Der Holzbau

Mitteilungen des „Deutschen Holzbau-Vereins“

HERAUSGEGEBEN VON DER

JAHRGANG 1922. **„DEUTSCHEN BAUZEITUNG“** NUMMER 8.

Eiserne Bolzen im Holzbau.

Von Prof. Martin Preuß in Breslau.

Unter Hinweis auf den Aufsatz in No. 23, Jahrg. 1921 der „Deutschen Bauzeitung“ kann ich auf jede Einleitung verzichten und gehe sofort auf die Berechnung der einseitig beanspruchten Bolzen oder Nägel ein. Abb. 1 zeigt die angenommene Spannungs-Verteilung, in der k_o den größten Leibungsdruck ergibt. Die Gleichgewichts-Bedingungen liefern

1. $P - k_o \cdot \frac{\varepsilon \cdot l}{2} + k_u \cdot \frac{(1-\varepsilon)\cdot l}{2} = 0$ und
2. $P \cdot l - k_o \cdot \frac{\varepsilon \cdot l}{2} \cdot \left(1 - \frac{\varepsilon}{3}\right) \cdot l + k_u \cdot \frac{(1-\varepsilon)\cdot l}{2} \cdot \frac{(1-\varepsilon)\cdot l}{3} = 0$; ferner ist
3. $k_u : k_o = (1-\varepsilon)\cdot l : \varepsilon \cdot l = (1-\varepsilon) : \varepsilon$, woraus
4. $k_u = k_o \cdot \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}$ folgt. Nach Einsetzen dieses Wertes erhält man aus 1. und 2. eine Gleichung für ε und aus dieser
5. $\varepsilon = \frac{2}{3}$. Damit wird
6. $k_u = \frac{k_o}{2}$ und aus Gleichung 1.
7. $P = \frac{k_o \cdot l}{4}$ oder 8. $k_o = \frac{4 \cdot P}{l}$. Die Tragfähigkeit auf Leibungsdruck erhält man aus
9. $k_o = d \cdot \sigma_l$ zu
10. $P_l = \frac{d \cdot l}{4} \cdot \sigma_l$. Das größte Biegungsmoment für den Bolzen liegt im Abstand $2/3 \cdot l$ vom unteren Ende (Querkraft = 0) und ist
11. $M = \frac{2}{27} \cdot k_u \cdot l^2 = \frac{k_o \cdot l^2}{27} = \frac{4}{27} \cdot P \cdot l$, woraus sich mit
12. $M = \frac{d^3}{10} \cdot \sigma_b$ die Tragfähigkeit auf Biegung ergibt zu
13. $P_b = \frac{27}{40} \cdot \frac{d^3 \cdot \sigma_b}{l} = 0{,}675, \frac{d^3 \cdot \sigma_b}{l}$. Die Tragfähigkeiten werden gleich groß für die Länge
14. $l = 1{,}64 \cdot d \cdot \sqrt{\frac{\sigma_b}{\sigma_l}}$, d. i.

für $\sigma_b = 1200$ $\sigma_l = 200$ $\sigma_b = 1600$ kg/qcm
l = rd. $4 \cdot d$ l = rd. $4{,}7 \cdot d$ kg/qcm

sodaß im Allgemeinen die Tragfähigkeit für Biegung ausschlaggebend sein wird. Diese beträgt z. B. für $l = 10$ cm und $\sigma_b = 1600$ kg/qcm für die Stärken

d =	0,5	1,0	2,0	2,5	3,0 cm
P_b =	13,5	108	864	1700	2910 kg
P_l =				1250	1500 kg

Für einen Schienen-Nagel mit quadratischem Querschnitt $a^2 = 1{,}5^2$ qcm und $l = 16{,}5$ cm wird

$M = \frac{27}{24} \cdot \frac{4}{27} \cdot P \cdot l = \frac{a^3}{6} \cdot \sigma_b$, also

