

# Holzwerkstoffe als tragende Bauteile: Orientierung über ausländische Ausführungen und Versuche: Auszug eines Vortrages

Autor(en): **Kämpf, Hanspeter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **86 (1968)**

Heft 39

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-70143>

## **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.

# Holzwerkstoffe als tragende Bauteile

## Orientierung über ausländische Ausführungen und Versuche

DK 691.11.001.4

Auszug eines Vortrages, gehalten im Rahmen der Holzwirtschaftlichen Kolloquien an der ETH am 27. November 1967 von **Hanspeter Kämpf**, dipl. Bau-Ing. ETH, Rapperswil AG

In neuester Zeit werden die Holzwerkstoffe Sperrholz, Holz-faserplatten und Holzspanplatten immer häufiger als kräfteübertragende Bauelemente eingesetzt. Besonders das Sperrholz, welches schon ums Jahr 1910 im Luftschiffbau verwendet wurde, ist ein viel gebrauchter Werkstoff im Ingenieurholzbau geworden. In einzelnen Tragwerken kamen auch Holzspanplatten und Holz-faserplatten zur Anwendung.

**Bausperrholz** ist ein plattenförmiger Holzwerkstoff, aufgebaut aus einer ungeraden Anzahl von kreuzweise verleimten Furnier-lagen mit paarweise gleicher Güte und Holzart.

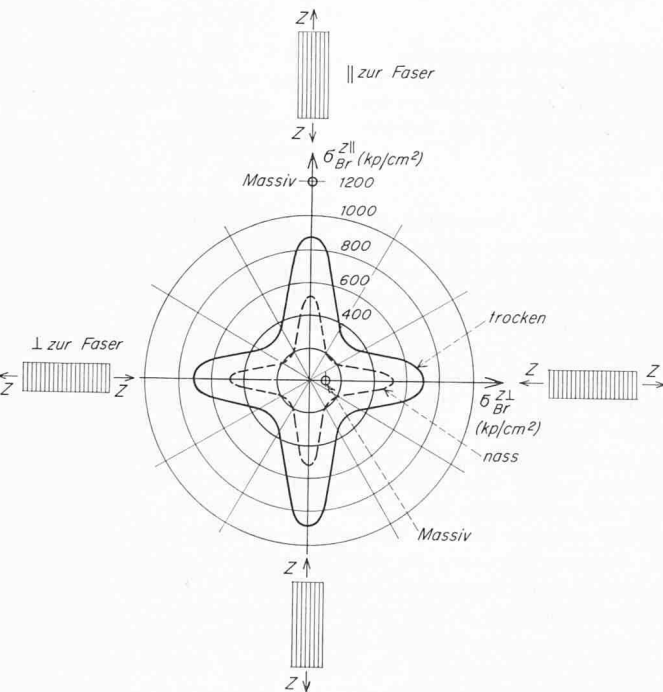
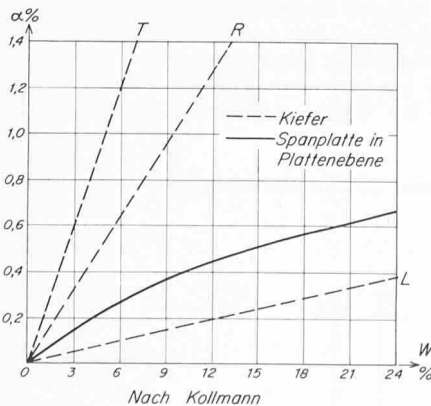


Bild 1. Darstellung der Zug-Bruchfestigkeit von fünfschichtigem Buchensperrholz in Abhängigkeit vom Kraft-Faserwinkel des Deckfurniers (nach O. Kraemer)



Links: Bild 2a. Quellung einer Spanplatte in Plattenebene

Rechts: Bild 2b. Quellung einer Spanplatte senkrecht zur Plattenebene

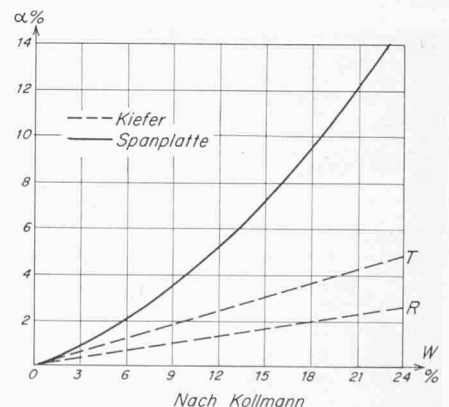


Bild 2. Darstellung der Quellung  $\alpha$  von Spanplatten in Abhängigkeit vom Wassergehalt  $W$  im Vergleich mit Kiefernholz parallel zur Faser (L), in tangentialer (T) und radialer (R) Richtung

