der innerste Halbzylinder und die äusserste Schale verwertet werden können.

Die eigens für dieses Verfahren konstruierte Sägemaschine unterscheidet sich von den herkömmlichen Anlagen nicht nur durch ihre Werkzeuge, sondern auch durch den besonderen Antrieb und Lagerung derselben. Die Schnittwerkzeuge 1 (Bild 2) sind dünnwandige, zylindrische Trommeln aus Stahl, deren Schneidzähne mit Hartmetall bestückt sind. Sie sind derart angeordnet, dass ihre obere Hälfte über den Tisch 2 für den Schnitt frei hinausragt. Die untere Hälfte wird für die Lagerung und für die Kraftaufnahme verwendet. Jede Säge-trommel wird durch einen eigenen Elektromotor über zwei Flachriemen 3 und 4 angetrieben. Drei Paar Rollen dienen der Halterung, Lagerung und Spannung der Werkzeugtrommel. Zum Zwecke der Kraftübertragung umschlingt der Flachriemen 3 die Rollen 5 und die Aussenfläche der Werkzeug-trommel 1. Eine besondere Vorrichtung 7 sorgt für die geeignete Riemenspannung bei jeder Höheneinstellung des Werkzeuges. Diese Einstellung wird durch Verstellung des Keiles 6 bewerkstelligt.

Damit die auf das Schnittgut wirkenden Drehmomente sich gegenseitig aufheben, werden die Schneidetrommeln gegenläufig angetrieben. Im Falle der Maschine mit vier Werkzeugen weisen die zwei mittleren eine, und das erste und das letzte die entgegengesetzte Drehrichtung auf. Hinter jeder

a) Rundschnitt



b) Planschnitt

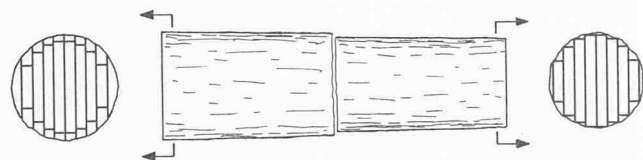


Bild 1. Holzabfall beim Rundschnittverfahren (oben) und beim herkömmlichen Flachbretterschnitt. Der Unterschied kann über 20% zu Gunsten der Rundschnitten betragen