15. $P_b = \frac{27}{24} \cdot \frac{a^3 \cdot \sigma_b}{l} = 1{,}12 \cdot \frac{a^3 \cdot \sigma_b}{l}$. Setzt man für σ_b die Proportionalitätsgrenze für Flußstahl, d. h. 2500 bis 5000 kg/qcm, dann wird die Tragfähigkeit für Biegung

$P_b = 1{,}12 \cdot \frac{1{,}5^3 \cdot (2500 \text{ bis } 5000)}{16{,}5} = 575$ bis 1150 kg. Das stimmt gut überein mit dem Ergebnis von Versuchen, die im Heft 10 des Jahrganges 1920, Seite 309 des „Bauingenieur“ veröffentlicht sind: die Nägel zeigten die „ersten wahrnehmbaren Bewegungen“ bei einer Last von $\frac{1020 + 1150}{2} = 1085$ kg. Für diesen Wert ergibt sich eine Leibungs-Beanspruchung

16. $\sigma_l = \frac{4 \cdot P}{a \cdot l} = \frac{4 \cdot 1085}{1{,}5 \cdot 16{,}5} = 175$ kg/qcm.

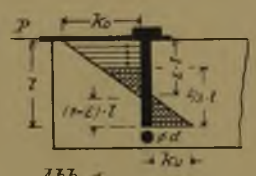

Abb. 1

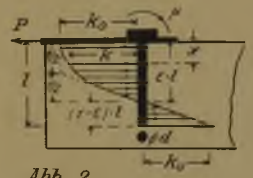

Abb. 2.

Kann man, wie z. B. bei Holzschrauben, mit einem dauernd gesicherten Einspannungs-Moment μ am Kopf rechnen, dann ist eine parabolische Spannungs-Verteilung (vgl. Abb. 2) wahrscheinlicher:

17. $P = \frac{2}{3} \cdot k_o \cdot \varepsilon \cdot l - k_u \cdot \frac{(1-\varepsilon)\cdot l}{2}$.
18. $P \cdot l - \frac{2}{3} \cdot k_o \cdot \varepsilon \cdot l^2 \cdot \left(1 - \frac{3}{8} \cdot \varepsilon\right) + k_u \cdot \frac{(1-\varepsilon)^2 \cdot l^2}{2 \cdot 3} - \mu = 0$; ferner aus der Parabelform
19. $k_u = k_o \cdot \frac{2 \cdot (1-\varepsilon)}{\varepsilon}$, woraus man mit $\mu = 0$ für ε eine Gleichung dritten Grades erhält und aus dieser genau genug $\varepsilon = 0{,}7$. Damit wird
20. $k_u = 0{,}86 \cdot k_o$ und aus 17.
21. $P = 0{,}338 \cdot k_o \cdot l$, sodaß mit $k_o = d \cdot \sigma_l$ die Tragfähigkeit auf Leibungsdruck
22. $P_l = 0{,}338 \cdot d \cdot l \cdot \sigma_l$ wird. Das Einspannungs-Moment ist für diese Rechnung vorläufig = 0 gesetzt, weil sein Einfluß auf die Spannungs-Verteilung durch die Parabelform als genügend berücksichtigt angenommen ist. Für die genauere Rechnung ist
23. $k = k_o \cdot \left[1 - \left(\frac{x}{\varepsilon \cdot l}\right)^2\right]$. Genau genug ist annähernd das größte Moment ($\mu = 0$) im Abstand $2 \cdot (1 - \varepsilon) \cdot l = 0{,}6 \cdot l$ (genau 0,625) vom unteren Ende.
24. $M = k_u \cdot l^2 \cdot \frac{4}{6} \cdot 0{,}3^3 = 0{,}86 \cdot k_o \cdot l^2 \cdot \frac{4}{6} \cdot 0{,}3^3 = 0{,}0516 \cdot k_o \cdot l^2 = 0{,}152 \cdot P \cdot l = \frac{d^3}{10} \cdot \sigma_b$, woraus die Tragfähigkeit auf Biegung
25. $P_b = 0{,}66 \cdot \frac{d^3 \cdot \sigma_b}{l}$ folgt. Durch das Einspannungs-Moment μ kann im günstigsten Fall die Tragfähigkeit auf den doppelten Wert, d. h. auf
26. $P_b = 1{,}32 \cdot \frac{d^3 \cdot \sigma_b}{l}$ erhöht werden. $P_b = P_l$ wird hier für die Länge
27. $l = 1{,}98 \cdot d \cdot \sqrt{\frac{\sigma_b}{\sigma_l}}$, d. i.