**Holzfaserhartplatten** sind plattenförmige Holzwerkstoffe, deren Raumgewichte für Anwendungen in tragenden Bauteilen meist über  $850 \text{ kg/m}^3$  liegen. Zur Herstellung von Holzfaserplatten wird der Zellverband des gewachsenen Holzes aufgelöst. Die Holzfasern werden im Wasser suspendiert und danach, teilweise auch nach Beigabe von Bindemitteln und Imprägnierstoffen, verfilzt, getrocknet, gepresst und nachbehandelt.

**Holzspanplatten** sind plattenförmige Holzwerkstoffe. Sie werden durch überlappende Verleimung von spanförmigen Holzteilen hergestellt. Die Variation der Eigenschaften wird z. B. erreicht durch Änderung der Spanholzart, der Spanform, des Bindemittels, des Bindemittelgehaltes, des Raumgewichtes, der Spananordnung, des Plattenaufbaues und allenfalls einer besonderen Behandlung.

Die physikalischen Eigenschaften von Sperrholz sind den Massivholzeigenschaften ähnlich. Durch die Absperrung konnte jedoch die ausgeprägte Anisotropie des Massivholzes, je nach Anordnung der Furnierlagen, zum Teil ausgeglichen werden (Bild 1).

Demgegenüber zeigen die Faser- und Spanplatten Eigenheiten, die man bei der Verwendung in Tragkonstruktionen beachten muss. Wichtige Einflussfaktoren auf das Verhalten dieser Werkstoffe in tragenden Bauteilen sind Wassergehalt und Dauerstandfestigkeit. Der Wassergehalt beeinflusst die Verformungseigenschaften und die Quellung der Faserplatten und der Spanplatten. In besonderem Masse sind diese Werkstoffe der Dickenquellung unterworfen. Aber auch in Plattenebene treten beträchtliche Längenänderungen bei Wassergehaltsschwankungen auf (Bild 2).

Beide Werkstoffe zeigen unter länger dauernder Belastung ausgeprägte Kriecherscheinungen. Das Holzfaserplattenmaterial wurde schon als «viskos-elastisch» gekennzeichnet. Versuche haben ergeben, dass der Bruch von Hartfaser-Zugproben mit verschiedenen Belastungen erreicht werden konnte, wobei der Belastungsdauer entscheidende Bedeutung zukam [1]. Die Bruchdehnungen betragen bei allen Laststufen 0,8 % bis 0,9 % (Bild 3). Aus eigener Erfahrung wissen wir, dass auch die Spanplatten unter Belastung starke Kriechverformungen erleiden können, wie sie häufig als unerwünschte Durchbiegungen an belasteten Tablaren aus Spanplatten in Erscheinung treten.

Leider fehlen bis heute eingehende Versuchsergebnisse über das Dauerverhalten von Spanplatten. Dies ist ein wichtiger Grund für die zurückhaltende Verwendung dieses Werkstoffes im Ingenieurholzbau.

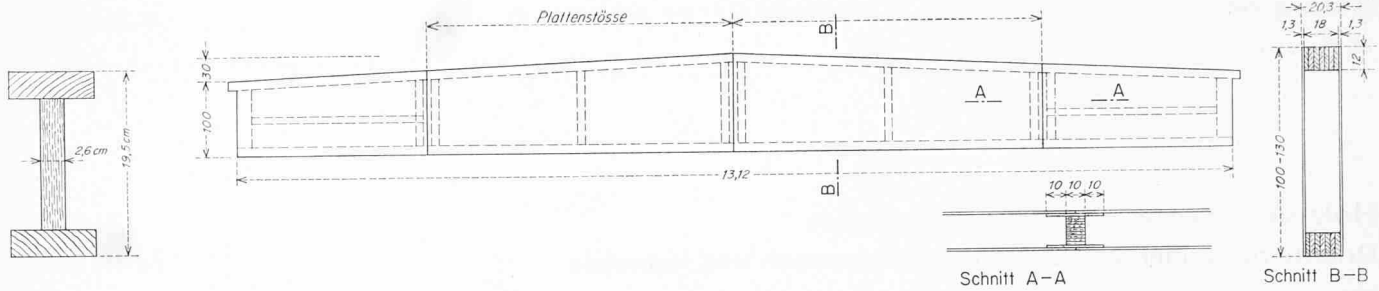


Bild 4 (links). Schematische Darstellung eines Biegeträgers aus Spanplattensteg und Massivholzgurten