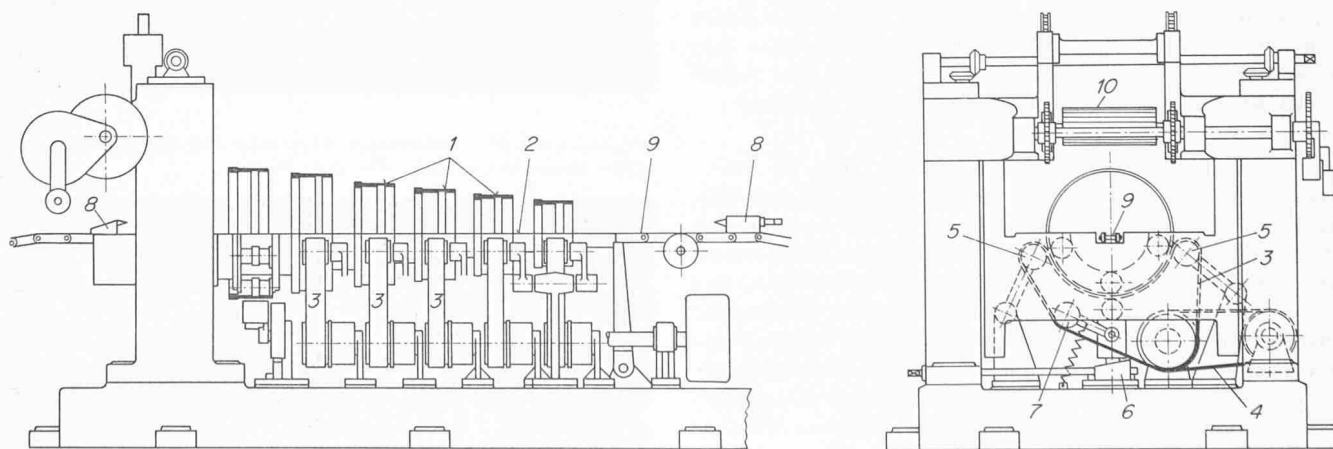


Bild 2. Die Rundschnitt-Sägemaschine

1 Werkzeugtrommel
2 Arbeitstisch
3 Flachriemen

4 Flachriemen
5 Führungs- und Umlenkrollen

6 Verstellkeil
7 Riemenspannvorrichtung

8 Zentrier- und Festhaltevorrichtungen

9 Transportkette
10 Vorschubaggregat

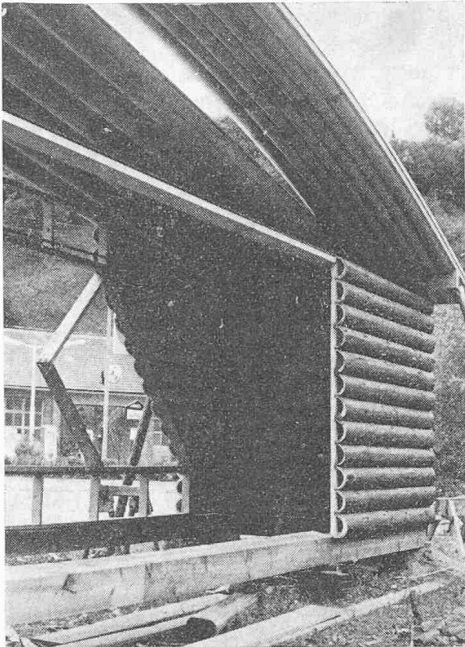


Bild 3. Konstruktion unter Anwendung der Holz-Rundschalen

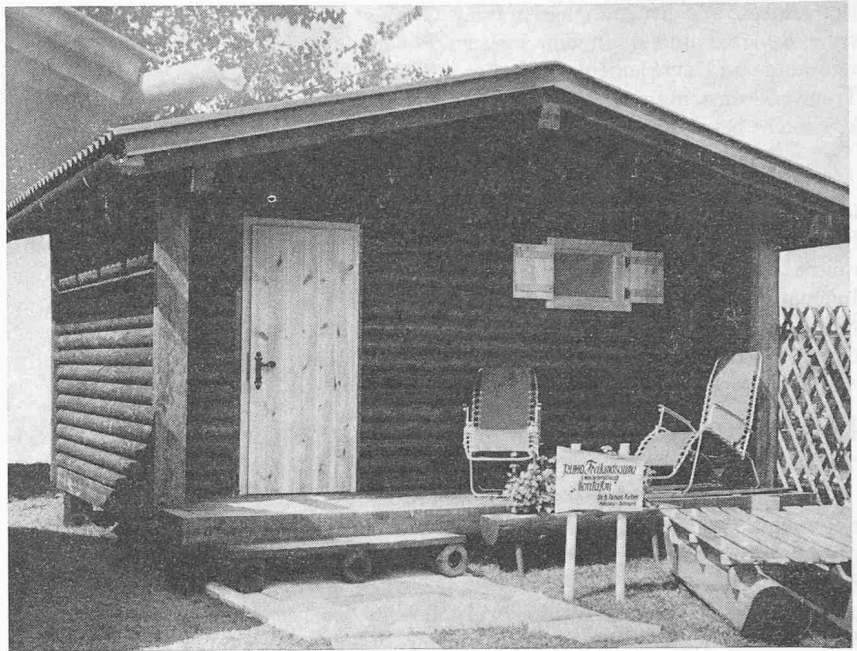


Bild 4. Wochenendhaus, gebaut unter weitgehender Anwendung von RUHO-Elementen

Werkzeugtrommel befindet sich ein Spaltkeil, dessen Aufgabe es ist, ein Festklemmen des Werkzeuges durch das durchlaufende Schnittgut zu verhindern. Ausserdem trägt es zur Führung des Halbstammes bei.

Die Lagerung und der Antrieb der Werkzeugtrommel sind so konstruiert, dass diese innert kürzester Zeit ausgetauscht werden können.