für $\sigma_b = 1200$ $\sigma_l = 200$ $\sigma_b = 1600$ kg/qcm
l = rd. $4{,}9 \cdot d$ bis l = rd. $5{,}6 \cdot d$,

sodaß auch hier im Allgemeinen die Tragfähigkeit für

Biegung ausschlaggebend ist. Diese beträgt z. B. für $l = 10$ cm, $\sigma_b = 1600$ kg/qcm und für die Stärke

d =	0,5	1,0	2.0	2,5	3,0 cm
P_b =	26	211	1690	3300	5700 kg
P_l =			1350	1690	2030 kg

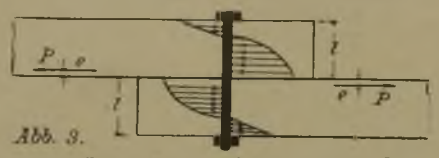

Abb. 3.

In diesem Fall wäre noch zu untersuchen, ob nicht das Moment für die Bolzenmitte das größere ist.

Dieses ist jedoch erheblich kleiner, nämlich

28. $M = P \cdot e = 0{,}0065 \cdot k_o \cdot l^2 = 0{,}0022 \cdot P \cdot l$, woraus man

20. $e = 0{,}0022 \cdot l$ findet. (Abb. 3).

Die Rechnungen, die hier aufgestellt wurden, können keinen Anspruch darauf machen, diese Frage gelöst zu haben: sie zeigen mehr die Schwierigkeiten und Mängel jeden Versuches einer rein theoretischen Lösung, als daß sie diese beseitigen.

Nur planmäßige Versuche können in diesem Fall Klarheit schaffen. Immerhin kann man wohl sagen, daß die errechneten Werte untere, also wohl sichere Grenzen der Tragfähigkeiten geben. —

Vermischtes.

Bekleidete Holzbauten in Westfalen. Hierneben und auf Seite 31 des „Holzbau" sind einige Beispiele bekleideter Holzbauten aus Westfalen abgebildet, die in ihrer Art in diesen Landesteilen eine große Verbreitung haben. Das Wohnhaus der Berner-Straße 31 in Schwelm zeigt ein zweigeschossiges Gebäude im klassizistischen Stil, dessen breite Lagerung durch einen Dreiecks-Giebel der Vorderfassade unterbrochen ist. Die regelmäßig angeordneten Fenster, die unter dem Giebel zu einer Gruppe vereinigt sind, sind einfach umrahmt und im Erd- wie im Obergeschoß mit Klappläden bereichert. Der Hauseingang und zwei Fenster des Erdgeschosses sind durch Spitzverdachungen ausgezeichnet. Das Dach ist durch Gauben belebt. Alle Architekturteile bestehen aus Holz. Der Aufbau des Hauses besteht aus Fachwerk und ist verschiefert. Aus dem Grau der Schieferflächen, dem Weiß der architektonischen Gliederungen und dem Grün der Fensterläden ergibt sich die bemerkenswerte Farbengebung, die noch heute so zahlreiche aus der Örtlichkeit hervorgegangene Wohnhäuser des westlichen Teiles der Provinz Westfalen auszeichnet.