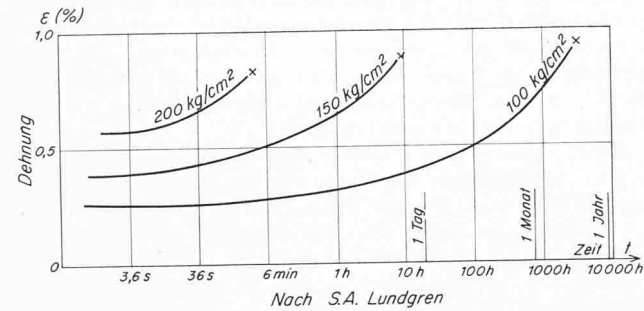


Bild 3. Darstellung von Zeit-Dehnungs-Diagrammen für Zugversuche an Hartfaserproben unter konstanter Last

Im folgenden seien einige typische Versuche und ausgeführte Tragwerke mit Holzwerkstoffen als tragenden Bauteilen kurz beschrieben.

In der Tschechoslowakei wurden I-Träger mit Spanplattenstegen und Massivholzgurten geprüft (Bild 4). Die Biegerandbruchspannungen ergaben Werte von rund 500 kp/cm<sup>2</sup>. Sie entsprechen etwa der Gurtdruckfestigkeit. Die Leimverbindung erreichte Schubbruchspannungen von rund 30 kp/cm<sup>2</sup>. Diese Werte liegen somit eher höher als die Schubfestigkeit des Gurtholzes in Fichte. Der Querschnitt gemäss Bild 4 besitzt angeblich verschiedene Vorteile. Die empfindlichen Kanten der Spanplatte seien durch die Gurthölzer geschützt, einfache Herstellung, Verwendungsmöglichkeit für Buchenholzspanplatten. Eine schwere Ausführung solcher Träger dürfte wegen der Empfindlichkeit der Leimfuge auf Querspannungen schwierig sein [2].

Im Jahr 1966 hat eine Spanplattenfabrik eine Halle aufgestellt, welche während einiger Jahre beobachtet werden soll. Die kastenförmigen Dachträger sind im Abstand von 5,50 m angeordnet und überspannen als einfache Balken eine Stützweite von

Bild 8. Träger mit zwei Holzfaserplattenstegen. Das Bild zeigt deutlich, wie die Stegplatten schon kurz nach der Fertigstellung der Träger stark ausgebeult sind

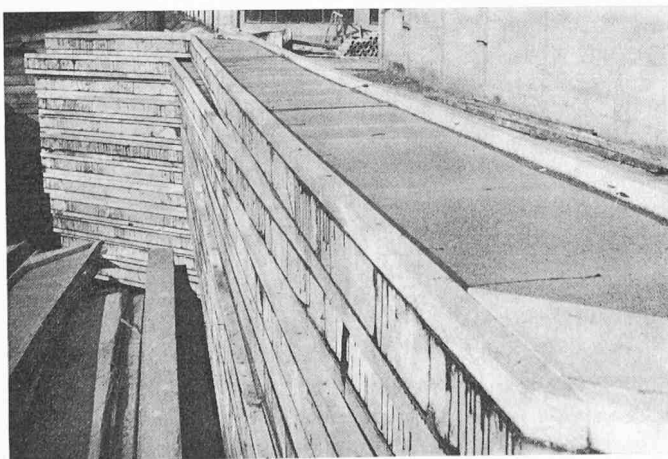


Bild 5. Geleimter Biegeträger mit Kastenquerschnitt, Stegen und Aussteifungen aus phenolharzgebundenen Holzspanplatten und lamellierten Holzgurten. Schnitt A-A: Stegplattenstoss und Aussteifung mit Spanplatten.

