

# Der Holzbau

Mitteilungen des „Deutschen Holzbau-Vereins“

HERAUSGEGEBEN VON DER

JAHRGANG 1921.

„DEUTSCHEN BAUZEITUNG“

NUMMER 5.

## Beitrag zur Frage der Holzbeanspruchungen in den Knotenpunkten.

Von Bruno Pfitze in Leipzig.



ungen die Ausbildung der Knotenpunkte wesentlich bestimmt wird, so sei es gestattet, einige Erfahrungswerte aus der Praxis hier mitzuteilen.

Wie auch schon von anderer Seite festgestellt wurde, tragen die Punkte, sobald der Stempel schmaler ist als die Schwelle, mehr als bei gleicher Breite des Stempels und der Schwelle. Dieses Verhalten der Hölzer würde also überall bei Hölzern, wo die Zapfenfläche kleiner ist als die Gesamtfläche des Holzes, vorteilhaft in Erscheinung treten. Es tritt nämlich in den Berührungsstellen der Hölzer in den Knoten ein Verdichten des Materiales ein und die einen angeschlossenen Stab umschließenden anderen Stäbe verhindern überhaupt ein seitliches Ausweichen des Materiales. Es sollte daher statthaft sein, die zulässige Druckbeanspruchung senkrecht zur Faser in den Knoten bis an die Proportionalitätsgrenze wählen zu können.

Unsommer wäre dieser Vorgang unbedenklich möglich, da ja die in der Gesamtspannung enthaltenen Werte aus zufälligen Lasten: Wind, Schnee und dergleichen reichlich hoch sind und normalerweise zusammen kaum auftreten. Die der Stababmessung zugrunde gelegte Gesamtspannung stellt infolgedessen auch nur einen ausnahmsweise eintretenden Höchstwert dar, dem man wohl gut einen Höchstwert in der zulässigen Beanspruchung zuschreiben kann.

Bei der Kiefer liegt die Proportionalitäts-Grenze:

- a) für Hölzer bei gleicher Stempel- und Schwellenbreite bei etwa  $40 \text{ kg/cm}^2$ ,
- b) für Hölzer bei schmalerer Breite des Stempels als die der Schwelle bei etwa  $60 \text{ kg/cm}^2$ .

Die entsprechenden Werte sind:

### Ein Beitrag zur Berechnung von Sprengwerks-Bindern. (Schluß.)



Wir wenden uns nunmehr der Berechnung des zweifachen Sprengwerksbinders zu. Er ist, wie der einfache Sprengwerksbinder, zweifach statisch unbestimmt. Als unbestimmte Größen werden angenommen: erstens die wagrechte Seitenkraft des Auflagerwiderstandes, sie wird bezeichnet mit  $X_1$ , und zweitens die Längskraft im oberen Spannriegel, sie wird bezeichnet mit  $X_2$ . Im Uebrigen werden für die Berechnung der Unbestimmten die gleichen Annahmen gemacht, wie bei dem einfachen Sprengwerksbinder; insbesondere bezeichnet wieder  $J_1$  das Trägheitsmoment des Pfostens,  $J_2$  das Trägheitsmoment der Zange und  $N = J_2 : J_1$ .

Für den Belastungsfall nach Figur 5 ergibt sich dann:

$$X_1 = \frac{P}{2Z} \cdot b(3d^2 + 4bd + 12bf + 12df)$$

bei Tanne 30 und  $35 \text{ kg/cm}^2$ ,

bei Fichte 35 und  $40 \text{ kg/cm}^2$ .

Diesen Erfahrungswerten entsprechend sollte man also für die Druckbeanspruchung senkrecht zur Faser in den Knoten je nach der Holzart 40 bis  $60 \text{ kg/cm}^2$  zulassen können.