Auf frühere Zeiten, auf die Zeit des späteren Barock, geht das schöne Haus Harkort in Harkorten im Kreis Hagen zurück. Auch dieses ist ein beschiefertes Holzhaus, dessen zwei Geschosse auf einem massiven Sockel mit Eckquadern aufsetzen und das in der Achse der Vorderfassade durch einen Dachaufbau ausgezeichnet ist, der dem hohen, steilen Mansarddach entspricht. Der Eingang ist durch eine reichere Umrahmung und durch ein geschnitztes Oberlicht der Tür ausgezeichnet. Mit ihm sind zwei Fenster des Erdgeschosses gekuppelt und erhellen die Eingangshalle. Die Fenster haben Sprossenteilung und besitzen einen ausgebildeten Sturz. Der durch Lisenen begrenzte Giebelaufbau trägt ein dreigekuppeltes Fenster. Auch hier ist die Fassade durch Klappläden bereichert und auch hier liegt die Wirkung in der Farbensymphonie: Grau, Weiß und Grün. —

Haus Harkort in Harkorten, Kreis Hagen.

Fortschritte im Ingenieur-Holzbau. Wir berichteten in Nr. 6 des Jahrganges 1922 des „Holzbau" kurz über einen

Vortrag des Hrn. Dr.-Ing. A. Jackson aus Stuttgart im „Ingenieur- und Architekten-Verein" in Zürich über „Fortschritte im Ingenieur-Holzbau". An den Vortrag schloß sich eine sehr bemerkenswerte Aussprache, über welche die „Schweiz. Bauzeitung" in ihrer Nummer vom 25. März 1922 Näheres enthält. Wir entnehmen dieser Nummer u. a. das Folgende:

„Als erster Redner wies Ing. Ch. Chopard im Allgemeinen auf die bereits erzielten Erfolge in der Verwendung des Holzes als Baustoff hin. Eingehend wurde die Entwicklung des von ihm vertretenen „System Hetzer" besprochen, das unter Umgehung jeglicher starrer Knotenpunkte — deren richtige Ausbildung als das schwierigste Problem im Holzbau zu betrachten sei — einwandfreie Bauwerke zu erstellen gestatte; anerkennend wurde auf die 1913 von den S. B. B. und dem Schweiz. Eisenbahn-Departement durchgeführten eingehenden Versuche verwiesen. Die gleichfalls sehr günstigen Ergebnisse der 1919 und später fortgesetzten Versuche an „Hetzer"-Konstruktionen sind noch nicht veröffentlicht worden, dürften aber bei der beabsichtigten Aufstellung von Normen für Holzbauweisen wertvolle Dienste leisten. Durch eine Reihe von Photographien brachte Ing. Chopard ältere und neuere „Hetzer"-Bauten in Erinnerung.

Wohnhaus Berner-Straße 31 in Schwelm in Westfalen.

Ing. M. Roš begrüßt, daß der Holzbau, nach den sehr wertvollen Darlegungen Jacksons, in der letzten Zeit den gleichen Weg der Erforschung durch Beobachtungen und Versuche eingeschlagen habe, wie seinerzeit der Eisenbau, um in der Erkenntnis der wirklichen Arbeitsweise hölzerner Tragwerke die technisch richtigere und wirtschaftlich bessere Ausnutzung des Materiales zu fördern. Dieser Weg ist der richtige, aber, wie auch im Eisenbau, mühsam. und er erfordert Zeit.

Die Holzbauweise in der Schweiz ist für den Eisenbau von ganz besonderer Bedeutung. Der schweizerische Holzbrückenbau in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts weist Bauwerke auf, die als Höchstleistungen der ganzen Welt zu bezeichnen sind. Als Tragsysteme begegnen wir mehrfachen Sprengwerken (Rheinbrücke Schaffhausen 1757, 1 = 59 m; Limmatbrücke Wettingen 1778, 1 = 119 m), biegungsfesten Bogen (Reußbrücke Mellingen 1794, 1 = 50 m) und durch Balken versteiften Stabbogen (Glattbrücke bei Oberglatt 1767, 1 = 31 m).