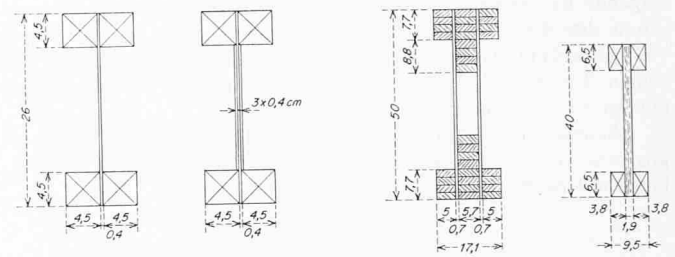


Bild 6. Querschnittsausbildung der geleimten Versuchsträger mit Stegen aus 4-mm-Hartfaserplatten ( $\sigma_z = 338$  kp/cm<sup>2</sup>) und Vollholzgurten

Bild 7. Links: Geleimter Träger, Stege aus Hartfaserplatten, Gurten aus verleimten Brettern. Rechts: Geleimter Träger mit Steg aus Holzspanplatte

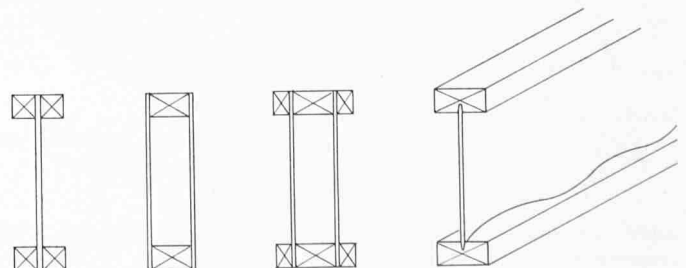
12,94 m. Der Querschnitt ist aus zwei phenolharzgebundenen Spanplattenstegen und verleimten Holzgurten aufgebaut. Zur Beulaussteifung wurden vertikale Aussteifungen und in den Endfeldern horizontale Steifen angeordnet. Resultate und Bemessungsgrundlagen aus diesem bemerkenswerten Versuch sind noch nicht bekannt (Bild 5).

Prof. Möhler hat vor einigen Jahren Versuche mit verleimten Hartfaserstegträgern durchgeführt. Die Gurten der I-förmigen Träger bestanden aus aufgeleimten Vollhölzern. Die Träger erreichten Biegefestigkeiten, die durch die Holzfestigkeit der Gurten begrenzt waren. Die Leimfugenbeanspruchung zwischen Gurt und Steg lag wesentlich unter den Werten, wie sie für Zugversuche ermittelt wurden. Diese Beobachtungen lassen sich durch die Verformungen und die dadurch zusätzlich auftretenden Spannungen in der Leimfuge erklären [3], (Bild 6). Bei den erwähnten Versuchen handelt es sich um Kurzzeitversuche.

Die folgenden Beispiele sollen einige Hinweise zu den zeitbedingten Abhängigkeiten im Tragverhalten von Hartfaserplatten und Spanplatten vermitteln.

Prof. Čížek hat Biegeversuche über die Dauer von rund 14 Monaten an Trägern durchgeführt, deren Stege aus handelsüblichen Holzfaserhartplatten und Spanplatten hergestellt waren (Bild 7). Die Dauerlast betrug etwa 60 % der Kurzzeitbruchlast. Er kam zur Schlussfolgerung, dass sich das Dauerstandsverhalten von Biegebalken mit Stegen aus Hartfaser- oder Spanplatten nicht vom Verhalten der verleimten Holzbalken unterscheidet, daher auch keine Span- und Faserplatten mit kleinerem Kriechen erzeugt werden müssen, falls diese nur für Stege von Biegeträgern benutzt wer-

Bild 9. Stegträgerquerschnitte mit Sperrholzstegen und Massivholzgurten



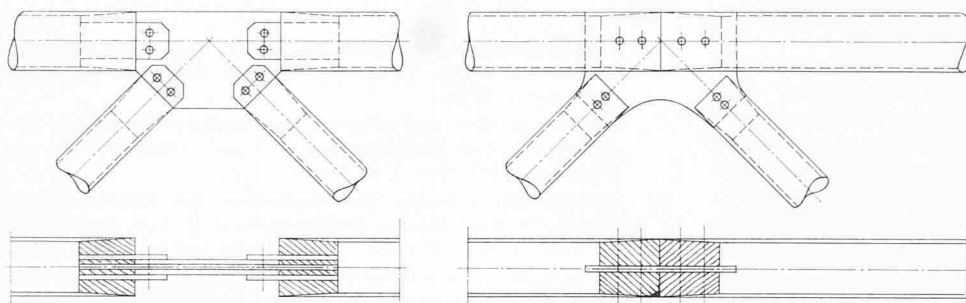


Bild 10. Leimknotenverbindungen von Sperrholzrohren mittels Sperrholzknotenplatten und Pressholzschrauben

den [4]. Der selbe Autor sagte an anderer Stelle [5]: «Stegträger mit Stegen aus Hartfaserplatten haben sich in den Tropen gut bewährt. Dort sind 13 Ausstellungshallen mit Spannweiten von 21 m errichtet worden. Die Stege bestanden aus doppelten Hartfaserplatten. Solche Stege beulen praktisch nicht aus, während einfache Stege immer ausbeulen.»