Die Maschine ist eingerichtet für die Verarbeitung beliebig langer Stämme. Diese müssen zuvor auf herkömmliche Art halbiert werden und gelangen dann, mit der flachen Seite nach unten, auf den Maschinentisch, wo sie durch die Festhalte- und Zentriervorrichtungen 8 auf der Transportkette 9 geführt werden. Das Aggregat 10 sorgt für den Vorschub und kann stufenlos geregelt werden. Eine eingebaute Absauganlage dient der Abführung der anfallenden Sägespäne; mit ihr gekuppelt ist auch eine Kompressoranlage zur Reinhaltung der Maschine. Die elektrischen Bedienungs- und Kontrollorgane sind übersichtlich und leicht zugänglich in einem kleinen Schaltschrank angeordnet. Verschiedene elektrische Verriegelungen dienen der Betriebssicherheit, indem sie Fehlbedienungen weitestgehend ausschalten. Eine besondere Vorrichtung dient der Besprühung der Sägetrommeln mit Rohöl, damit auch nasses oder stark harziges Holz geschnitten werden kann. Die Maschine bedarf keiner besonderen Fundamente.

Die Schnittleistungen der Anlage liegen bei Rundholz von etwa 18 cm \varnothing bei rund 2,0 bis 2,5 Festmeter/h, entsprechend etwa 60 m Schalen und Kernstücken/h. Die Sägetrommel-Standzeiten betragen etwa 300 bis 400 m geschnittene Halbstämmen.

Gleichzeitig mit der Inbetriebnahme der ersten Sägemaschinen wurde auch eine Sondermaschine für das Nachschärfen der Schneidetrommeln fertiggestellt. Weitere Maschinen für die Verarbeitung der Holzschalen befinden sich in der Entwicklung, namentlich solche für die Kantenbearbeitung, für die serienmässige Verleimung der Schalen und für deren Oberflächenbehandlung.

Die besondere, halbrunde Form der auf diese Weise erzeugten Bretter bewirkt, dass sie eine gegenüber Flachbrettern gleichen Querschnittes erheblich grössere Knick- und Biegefestigkeit aufweisen. Entsprechende Vergleichsversuche wurden an der Staatlichen Ingenieurschule für Holztechnik Rosenheim unter der Leitung von Dr. Heinz Maisenbacher durchge-

führt. Zu diesem Zweck wurden Schalen von 135 mm Aussendurchmesser und 14 mm Stärke und Flachbretter 190 mm breit und ebenfalls 14 mm stark aus Fichtenholz der Güteklasse 1 geprüft und miteinander verglichen. Deren Länge betrug etwa 300 mm. Sowohl die Schalen als auch die Bretter wurden unter Normalklima-Bedingungen gelagert und bei einer Holzfeuchtigkeit von $12 \pm 1\%$ den Prüfungen unterzogen. Die Ergebnisse der Knicklastversuche lauten durchschnittlich bei den Brettern 345,6 kp, bei den Schalen 3450 kp; das Verhältnis ist also annähernd 1:10. Das Verhältnis der Bruchlasten bei der Biegeprüfung betrug rund 1:2,2. Selbstverständlich ist infolge der Halbrundform der Schalen deren Durchbiegung bei gleicher Belastung wesentlich geringer als bei Flachbrettern gleichen Flächeninhalts. Dabei ist es unwichtig, ob bei den Schalen die Belastung von der konkaven oder von der konvexen Seite her erfolgt.

Die Tatsache, dass diese Sägemethode erstmals erlaubt, mit wirtschaftlich tragbarem Aufwand dem Werk- und Baustoff Holz eine Form zu geben, die das Verhältnis von Volumen zu Festigkeit wesentlich verbessert, öffnet diesem viele neue Anwendungsgebiete. Diese sind in erster Linie im Baugewerbe zu finden. So können zum Beispiel vorgefertigte Wand-, Decken- und Dachelemente aus diesen «RUHO»-Schalen hergestellt werden, die über gute Wärme- und Schalldämmeigenschaften verfügen. Auch die serienmässige Herstellung von

Bild 5. Motor- und Padelboot, hergestellt mit Rundholz-Schalen



Bungalows, Wochenendhäusern oder Garagen ist denkbar, siehe Bilder 3 und 4. In den meisten Fällen kann bei Verwendung von Dachelementen aus diesen Schalen auf besondere Tragwerkstrukturen verzichtet werden, denn die Festigkeit reicht bei normalen Spannweiten völlig aus.