Diese Systeme wanderten am Ende des XVIII. und zu Beginn des XIX. Jahrhunderts nach Amerika, wurden dort umgebildet und kehrten um die Mitte des XIX. Jahrhunderts nach Europa zurück, um auf den eisernen Brückenbau befruchtend zu wirken. Die 1857 erstellte hölzerne Rhônebrücke bei la Plaine (Genf) mit 1 = 52 m weist genau das gleiche vierfache Netzwerk auf, wie der 1880 erbaute, 50 m weit gespannte eiserne Kerstelenbach-Viadukt der Gotthardbahn.

Die Zeit von 1870 bis 1890 ist als die Blütezeit des eisernen Brückenbaues in der Schweiz zu bezeichnen. Die Überschätzung der Theorie und eine verfehlte Wirtschaftspolitik während dieser Periode hatten starken Einfluß auf den Niedergang des eisernen Brükkenbaues. Der Holzbauweise sei das in ihren Bestrebungen eine Mahnung.

In den letzten, insbesondere den Kriegsjahren wurde der Eisenbau für den Holzbau vorbildlich; die Tragweite der neueren Holzbauweisen sind zum Teil getreue, zum Teil der Holzbauweise angepaßte Kopien moderner eiserner Tragsysteme, deren Gliederungen und Verbindungen. Die vielen bemerkenswerten, weitgespannten Holzbauten der Kriegsjahre, insbesondere in Deutschland, sind der Not der Verhältnisse entsprungen. Eine fast 70-jährige theoretische Erkenntnis und Konstruktions-Erfahrung der Eisenbauweise bot sich dem Holzbau als reife Frucht dar.

Das Holz ist aber im Gegensatz zum homogenen Eisen ein sehr heterogener Baustoff. Die große Verschiedenheit des Holzes, ob Spät- oder Frühholz, der gewaltige Unterschied der Holzfestigkeit in den verschiedenen Richtungen, sein Schwinden und Quellen, die großen Abweichungen des Spannungs-Dehnungs-Diagrammes für Zug und Druck, die verhältnismäßig niedrige Elastizitätsgrenze, die Erscheinung stärkerer, bleibender Dehnungen und nachhaltigerer, elastischer Nachwirkung, die Nachgiebigkeit der Holzverbindungen auch gegen Erschütterungen und Stöße, die rund doppelt so große Durchbiegung hölzerner Tragwerke gegenüber eisernen, das exzentrische Knicken sind Fragen, die bei der Festsetzung der größten zulässigen Spannung und des Sicherheitsgrades hölzerner Tragwerke gebührend berücksichtigt werden müssen, deren Lösung aber erheblich verwickelter sein wird als beim Eisen. Allein die Verschiedenheit des Holzmateriales und die Witterungseinflüsse können bei sorgfältig durchgebildeten Holztragwerken Abweichungen zwischen Berechnung und Wirklichkeit verursachen, die größer sind als die zulässige Inanspruchnahme. Statisch unbestimmte Systeme sollten daher im Holzbau gar nicht ausgeführt werden. Der schwächste Punkt des Holzbaues liegt aber in seinen Verbindungen.

Der Eisenbau wird heute beherrscht von den Fragen der Nebenspannungen; ihnen wenden sich heute Theorie, Versuchspraxis und Ausführung zu. Der Holzbau dagegen wähnt sich frei von solchen Zusatzkräften und Nebenspannungen. So behauptet z. B. Dr. Ing. H. Ritter für die Bauweise Kübler (System Locher & Cie.) u. a.: „Auf diese Weise gelingt es, eine genau zentrische und außerdem auch rein gelenkförmige Knotenpunkt-Verbindung zu erzielen" und „dadurch das Auftreten aller Nebenspannungen in den Knotenpunkten zu beseitigen". Und zum Schluß sagt er: „Wie aus vorstehenden Erläuterungen ersichtlich und wie bereits einleitend bemerkt, ist es in der Hauptsache die Möglichkeit einer genauen statischen Berechnung aller Teile der Konstruktion, die dem modernen Holzbau den großen Vorsprung gegenüber den