Prof. Kollmann war der Auffassung, dass Holzfaserverplatten und Holzspanplatten in den Tropen (feuchtes Klima) keine genügende Haltbarkeit aufweisen. 1953 gebaute Versuchshäuser erlitten in den ersten 5 Jahren erhebliche Schäden an den Spanplatten-elementen. Auch theoretisch kommt er auf Grund der Ueberlegung, dass im tropischen, feuchtwarmen Klima der Biege- $E$ -Modul und die Biegebruchspannungen Einbußen von 25 % bis 45 % und die Querkzugfestigkeit solche von über 30 % erleiden, zur Ansicht, dass besonders in rheologischer Hinsicht das Verhalten von Spanplatten und Holzfaserverplatten nicht allzu günstig beurteilt werden dürfe [6].

Der Schwede Lundgren kam auf Grund von Versuchen, welche zum Teil bis 2 Jahre dauerten und auf Grund von Beobachtungen an einem 20jährigen Bauwerk zur Auffassung, dass die Verwendung von Holzfaserverplatten in normaler Ausführung in Tragwerken bei relativen Luftfeuchtigkeiten von über 85 % schwere Zerstörungen hervorrufen müsse. Durch die Einspannung im Holzrahmen des Trägers treten bei Wasseraufnahme sogar ohne Last Beulen auf, eine Erfahrung, welche übrigens auch in der Schweiz schon gemacht wurde [1].

Persönlich konnte sich der Verfasser in der CSSR an vielen ausgeführten Bauten davon überzeugen, dass Beulen in Faserplattenstegen vorhanden sein können, die Träger aber, bedingt durch den Umstand, dass ein «stellvertretendes Fachwerk» entsteht, trotzdem standhalten (Bild 8).

Es wird noch vieler Versuche bedürfen, um die Zusammenhänge zwischen diesen scheinbar widersprechenden Tatsachen herzustellen und die Bedingungen herzuleiten, unter welchen ein Tragwerk mit Span- oder Faserplattenteilen bei genügender Sicherheit optimal ausgenutzt werden kann.

Als Stegplatten von Biegeträgern mit Vollholzgurten wird Sperrholz in I- und Kastenprofilträgern geleimt oder genagelt verwendet (Bild 9). Hier müssen für den Holzbauer z. T. neue Festigkeits- und Stabilitätsnachweise durchgeführt werden:

- Biegespannungsnachweis für Gurt und Steg unter Berücksichtigung der verschiedenen  $E$ -Moduli.
- Schubspannungsnachweis in der Leimfuge und im Steg.
- Durchbiegungsnachweis mit Berücksichtigung der Schubverformungen im Steg.
- Stabilitätsnachweise in Form eines Beulnachweises für die Stegplatte und eines Kippnachweises des Trägers.
- Nachweis der Spannungen bei konzentrierter Krafteinleitung.

In neuerer Zeit sind systematische Versuche an geleimten Fachwerken mit abgesperrten Knotenplatten durchgeführt worden. Gänzlich dem Stahlbau nachgebildet erscheinen die in Leningrad entwickelten Knotenpunkte für Hochbau und Brückenkonstruktionen. Die Fachwerkstäbe bestehen aus Sperrholzrohren und sind mittels eingeleimter Knotenplatten aus Sperrholz und Bolzen aus Pressholz verbunden (Bild 10).

In der Tschechoslowakei wurden Versuche an kleineren Fachwerkträgern mit Spannweiten von 8 bis 9 m und mit geleimten Stabanschlüssen durchgeführt. Die Stäbe bestanden aus Vollholz,

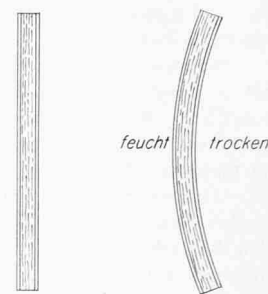


Bild 12. Verwölbung einer Sandwichplatte aus 2 x Hartfaserplatte und 1 x Isolierschicht infolge ungleicher Feuchtigkeit der Hartfaserplatten