Was nun die Schub- oder Scheerbeanspruchung des Holzes anbelangt, so hat man in der Praxis erfahren, daß die Schubbeanspruchung senkrecht zur Faser in den Knoten ebenso hoch wie die Druckbeanspruchung zugelassen werden kann. Denn das Verhalten des Holzes in den Knoten ist bei der Schubbeanspruchung senkrecht zur Faser ähnlich dem bei der Druckbeanspruchung. Im Uebrigen wird hier auf meinen Aufsatz „Scheerfestigkeit des Holzes“ im „Zentralblatt der Bauverwaltung“, Jahrgang 1912, No. 98, Seite 656 verwiesen, wo ich angab, für die Scheerfestigkeit senkrecht zur Faser etwas unter den s. Zeit in den preußischen Vorschriften vom 31. Januar 1910 angegebenen Werten  $80-90 \text{ kg/cm}^2$  für Eichenholz und  $60-70 \text{ kg/cm}^2$  für Kiefernholz zu bleiben. Bei einer Festigkeit des Holzes im Mittel von  $300 \text{ kg/cm}^2$  würde bei Kiefernholz ( $60 \text{ kg/cm}^2$ ) dann etwa 5-fache Sicherheit bestehen, was m. E. vollkommen genügen sollte. Die übliche geforderte 8-10-fache Sicherheit gründet sich doch auf Verhältnisse, unter welchen lediglich nach Zimmermannsart gearbeitet wurde. Aber heute sind wir doch auch im Holzbau auf Ingenieurarbeit — also mehr Gütearbeit — gekommen, sodaß es wohl berechtigt ist, diesem Umstand durch Herabsetzung des Sicherheitsgrades Rechnung zu tragen.

Die Scheerfestigkeit parallel des Holzes in den Knoten würde nach meinen Erfahrungen bei Eichenholz mit  $30 \text{ kg/cm}^2$  und bei Kiefernholz mit  $20 \text{ kg/cm}^2$  für Stabspannungen aus sämtlichen Lasten zugelassen werden können. Damit würde man den Werten von  $15 \text{ kg/cm}^2$  und  $10 \text{ kg/cm}^2$  für Spannungen aus den ständigen Lasten näher kommen, da die zufälligen Lasten gewöhnlich etwa 50 % zur Gesamtspannung bei Hochbauten, Dächern und dergl. beitragen dürften.

Wenn diese Ausführungen auch mit zur Klärung und Weiterentwicklung dieser Holzbeanspruchungsfrage beitragen, so wäre der Zweck derselben erreicht. —

$$X_2 = -\frac{P}{2eZ} \left[ 2c^2N(2d^2 + 3bd + 6bf + 6df) + dh(3d^2 + 4bd + 12bf + 12df) \right],$$

hierin bezeichnet  $Z = 4c^2N(d + 3f) + h(3d^2 + 4bd + 12bf + 12df)$ ; diese Bezeichnung ist auch in den folgenden Gleichungen beibehalten.

Für den Belastungsfall nach Figur 6 wird:

$$X_1 = \frac{P}{2Z} \cdot b(3d^2 + 4bd + 12bf + 12df)$$

$$X_2 = -\frac{P}{eZ} \cdot 3bc^2N(d + 2f).$$

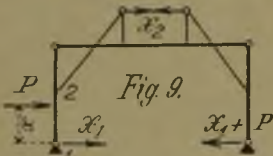
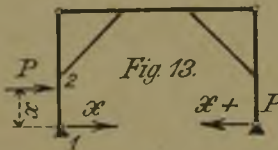
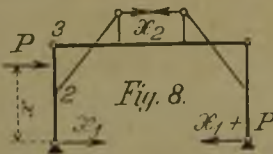
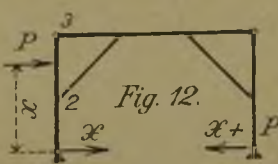
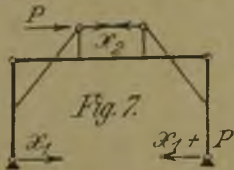
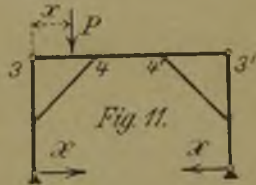
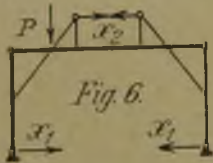
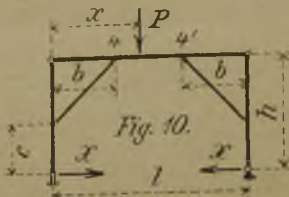
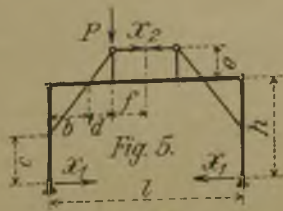
Für den Belastungsfall nach Figur 7 wird:

$$X_1 = -\frac{P}{2}; X_2 = -\frac{P}{2}.$$

Für den Belastungsfall nach Figur 8 wird:

$$X_1 = -\frac{P}{2h(h-c)Z} \cdot \left[ 2cN(d+3f)(ch(4h-3c) + x(c^2-2ch-2h^2) + 3hx^2 - x^3) + h(h-c)(2h-x)(3d^2+4bd+12bf+12df) \right]$$