bisherigen Bauweisen verschafft." Und Ingenieur F. Meyer, in der Überzeugung der zentrischen Stabführung und gelenkartigen Knotenpunktausbildung bei den Holzbauten nach dem System Kübler, führt aus: „daß die auf diese Weise gebildeten Fachwerkkonstruktionen sich einwandfrei berechnen lassen und daß die gemachten Voraussetzungen am Bauwerk auch nach den eingetretenen Deformationen wirklich zutreffen." Dem gegenüber sei ausdrücklich festgestellt: Eine genau zentrische und rein gelenkförmige Knotenpunktverbindung gibt es überhaupt nicht und im Holzbau noch viel weniger als im Eisenbau. Der Eisenbau hat im Bestreben nach rein gelenkförmigen Knotenpunktverbindungen ganz schlechte Erfahrungen gemacht und gewiß wird dem Holzbau, mit einem Baustoff zweiter, ja dritter Güte, eine noch ungünstigere Erfahrung nicht erspart bleiben. Eine genaue einwandfreie Berechnung, bei der die gemachten Voraussetzungen am Bauwerk, nach der eingetretenen Deformation wirklich zutreffen, ist selbst beim Eisen, einem Baustoff von größter Gleichmäßigkeit des Gefüges und tiefgehend erforschten Eigenschaften, sehr selten und nur bei wenigen auserwählten Bauwerken durchgeführt und gleichzeitig beobachtet worden, und beim Holz bis heute überhaupt nicht in Angriff genommen. Der Holzbau steckt in dieser Beziehung heute noch in den gleichen Kinderschuhen, in denen der Eisenbau vor 40 Jahren einherging. Der neuzeitliche freitragende Holzbau, als Werk des Ingenieurs, ohne Zweifel ein wesentlicher Fortschritt, steht immerhin noch in seinen Anfängen; er bedarf noch mancherlei Versuche sowohl im Laboratorium wie besonders an ausgeführten Bauwerken.

Die von Dr. Ing. A. Jackson in Vorschlag gebrachte zweieinhalbfache Sicherheit hölzerner Tragwerke mit einer maximalen zulässigen Beanspruchung für Holz bis zu 200 kg/cm², erscheint zu gering und weder durch Versuche noch durch Beobachtungen an ausgeführten Bauwerken ausreichend begründet.

Die ästhetisch wohl vorteilhafteste Holzbauweise Hetzer mit geleimten Fugen dürfte vorzugsweise auf vollwandige Tragsysteme mit nicht allzugroßen Scherkräften beschränkt bleiben; auch die Erfahrungen mit dieser Bauart können nicht als abgeschlossen angesprochen werden.

Nur eine sinngemäß übereinstimmende Grundlage in der konstruktiven Durchbildung der hölzernen Tragwerke, in der Abnahme und Bearbeitung des Baustoffes auf dem Werkplatz und bei der Aufstellung, nur die Erkenntnis der Mängel der Holzbauweise und deren Behebung werden den Ingenieurbauten in Holz im wirtschaftlichen Existenzkampf mit den massiven Bauweisen und der Bauweise in Eisen den richtigen Platz anweisen.

In einer ersten Erwiderung bemerkt Dr. Jackson, daß in Württemberg Messungen am fertigen Bauwerk vorgenommen worden sind, die die Richtigkeit der von ihm angeführten Sicherheitswerte bestätigen; er bemerkt ferner, daß ihm fertige Eisenbauwerke mit einer nur 1,8fachen Sicherheit bekannt seien.