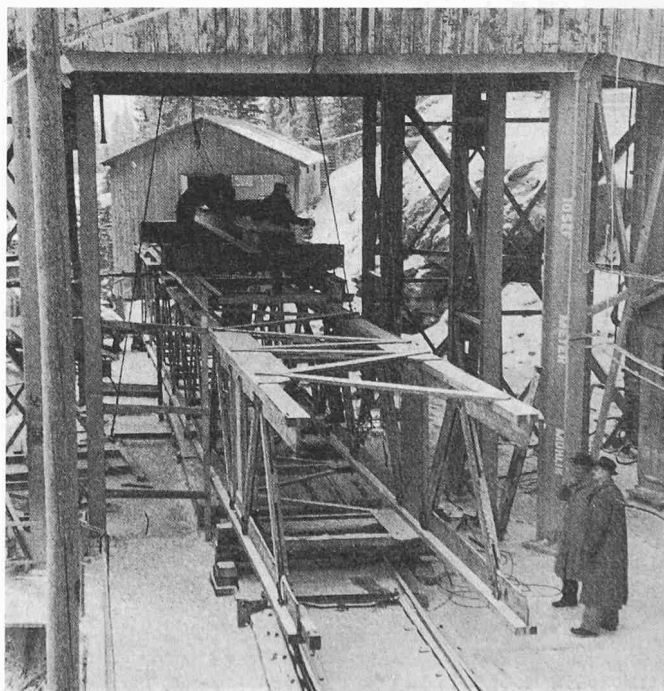
die Knotenplatten aus Sperrholz. Die Versuchsergebnisse zeigten, dass solche Träger ausserordentlich steif sind, dass aber in den Knotenpunkten Momente übertragen werden, welche die Leimverbindungen und die Stäbe zusätzlich belasten, so dass die Knotenpunkte im Fachwerkverband nicht mehr die selben hohen Festigkeiten zeigen wie bei der Einzelprüfung [7].

Nebenbei bemerkt wurden auch in der Schweiz zur Zeit des Kraftwerkbaues in Zervreila 1957 durch die Holzabteilung der EMPA Förderbandbrücken aus verleimten Fachwerken und abgesperrten Gurtstegen nach Ende der Gebrauchsdauer geprüft und bis zum Bruch belastet (Bild 11). Diese Versuche ergaben zufriedenstellende Festigkeitswerte und zeigten, dass selbst nach härtestem Einsatz in 1800 m ü. M. und bei andauernder pulsierender Belastung die Steifigkeit noch ausserordentlich hoch war. Seither wurden solche Fachwerke besonders für weitgespannte Tragwerke auch im Ausland oftmals erfolgreich eingesetzt.

Dank ihrer plattenförmigen Abmessungen werden die genannten Holzwerkstoffe oft in flächenhaften Tragwerken verwendet. Die sogenannten Paneele bestehen aus Vollholzstegen mit Beplankungen aus Sperrholz. Die Verbindung erfolgt durch Verleimung, Vernagelung oder Verschraubung. Paneele werden wie I-Träger bemessen, doch wendet man zur Berechnung die Methode der voll mitragenden Breite an.

Sandwichplatten mit Holzwerkstoffbeplankung und einer Mittelschicht aus Isolierstoff oder Füllstoff müssen von Fall zu Fall auf Grund von Versuchsergebnissen bemessen werden. Besondere Beachtung verdienen hier die Eigenspannungen infolge Tempera-

Bild 11. Belastungsversuche an verleimten Fachwerken nach Ende der Gebrauchsdauer als Transportbandbrücke in Zervreila. Erstellen der Prüfeinrichtung unter dem Betonturm durch die Holzabteilung der EMPA





tur- und Feuchtigkeitsdifferenzen, welche erhebliche Verbiegungen bewirken können (Bild 12).

Schalentragwerke aus Sperrholz wurden in den USA schon oft in Form von ein- oder zweiwandigen Zylinderschalen ausgeführt. Die einzelnen Schalenelemente wurden nebeneinandergestellt und mit Pappe abgedeckt. Die Berechnung solcher Schalen ist Gegenstand umfangreicher Untersuchungen in Deutschland.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass von den Holzwerkstoffen heute das Sperrholz in grösserem Umfange in tragenden Bauteilen verwendet wird. Hartfaserplatten und Spanplatten hingegen werden in der allgemeinen Konstruktionspraxis verhältnismässig selten als tragende Bauteile eingesetzt. Am ehesten noch werden sie zu aussteifenden Elementen verarbeitet, welche keine Dauerlasten aufnehmen müssen. Es ist daher ein Ziel der Forschung auf diesem Gebiet, Bemessungs- und Konstruktionsregeln zu entwickeln, welche den komplexen materialtechnischen Eigenschaften dieser Holzwerkstoffe in vernünftiger Weise Rechnung tragen, um damit die allgemeine Anwendung von Holzfaser- und Holzspanplatten in tragenden Bauteilen zu ermöglichen.