$$X_2 = -\frac{P}{2c(h-c)Z} \cdot 3c(d+2f)N(c^2h - x(2h^2+c^2) + 3hx^2 - x^3).$$



Für den Sonderfall  $x=h$  wird:

$$X_1 = -\frac{P}{2}; X_2 = 0.$$

Für den Sonderfall  $x=c$  wird:

$$X_1 = -\frac{P}{2Z} \cdot \left[ 4c^2N(d+3f) + (2h-c)(3d^2+4bd+12bf+12df) \right]$$

$$X_2 = \frac{P}{eZ} \cdot 3c^2N(h-c)(d+2f).$$

Für den Belastungsfall nach Figur 9 ergibt sich:

$$X_1 = -\frac{P}{2hZ} \cdot \left[ 2N(d+3f)(4c^2h - cx(2h+c) + x^3) + h(2h-x)(3d^2+4bd+12bf+12df) \right]$$

$$X_2 = \frac{P}{2cZ} \cdot 3N(d+2f)(cx(2h-c) - x^3).$$

Auf dem bei dem einfachen Sprengwerksbinder angegebenen Weg lassen sich auch für gleichmäßig verteilte Belastungen Gleichungen für  $X_1$  und  $X_2$  ableiten. So ergibt sich für eine gleichmäßig verteilte wagrechte Belastung  $p$  zwischen den Punkten 2 und 3 (siehe Figur 8):

$$X_1 = -\frac{p(h-c)}{4hZ} \cdot \left[ h(3h-c)(3d^2+4bd+12bf+12df) - cN(d+3f)(h^2 - 10ch + c^2) \right]$$

$$X_2 = \frac{p(h-c)}{8eZ} \cdot 3cN(d+2f)(h^2+2ch-3c^2).$$

Für eine gleichmäßig verteilte wagrechte Belastung  $p$  zwischen den Punkten 1 und 2 (siehe Fig. 9) wird sich ergeben:

$$X_1 = -\frac{pc}{4hZ} \cdot \left[ h(4h-c)(3d^2+4bd+12bf+12df) + c^2N(d+3f)(12h-c) \right]$$

$$X_2 = \frac{pc}{8eZ} \cdot 3c^2N(d+2f)(4h-3c).$$

Durch Addition der beiden letzten Belastungsfälle ergeben sich  $X_1$  und  $X_2$  für die wagrechte Belastung  $p$  zwischen den Punkten 1 und 3; es wird:

$$X_1 = -\frac{ph}{4hZ} \cdot \left[ 3h^2(3d^2+4bd+12bf+12df) + cN(d+3f)(c^2+11ch-h^2) \right]$$

$$X_2 = \frac{ph}{8eZ} \cdot 3cN(d+2f)(h^2+ch-c^2).$$

Ueber den Einfluß der Wärmeschwankungen gilt auch hier das bei dem einfachen Sprengwerksbinder Gesagte.

Hiermit wären die Belastungsfälle für die Sprengwerksbinder erledigt. Da aber im Holzbau auch der Rahmen mit Eckstreben häufige und vielseitige Verwendung findet, so sollen auch für diesen anschließend Gleichungen für die Berechnung der statisch unbestimmten Größe gegeben werden. Als statisch unbestimmte Größe wird die wagrechte Seitenkraft des Auflagerwiderstandes angenommen und mit  $X$  bezeichnet. Im Uebrigen gelten auch hier die bisher gemachten Annahmen.

Es ergibt sich dann für den Belastungsfall nach Fig. 10:

$$X = \frac{P}{2Z} \cdot (3lx - 3x^2 - b^2);$$

hierin bezeichnet  $Z = (2c^2N + h(3l-4b))$ ; diese Abkürzung wird auch weiterhin heibehalten.

Für den Sonderfall  $x=b$  wird:

$$X = \frac{P}{2Z} \cdot b(3l-4b).$$

Für den Belastungsfall nach Figur 11 ergibt sich:

$$X = \frac{P}{2bZ} \cdot x(3bl - 3b^2 - x^2).$$

Für den Belastungsfall nach Figur 12 ergibt sich:

$$X = \frac{P}{2hZ} \cdot \left[ cN(h^2 - 3ch - x(h-c) - \frac{(h-x)^3}{(h-c)}) + h(3l-4b)(x-2h) \right].$$

Für den Sonderfall  $x=h$  wird:

$$X = -\frac{P}{2}.$$

Für den Sonderfall  $x=c$  wird:

$$X = -\frac{P}{2Z} \cdot (2c^2N + (2h-c)(3l-4b)).$$

Für den Belastungsfall nach Figur 13 wird:

$$X = \frac{P}{2hZ} \cdot \left[ N(cx(2h+c) - x^3 - 4c^2h) - h(3l-4b)(2h-x) \right].$$

Für gleichmäßig verteilte Belastungen wird wie oben angegeben verfahren.