Kontrollingenieur Fr. Hübner aus Bern betont die Schwierigkeit der richtigen Bewertung der verschiedenen Holzbauweisen und findet, auf Grund eigener Beobachtungen, daß der Holzbau und insbesondere der moderne Ingenieur-Holzbau, berechtigt sind, weitgehendes Interesse, auch seitens der Behörden, zu beanspruchen. Nach seiner persönlichen Ansicht kann der Holzbau unter gewissen, der Eigenart des Holzes angepaßten Voraussetzungen in statischer Hinsicht hohen Anforderungen mindestens ebenso einwandfrei genügen, wie beispielsweise der Eisenbetonbau. Durch Versuche, die die „Schweiz. Hetzer A.-G." in der Eidgen. Materialprüfanstalt ausführen ließ, wurde das ausgezeichnete elastische Verhalten des Holzes festgestellt.

Der wunde Punkt der Holzbauten liegt in den Verbindungen, weshalb deren Ausbildung sich vollständig den Ergebnissen aus wissenschaftlich angelegten Versuchen anpassen muß, wobei natürlich unter Umständen wirtschaftlich gewähnte Systeme sich als auf die Dauer unbrauchbar erweisen können. Nach Überzeugung Hübners bestehen unter den heute gepflegten Holzbausystemen in statischer Hinsicht so große Unterschiede, daß es vorab ganz allgemein vom Ingenieur-Standpunkt aus erwünscht wäre, Mittel und Wege zu finden, die geeignet sind, die verschiedenen Systeme nach dem einzig annehmbaren Grundsatz der wirklichen Sicherheit zu beurteilen und auf diese Weise den Holzbau zu klarer baulicher Ausbildung zu zwingen.

Wer den Willen und die Objektivität besitzt, die Ergebnisse aus einwandfreien Versuchen richtig zu verstehen, der wird einsehen können, daß die Tragfähigkeit moderner Holzbauten mit einigen Kenntnissen über Holzfestigkeit und mit der vermeintlichen Anlehnung an Bauten aus früheren Zeiten bewährter Zimmermannskunst durchaus nicht gesichert ist, sondern letzten Endes das Verhalten jeder einzelnen Verbindung, ob sie durch Bolzen, durch Leim, Nagelung oder Verdübelung erreicht werde, das für die statische Bewertung ausschlaggebende Element sein muß. Hinweise auf alte Bauwerke ähnlicher Bauart sind als Einwände auf Kritik nicht zulässig, denn früher konnte man mit Leichtigkeit dem obersten Grundsatz im Holzbau, nur durchaus lufttrockenes Holz zu verwenden, nachkommen, weshalb im Allgemeinen bei Bauwerken, die vor mehr als einem Menschenalter entstanden sind, die bei den modernen Holzbauten infolge „Schwindens" sich einstellenden Nebenerscheinungen ohne Bedeutung geblieben sind.

Früher konnte man, wenn überhaupt Berechnungen angestellt worden sind, unter günstigen baulichen Verhältnissen mit niederen Beanspruchungen und niederen Verkehrsbelastungen rechnen, heute sind unter dem Druck der Konkurrenz alle möglichen Einsparungen zu machen, man rechnet mit hohen Beanspruchungen und bei Brücken mit ganz anders gearteten rollenden Lasten. Wo bei alten Holzbauwerken Bolzenverbindungen angetroffen werden, sind Köpfe und Muttern mit kräftigen Unterlagscheiben versehen, um eine Zerstörung der die Bolzenkraft aufnehmenden Holzfasern zu vermeiden. Nagelungen sind bei alten Holzbauten nur zwischen ganz untergeordneten Bauteilen vorzufinden. Bei Holzverbindungen ist als besonders wichtig hervorzuheben, daß den großen Kräften, die sich durch das Anliegen der bei Belastung sich schief stellenden Bolzenköpfe seitlich zu den Holzfasern einstellen, durch kräftige Unterlagscheiben begegnet werde, um frühzeitiges Einreißen der Bolzen schon bei verhältnismäßig niederen Belastungen zwischen den verbundenen Teilen jeder einzelnen Verbindung, sowie das Auftreten großer Nebenspannungen zu verhindern. Da das Holz keine sogenannte Elastizitätsgrenze besitzt, gewinnen solche Nebenspannungen im Holzbau ganz andere Bedeutung, als z. B. im Eisenbau. Hübner verweist auf die Veröffentlichung von Ober-Ingenieur Ackermann in Kriens („Eisenbau" Nr. 11, 1910). Bei Nagelungen ist noch größere Vorsicht geboten, weil Köpfe nur einseitig vorhanden sind und das Schwinden des Holzes die einzig durch Haftfestigkeit bedingte Wirksamkeit der Nägel schwer beeinträchtigen kann. Schließlich wird noch auf die Schwierigkeit hingewiesen, zuverlässige Stoßverbindungen herzustellen.