Adresse des Verfassers: H. Kämpf, dipl. Ing., in Firma G. Kämpf AG, Holzbau, 5102 Ruppertswil.

## Literatur

- [1] Holzfaserplatten als Konstruktionsmaterial — ein viskos-elastischer Körper, von S. Åke Lundgren, «Holz als Roh- und Werkstoff» 1957, Heft 1, S. 19.
- [2] Kurzberichte über den technisch-wirtschaftlichen Stand der Herstellung von Holzspanplatten, von K. Eisner, «Holz als Roh- und Werkstoff» 1962, Heft 1, S. 17.
- [3] Versuche mit geleimten Holzbiegeträgern mit Holzfaserplattenstegen, von Karl Möhler, Holzbauversuche I. Teil, Berichte aus der Bauforschung, Heft 28, Wilhelm Ernst und Sohn.
- [4] Versuche mit grossen Biegeträgern mit Stegen aus Span- und Hartfaserplatten, sowie deren Verhalten bei Dauerbelastung, von Ludvik Čížek, Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung, Heft 54, 1966.
- [5] Dauerfestigkeit und rheologische Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen, von Ludvik Čížek, «Holz als Roh- und Werkstoff» 1961, Heft 3, S. 83.
- [6] Über die mechanische Bewährung von Holzfaser-Hartplatten und Holzspanplatten bei der Verwendung in den Tropen, von F. Kollmann, «Holz als Roh- und Werkstoff» 1959, Heft 6, S. 239.
- [7] Geleimte Holzfachwerkstrukturen in der CSSR, von Pavel Dutko, Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung, Heft 54, 1966.

## Möglichkeiten und Grenzen der Integration der schweizerischen Holzwirtschaft

Von Fritz Häring, Pratteln

DK 691.11.003

### Vorbemerkung

Im Rahmen der Holzwirtschaftlichen Kolloquien an der ETH im Wintersemester 1967/68 hat der Holzindustrielle Fritz Häring, dessen Erfahrung und Aufgeschlossenheit die Holzwirtschaft wertvolle Impulse verdankt, das grundsätzlich wichtige Problem der Integration innerhalb der Holzbearbeitungszweige unseres Landes behandelt. Unter den verschiedenen Gesichtspunkten, welche dabei zur Sprache kommen, ist die Verwendung des Holzes im Bauwesen nach wie vor einer der wichtigsten. Es ist der schweizerischen Holzindustrie und dem Gewerbe in ihrem teilweise wirtschaftlich aufgezwungenen Umstellungsprozess heute nicht mehr dadurch allein gedient, dass für das Holz als Bau- und Werkstoff beim Verbraucher — d. h. auch beim Architekten und Ingenieur — ein mehr oder weniger ausgeprägter Goodwill für das Holz besteht. Neue Produktionserfordernisse verlangen auch auf der Abnehmerseite gewisse Umstellungen. Wir betrachten es heute als eine dringliche Aufgabe unserer Kollegen vom Bau, einen teilweise bedrängten Wirtschaftszweig, der in unserem Alpenland tief verwurzelt ist und das traditionelle Bild der Schweiz stark mitgeprägt hat, Verständnis durch ihre idelle Mitwirkung zu bezeugen. Solche Hilfeleistung ist nötig, sie ist aber auch möglich. Dies zeigen die folgenden Ausführungen, die wir mit freundlicher Genehmigung von F. Häring (4133 Pratteln, Schlossstrasse 3) in etwas modifizierter Form wiedergeben <sup>1)</sup>. G. R.

\*

Der Industrialisierungsprozess unseres Zeitalters hat die Produktivität auch in der Herstellung von Bau- und Werkstoffen stark erhöht. Innerhalb ungefähr sechzig Jahren ist die Leistung einer Arbeitskraft in der Zementproduktion von jährlich rund 180 Tonnen auf das Zehnfache gestiegen. Die Fabrikation von Backsteinen und Ziegeln wurde in den dem Kriegsende 1945 folgenden zwanzig Jahren mehr als vervierfacht.