Im Betonbau lassen sich solche Elemente sowohl als verlorene wie auch als wiederverwendbare Schalung für Sichtbeton einsetzen, ausserdem als Spezialschalung für Betonhölräume wie Kabel- und Installationsschächte. Auch für den Innenausbau öffnen die Halbrund-Schalenelemente viele Möglichkeiten, zum Beispiel für den dekorativen Ausbau von Geschäfts- und Versammlungsräumen, Schulräumen, Turn-

hallen und – wegen der akustisch günstigen Wirkung von Holz – für Theater- und Konzertsäle.

Ferner können auch Rohre serienmässig nach diesem Verfahren hergestellt werden. Diese könnten in der chemischen Industrie und in der Landwirtschaft Anwendung finden. Selbst in der Verpackungsindustrie könnten solche Rohre angewendet werden, um Flaschen oder empfindliche Folien in Rollen zu schützen. Eine weitere, wirtschaftlich interessante Anwendungsmöglichkeit besteht in der Herstellung von einteiligen Wasserrinnen für den Waldweg- und Alpwegbau, und im Einsatz für Lawinenverbauung. Selbst für den Bau von Paddel- und Motorbooten hat sich die Holz-Halbrund-Schale bereits bewährt (Bild 5).
M.K.

Mitteilung der EMPA über die Prüfung von Betonprobekörpern DK 620.173:666.97

In letzter Zeit haben mehrere Bauverwaltungen, Bauunternehmungen und Höhere Technische Lehranstalten Betonpressen angeschafft, um damit die auf Baustellen hergestellten Betonprobekörper auf ihre Festigkeit zu prüfen. Es zeigt sich aber, dass das Personal dieser Prüfstellen in den seltensten Fällen über die Kriterien, welche bei der Festigkeitsbestimmung des Betons wichtig sind, Bescheid weiss. Sehr oft wird in einem bestehenden Erdbau- oder Belagslaboratorium eine Betonprüfpresse aufgestellt und der Erdbau- oder Belagsfachmann muss neben seinen sonstigen Arbeiten Betonwürfel «zerdrücken». Dass zum Beispiel schon eine Unebenheit von einigen Zehntelmillimetern der Druckfläche des Betonwürfels die Würfeldruckfestigkeit massgebend beeinflussen kann, ist den wenigsten bekannt. Kontrollen an der EMPA haben ergeben, dass etwa 90% der eingesandten Würfel keine einwandfreien plan-parallelen Druckflächen aufweisen, so dass diese geschliffen werden müssen. Neben einer Betondruckpresse sollte also in jeder Prüfstelle eine für diese Zwecke geeignete Betonschleifmaschine vorhanden sein.

Wenn man die Investitionen für Prüfpresse, Schleifmaschine und die sonstigen Installationen für die Betonprüfung bei der meistens nur sehr kurzen täglichen Betriebszeit der Maschine normal amortisiert und auch die übrigen Kosten (Arbeitslohn usw.) berücksichtigt, würde die Prüfung eines

Betonkörpers bedeutend mehr kosten, als von der EMPA dafür verrechnet wird. Dazu kommt, dass diese Prüfstellen nicht als neutral gelten können, weil sie sehr oft von einem der Beteiligten (Bauherrschaft oder Unternehmung) betrieben werden. Die EMPA hat schon öfters als neutrale Instanz Differenzen schlichten müssen, weil eine Partei die Ergebnisse der Prüfstelle nicht anerkannte. Es müssen dann aus der fertiggestellten Betonkonstruktion Betonproben entnommen und im Laboratorium geprüft werden, was ungefähr gleich viel Kosten verursacht wie die Festigkeitsprüfung an 40 Betonwürfeln.