Es ergibt sich z. B. für eine gleichmäßig verteilte senkrechte Last  $p$  zwischen den Punkten 4 und 4' (siehe Fig. 10):

$$X = \frac{p(l-2b)}{4Z} \cdot (l^2 + 2bl - 4b^2).$$

Für eine gleichmäßig verteilte Last  $p$  zwischen den Punkten 3-4 und 3'-4' (siehe Figur 11) wird:

$$X = \frac{pb}{4Z} \cdot b(6l-7b).$$

Für eine Gesamtbelastung des Riegels mit  $p$  zwischen den Punkten 3-3' wird dann:

$$X = \frac{p}{4Z} \cdot (l^3 - 2b^2l + b^3).$$

Für eine gleichmäßig verteilte wagrechte Belastung  $p$  zwischen den Punkten 2 und 3 (siehe Figur 12) wird:

$$X = \frac{p(h-c)}{8hZ} \cdot \left[ cN(h^2 - 10ch - c^2) - 2h(3l-4b)(3h-c) \right].$$

Für eine gleichmäßig verteilte wagrechte Belastung  $p$  zwischen den Punkten 1 und 2 (siehe Figur 13) wird:

$$X = \frac{pc}{8hZ} \cdot \left[ c^2N(c-12h) - 2h(3l-4b)(4h-c) \right].$$

Und für eine gleichmäßig verteilte wagrechte Belastung  $p$  zwischen den Punkten 1 und 3 wird:

$$X = \frac{ph}{8hZ} \cdot \left[ cN(h^2 - 11ch - c^2) - 6h^2(3l-4b) \right].$$

Der Einfluß der Wärmeschwankungen auf die Größe  $X$  darf auch hierbei vernachlässigt werden.

Studienrat Dipl.-Ing. Schneemann, Köln.



Gartenhaus des Fabrikbesitzers Lange in Bernburg.  
 Ausgeführt von Friedr. W. Lohmüller, Architekt und Werkstätten für Holzhausbau in Güsten.



Ausstellungshaus des Bundes der Landwirte in Berlin.  
 Ausgeführt von Friedr. W. Lohmüller, Architekt und Werkstätten für Holzhausbau in Güsten.

## Streben an den Ecken von Fachwerk-Außenwänden.



In No. 1 der Beilage „Der Holzbau“ ist die Frage aufgeworfen worden, ob in statischer Beziehung eine Holzfachwand mit Eckstreben, die in den Eckstielen ihr oberes Ende finden, weniger standfest gegen wagrechte Windkräfte ist, als eine Wand, bei der die Eckstreben in dem Rähm endigen. Fragesteller, der sich zu der ersten Anordnung bekennt, betont gleichzeitig, daß eine Anordnung der Eckstreben nach Fall 1 bei längeren Fachwerkwänden eine entsprechende Anzahl von Andreaskreuzen voraussetzt, woraus ich entnehme, daß er bei kürzeren Wänden weniger und bei ganz kurzen Wänden gar kein Andreaskreuz angeordnet wissen will.

Falls diese Auffassung zutrifft, so ist dazu zu sagen, daß eine kurze Fachwand mit Anordnung der Eckstreben in den Eckstielen und ohne Andreaskreuzen in den Zwischenfeldern an sich schon weit weniger widerstandsfähig gegen in Richtung der Längsachse wirkende wagrechte Windkräfte ist, als eine gleichartig ausgebildete längere Wand, da beispielsweise eine Wand mit 6 Stielen und einer wagrechten Längskraft, die von der Tiefe des Gebäudes und der Höhe der First, sowie der Dachausbildung auf der Windseite abhängig ist, leichter zerstört werden kann, als eine Wand von 12 Stielen bei gleich bleibender Längskraft. Darüber hinaus aber muß überhaupt jede Wand nach dieser Ausbildung als nicht genügend standsicher bezeichnet werden und zwar aus folgenden Gründen:

Jede Strebe bei einem Fachwerkbau, sei es Eisen- oder Holzfachwerk, hat die Aufgabe, den auf die unter einem Winkel verlaufende Außenwand wirkenden Winddruck — um von diesen wagrechten Kräften nur zu sprechen — in die Fußschwelle des Bauwerkes zu übertragen, von der aus derselbe in das Fundament geleitet wird. Beim Holzfachwerkbau werden die Streben nach außen in aufstrebender Richtung angeordnet, um sie bei den in der Längsachse der Wand auftretenden wagrechten Kräften auf Druck zu beanspruchen, während beim Eisenfachwerkbau die Streben meist so gerichtet werden, daß sie, zwecks Vermeidung zu großer Querschnitte, durch die äußeren Kräfte auf Zug beansprucht werden, d. h. vom Fußpunkt des Eckstieles zum Kopf des zweiten Stieles der Wand gerichtet sind.

Betrachten wir nun zunächst ein eingeschossiges Gebäude mit hohem Satteldach, dessen Giebel bis zur First als Fachwand ausgebildet ist — das also kein abgewalmtes Dach besitzt. Der Winddruck, der auf den Teil der Giebelwand wirkt, der sich oberhalb der Traufenhöhe der Frontwand befindet, wird durch die Dachflächen und die Decke, die beide starre Scheiben darstellen, auf das Rähm der Frontwand übertragen, das also eine Schubbewegung in der Längsachse der Frontwand erfährt. Endigt nun die Strebe in dem Eckstiel, so kann sie nicht unmittelbar die in dem Rähm an seinem Ende nächst der Windseite des Gebäudes als Zugkraft auftretende Windkraft aufnehmen, sondern nur auf dem Umweg über die Verblattung der Rähme an dem Eckstiel. Diese Verbindung wird aber nicht immer, besonders nicht nach längerer Lebensdauer eines Fachwerkhäuses, in stande sein, Zugkräfte sicher auf die Strebe zu übertragen. Es liegt somit die Möglichkeit vor, daß das Gebäude einer allmählichen Zerstörung ausgesetzt ist, weshalb es in statischer Beziehung nicht als ausreichend standsicher gegen wagrechte Windkräfte anzusehen ist.

Anders liegt der Fall bei Endigung der Strebe in dem Rähm. Hier wird, sofern die Strebe genügend weit von dem Endpunkt des Rähmes entfernt angeordnet ist, um ein Abscheeren des vorliegenden Holzes zu vermeiden, die Zugkraft in dem Rähm unmittelbar sich in eine Druckkraft in der Richtung der Strebe und eine nach oben gerichtete Zugkraft zerlegen, welche letztere durch das Eigengewicht des aufliegenden Daches und der Decke unschädlich gemacht wird.

Die auf der Windabseite gelegene Strebe wird bei Eintritt der Zerstörung, und nur dann, in beiden Fällen auf Zug beansprucht; sie wird also, da ihre Verbindung mit dem Stiel oder Rähm nicht zur Aufnahme von Zugkräften geeignet ist, der Zerstörung in obigem Sinn keinen Einhalt gebieten können. Sie erfüllt demgemäß ihren Zweck nur bei einer entgegengesetzten Windrichtung.

Was nun ein mehrgeschossiges Gebäude mit gleicher Giebelausbildung betrifft, so entsprechen die Windkräfte für das obere Geschöß bei gleichen Abmessungen denen bei dem vorbesprochenen eingeschossigen Gebäude, während für die unteren Geschosse sich die Windkräfte jedesmal um den auf die Höhe des darüber liegenden Geschosses entfallenden Anteil vermehren. Es ist ohne Weiteres ersichtlich, daß bei einem mehrgeschossigen Gebäude die in dem Rähm des untersten Geschosses auftretende Schubkraft

erheblich größer ist, als bei dem vorbesprochenen eingeschossigen Gebäude, und daß damit die Gefahr der Zerstörung in obigem Sinn wesentlich gesteigert ist auch trotz der vergrößerten lotrechten Belastung der Wände des untersten Geschosses, die der Zerstörung entgegen wirkt.

Durch die Einfügung von Andreaskreuzen zwischen Rähm und Schwelle wird die Aufnahme der in dem Rähm wirkenden Längskräfte diesen übertragen und so die Wand gegen wagrechte Windkräfte standsicher gemacht.

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß bei Anordnung der Streben-Endigungen in den Eckstielen immer mindestens ein Andreaskreuz — bei kurzen Wänden — anzuordnen ist, bei längeren entsprechend mehr, während bei Anordnung der Strebenköpfe in dem Rähm nur bei längeren Frontwänden, zur Entlastung der Eckstreben, Andreaskreuzen einzufügen sind. —

Bauingenieur Gustav Heun in Berlin-Schöneberg.