In einzelnen Produktionszweigen der Holzwirtschaft haben sich in den vergangenen Jahrzehnten ebenfalls bedeutende Leistungsverbesserungen ergeben. Sie beschränken sich aber fast ausschliesslich auf Produkte, die als normale Standardartikel vom Erzeuger hergestellt und in bestimmten Grössen auf den Markt gebracht

<sup>1)</sup> In einem weitern Zusammenhang von Wald und Holz im Bereiche technischen Interesses, aber auch staatsbürgerlicher Einsichten, weisen wir auf folgende Publikationen hin:

*Der Wald im Dienste der Gebirgshilfe*, von Prof. Dr. Hans Leibundgut, Rektoratsrede, gehalten am 11. November 1967 an der ETH; SBZ 1967, H. 48, S. 861.

*Hundert Jahre forstliche Planung in der Schweiz*, von Prof. Dr. H. Tromp, Vortrag, gehalten am 25. Januar 1968 anlässlich eines Kolloquiums über Orts-, Regional- und Landesplanung an der ETH; «Plan 1968», H. 3, S. 85.

werden. In diese Gruppe fallen vor allem die Spanplattenwerke, Parketterien, Möbelfabriken, Kistenfabriken sowie auf dem Bau-sektor Fenster- und Türenfabriken. Diese Holzverarbeitenden Betriebe sind hochindustrialisiert und auch mit dem Ausland unter vergleichbaren wirtschaftlichen Voraussetzungen wettbewerbsfähig. Um die Mitte der Vierzigerjahre wurde durch die Einführung einer Normung für Kantholz und Bretterwaren versucht, auch für die Schnittholzerzeugung technisch und wirtschaftlich günstigere Absatzbedingungen im Sinne der Standardisierung («Vorratsbalken») zu schaffen <sup>2)</sup>. Dieses Ziel konnte nicht im erhofften Umfang erreicht werden. Doch ist es gelungen, die zuvor fast willkürlichen Dimensionierungen (namentlich beim Kantholz) erheblich einzuengen, was sich in der Praxis auch heute noch günstig auswirkt. Der Hauptgrund für die damals auf halbem Wege stecken gebliebene Normierung des Schnittholzes liegt in den individuellen Wünschen des Bestellers (wie immer diese auch begründet werden) und im (schweizerischen) Hang zur Perfektion, welche die serienweise Fertigung und eine Standardisierung der Bauelemente erschwert oder teils gar in Frage stellt.

Den Beweis, dass es möglich ist, unter einem gewissen Verzicht auf Spezialanforderungen preiswerte Wohnhäuser in Fertigbauweise aus Holz herzustellen, erbringt Amerika, obwohl dort die Löhne (zum Wechselkurs umgerechnet) mehr als das Doppelte betragen.

Die Erhöhung der Zinssätze, der chronische Mangel an Arbeitskräften und der trotz guter Entlohnung zu geringe Nachwuchs an Facharbeitern werden mehr und mehr dazu zwingen, sich auch bei uns den veränderten Verhältnissen anzupassen.

Es wäre ungerecht, den Rückstand der Produktivität nur den einzelnen Branchenangehörigen zur Last zu legen. Die Art und Weise der Nachfrage, die Ohnmacht, bei der Projektierung mitzuwirken, Preisbewegungen und teils weitere Erschwernisse haben diese Gewerbezweige vielfach auch finanziell in eine wenig beneidenswerte Lage gedrängt. Es bedarf grosser Anstrengungen, um diesen Zustand zu verbessern. Der Weg führt über die

<sup>2)</sup> Gemäss einer Verfügung des eidgenössischen Kriegs-Industrie- und Arbeitsamtes (KIAA) vom Oktober 1943 durften Kanthölzer nur noch zwischen den Abmessungen 6x6 cm und 24x28 cm in insgesamt 69 Norm-Dimensionen (mit geradzahligem Seitenlängen) eingeschnitten werden. Damit erfolgte eine Einschränkung auf etwa ein Drittel der bis dahin gebräuchlichen Dimensionierungen. Mit dieser Massnahme (der im Jahre 1944 die Normung für Bretterwaren folgte) sollte neben einer wesentlich rationelleren Erzeugung und technisch vorteilhafteren Verwendung auch die Lagerhaltung des Kantholzes gefördert werden, um dadurch die Forderung nach trockenem Bauholz besser zu erfüllen (vgl. SBZ 1943, Bd. 122, H. 19, S. 238).