Auch terminmässig weist die private Betonprüfstelle kaum einen Vorteil gegenüber der EMPA auf. Die Prüfungsergebnisse werden von der EMPA noch am Tage der Prüfung der Post übergeben, so dass der Auftraggeber innerhalb von 24 Stunden nach der Prüfung im Besitze des amtlichen Untersuchungsberichtes ist. Wenn gewünscht, werden die Resultate sofort nach der Prüfung telephonisch übermittelt.

In bezug auf den Transport sind die von der EMPA verwendeten Zylindermodelle (\varnothing 20 cm, Höhe 20 cm) sehr günstig, da die Betonprobekörper nicht mehr in Kisten verpackt werden müssen, sondern im Modell verschickt werden können.

Ob in Anbetracht der obigen Ausführungen die Errichtung weiterer Betonprüfstellen wirtschaftlich verantwortet werden kann, muss bezweifelt werden.

Dichtung und Deckwerk von Binnenschiffahrtskanälen DK 626.134

Dieses Thema behandelt Prof. Dr.-Ing. Rudolf Kuhn in einer umfassenden Darstellung in «Der Bauingenieur» 1969, H. 9. Dabei werden unter Dichtungen Baumassnahmen verstanden, die ein Versickern des Kanalwassers durch die Verkleidung des Kanals in den Untergrund verhindern, während Deckwerke das Kanalprofil gegen hydraulische und mechanische Angriffe schützen.

Die Kanalbereiche, wo eine Dichtung notwendig ist, werden durch die Form des Geländes und die Grundwasserstände bestimmt. Die Dichtung wird in der Regel mindestens einen halben Meter über den normalen Kanalwasserspiegel geführt. Ein höherer Grundwasserstand gefährdet die Standicherheit der Dichtung durch einen erhöhten Druck auf ihre Unterseite. Die gleiche Gefahr ergibt sich durch die Absenkung des Kanalwasserspiegels bei der Vorbeifahrt eines Schiffes. Um dem zu begegnen, wird unter Umständen eine Drainage auf Höhe des abgesenkten Kanalwasserspiegels notwendig. Die Kanalverkleidung wird durch vier Erscheinungsformen der Wasserbewegung aus der Schifffahrt beansprucht: Rückströmung (gemessene Spitzenwerte 1,5 m/s), Schraubenstrahl, Wellen und Absenkung des Wasserspiegels (bei einer Geschwindigkeit des leeren Europaschiffes von 15 km/h bis 0,85 m im Main-Donau-Kanal). Das Ankern ist zwar in Binnenschiffahrtskanälen in der Regel verboten; man muss aber trotzdem mit einem Ankerwurf rechnen, wenn dadurch die Dichtung zerstört werden kann.

Die Grundlage für die Bemessung einer Dichtung ist in der Regel die höchstzulässige Sickerverlustmenge in l/s und km Kanal. So wurde z. B. für den Main-Donau-Kanal im Hinblick auf den knappen Wasserhaushalt $Q_{S_{zul}} = 10$ l/s und

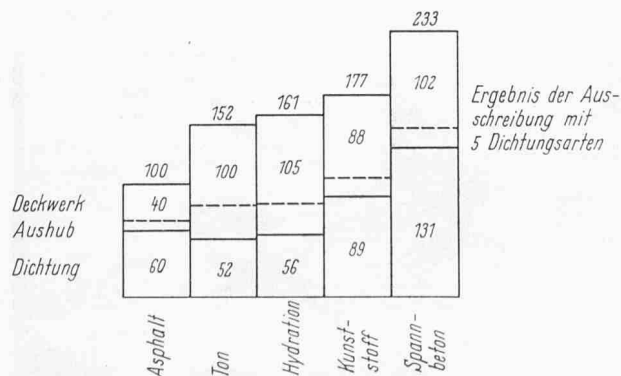


Bild 1. Kostenverteilung von Dichtung und Deckwerk beim Main-Donau-Kanal, Haltung Hausen.