### II.

Man muß sich vergegenwärtigen, daß die Streben an älteren Fachwerkhäusern nicht allein zur Sicherheit, sondern häufig in erster Linie aus Schönheits-Rücksichten eingefügt sind, was die besonders beim niedersächsischen Bauernhaus vorkommende geknickte oder krumme Form der Strebe beweisen dürfte. Bei längerer Betrachtung findet man, daß solche Streben gerade dort schön wirken, wo sie gegen die Eckpfosten gestellt sind. Dabei denke ich aber nicht an die besonders in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts und zum Teil auch später noch üblichen Fachwerke von 12/12 cm starken und hier und da sogar noch gefasteten Tannenhölzern, sondern an die in edlen Formen bestehenden Fachwerkgebäude einer früheren Zeit. Aber so schön es auch sein mag, vom Standpunkt des Statikers ist die Anlehnung der Strebe an den Eckpfosten so lange fehlerhaft, als nicht der Eckpfosten mit den Rähmen oder Holmen durch Hilfsmittel, etwa Eisenbänder oder Laschen, fest verbunden wird. Denn als Gegenwirkung der Kräfte (Wind usw.), die die Wand verschieben wollen, käme nicht die Festigkeit der Strebe, sondern die des meist geäxelten Zapfens des Eckpfostens oder das stehenbleibende, zur Ausschierung neigende Stückchen Holz zwischen Zapfenloch und Ende des Holmes in Frage. Weder der Architekt noch der Zimmermeister wendet aber eiserne Hilfsmittel an, um diesen Eckverband so zu gestalten, daß er der Knicksicherheit der Strebe oder des Eckständers entspräche; ich habe wenigstens solche noch nirgends bemerkt. Die Folge ist also, daß die Strebe in dem Eckpfosten nicht voll zur Wirkung kommt und daß sich die Fachwand nach Lösung der Eckverbindung durch äußere Kräfte trotz der Strebe verschiebt. Sicherer wirkt die Strebe schon, wenn sie in den Holm greift, aber unter der Voraussetzung, daß der Abstand zwischen Ständer- und Strebenzapfenloch so groß ist, daß das Zwischenholz nicht ausgeschert werden kann. Das Gleiche gilt auch für den Fall, daß die Strebe in diagonal entgegengesetzter Richtung steht, also für die Eckverbindung an der Schwelle.

Nicht unerwähnt möchte hier bleiben, daß im Allgemeinen eine Fachwand, die aus trockenem Holz hergestellt und mit Ziegelsteinen fest ausgemauert wird, der Streben kaum bedarf; denn sobald der Mörtel einigermaßen erhärtet ist, bildet jede Fachmauerung an sich schon ein Versteifungsmittel der Wand, vorausgesetzt, daß die Fache nicht übermäßig groß, aber auch nicht zu klein sind. —

H. Müller, Zechenbaumeister in Buer i. W.

(Schluß folgt.)

### Vermischtes.

**Zu den Abbildungen dieser Nummer.** Sie stellen Holzhausbauten dar, die hervorgegangen sind aus den Werkstätten für Holzhausbau von Friedr. W. Lohmüller in Güsten in Anhalt. Der kleinere Holzhausbau ist ein Gartenhaus des Fabrikbesitzers Lange in Bernburg, ein einräumiges Gebäude mit Vorhalle und hohem Ziegeldach. Bei ihm ist die Farbe zur Erhöhung der gefälligen Wirkung mit herangezogen. — Der andere Holzhausbau ist ein Fachwerkhaus, ein Ausstellungsgebäude des „Bundes der Landwirte“ in Berlin. Bei ihm liegt der Reiz in dem gefällig angeordneten Fachwerk und dem charakteristischen hohen Pfannendach. —

**Inhalt:** Beitrag zur Frage der Holzbeanspruchungen in den Knotenpunkten. — Ein Beitrag zur Berechnung von Sprengwerks-Bindern. (Schluß). — Streben an den Ecken von Fachwerk-Außenwänden. — Vermischtes. — Abbildungen: Holzhäuser von W. Lohmüller in Güsten. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H., in Berlin. Für die Redaktion verantwortlich: Albert Hofmann in Berlin. Buchdruckerei Gustav Sehenck Nachf. P. M. Weber in Berlin.