Hübner ist mit Direktor Roš der Ansicht, daß die Sicherheiten, wie sie in Deutschland vorgeschlagen oder angenommen wurden, zu gering sind, und er fordert auch für Holzbauten mindestens die gleichen Sicherheiten, wie für Bauwerke aus anderen Baustoffen. Versuche und Messungen an fertigen Holz-Bauwerken sollten veranlaßt und fortgesetzt werden. Bei den auf Veranlassung der „Schweizer Hetzer A.-G." vorgenommenen Versuchen hat sich gezeigt, daß die Elastizität des Holzes eine ganz ausgezeichnete ist; die Remanenz ist, auch bei den geleimten Hetzerträgern, sehr klein. Auch zeigte sich die Scherfestigkeit in den Leimfugen der des Holzes gleichwertig.

Prof. Rohn erinnerte daran, daß mit der Entstehung und Entwicklung jeder Bauweise eine Reihe von Systemen verbunden waren, deren ausgeprägte Merkmale im Lauf der Zeiten mehr und mehr verschwanden; ein Gleiches dürfte auch in der Entwicklung der Holzbauweise wieder eintreten. Die Äußerungen zusammenfassend, muß jedenfalls vor allem der gewaltige wissenschaftliche Fortschritt der Baustatik in den letzten Jahren anerkannt werden.

Die Entwicklung der Bahnen und der scharfe Konkurrenzkampf nötigten die einzelnen Bauweisen, mit großer Schärfe an die Durcharbeitung ihrer wissenschaftlichen Grundlagen heranzutreten. Es sei in dieser Hinsicht auf die ausgezeichneten Arbeiten des „Verbandes Schweiz. Brückenbau-Anstalten" verwiesen und auf die Ziele, die sich die kürzlich gebildete „Fachgruppe für Beton- und Eisenbetonbau" des S. I. A. gestellt hat. Daß auch die Vertreter der Holzbauweise sich mit deren gründlicher wissenschaftlicher Durcharbeitung befassen, zeigen die heutigen Ausführungen.

Wünschenswert wäre, wenn trotz dem harten Konkurrenzkampf der einzelnen Bauweisen im Interesse erhöhter Wirtschaftlichkeit der Bauwerke eine vermehrte Anwendung zweckmäßiger und richtiger Kombinationen verschiedener Bauweisen ermöglicht werden könnte.

In seinem Schlußwort führte Dr. Jackson in Beantwortung der gestellten Fragen u. a. aus, daß in Deutschland durch amtliche Stellen bereits mehrfache Messungen an fertigen Holzbauwerken vorgenommen worden sind, und hebt, als für die einwandfreie Ausführung von Ingenieur-Holzbauten besonders wichtig, noch die richtige Schulung der Zimmerleute und die Schaffung passender maschineller Einrichtungen hervor. —

Inhalt: Eiserne Bolzen im Holzbau. — Vermischtes. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H. in Berlin.
Für die Redaktion verantwortlich: Albert Hofmann in Berlin.
W. Büxenstein Druckereigesellschaft, Berlin SW.