

ÜBER VERSUCHE MIT DRAHTSTIFTEN ALS HOLZVERBINDUNGSMITTEL

VON DR.-ING. WILH. STOY, PRIV.-DOZENT AN DER TECHN. HOCHSCHULE BRAUNSCHWEIG
MIT 16 ABBILDUNGEN

Das letzte Jahrzehnt war auf dem Gebiete des neuzeitlichen Holzbaus reich an allen möglichen Erfindungen neuer Holzverbindungsmitel; dabei hat man aber einem der ältesten und einfachsten Verbindungsmittel, dem Drahtstift, nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt, obwohl er am häufigsten verwendet wird und am leichtesten anzubringen ist.

Nägel werden bei uns in Deutschland heute im allgemeinen nur für untergeordnete Bauteile verwendet, besonders für Brett- und Bohlenbinder. Bereits vor mehr als 100 Jahren wurden Nägel von dem Franzosen de l'Orme für seine Bogenbinder benutzt, die aus bogenförmig geschnittenen Bohlen bestanden und abwechselnd gestoßen waren. In Deutschland hat Gilly diese de l'Orme'schen Bogen namentlich für landwirtschaftliche Bauten, Scheunen, Speicher usw. empfohlen. In neuerer Zeit hat zuerst Stephan und dann vorübergehend Tuchscherer Bogenbinder gebaut, bei denen der Obergurt aus genagelten Brettern bestand. Weiterhin hat z. B. auch Kübler-Stuttgart bei seinen Vollwandbindern die Stege aus gekreuzten, übereinander genagelten, mit Nut und Feder versehenen Brettern hergestellt. Bis vor wenigen Jahren wurden sie aber fast ausschließlich nicht durch Nägel, sondern durch Dübel, d. h. dübelähnliche durchlaufende Hartholzleisten miteinander verbunden.

Jedenfalls gelangen aber bei uns in Deutschland die Drahtnägel nicht in dem Umfange zur Anwendung, wie dies in Amerika der Fall ist. Das liegt zweifellos z. T. daran, daß wir noch immer gewohnt sind, nur mit Kantholz zu arbeiten, während Drahtstifte die Verwendung von Brettern und Bohlen bedingen. Auch in Rußland mit seinem großen Holzreichtum findet der Drahtnagel Anwendung. Umfangreiche wissenschaftliche Versuche über die Festigkeitseigenschaften solcher Verbindungen sind an der Techn. Hochschule in Moskau gemacht, aber bislang leider noch nicht veröffentlicht worden. Ebenso verwendete der französ. Ing. Freyssinet, der Erbauer der riesigen Luftschiffhallen bei Orly, der Brücke über die Seine bei St. Pierre du Vauvray (lichte Spannweite 152 m), der Brücke bei Plougastel unweit Brest über die Mündung des Elorn — zur Zeit die weitestgespannte Massivbrücke der Welt — usw., für seine Lehrgerüste Bohlen, die lediglich genagelt werden. Er steht auf dem Standpunkte, daß die Nagelung materialgerechter sei, und benutzt fast gar keine Bolzen. Dabei muß man bedenken, daß der Lehrbogen für die Luftschiffhallen bei Orly 80mal benutzt und 80mal verschoben wurde. Auch bei der obengenannten Seinebrücke bestanden alle Gerüstteile je nach der Beanspruchung aus einer Bohle oder mehreren, die lediglich vernagelt waren. Die Nägel wurden jedoch berechnet. Dieses neuartige Gerüst mit wenigen Jochen und den gegliederten Stäben ersparte viel Material und Kosten.

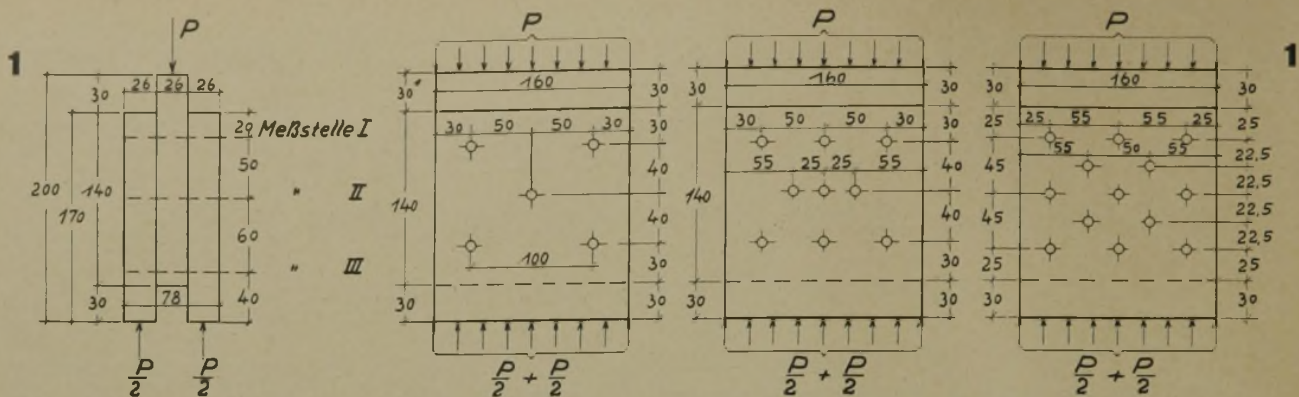
Bezüglich der Berechnung der Tragfähigkeit von Drahtnägeln ist im Schrifttum verschiedentlich der gleiche Rechnungsgang wie bei Schraubenbolzenverbindungen vorgeschlagen. Wenn bei diesen schon die Berechnungsgrundlagen, wie z. B. die Bettungsziffer des Holzes, die Verteilung des Druckes, die zulässige Beanspruchung des Holzes in der Lohleibung usw. unsicher sind, so ist dies erst recht bei den Nagelverbindungen der Fall.

Denn bei diesen kommt noch die nicht rechnerisch zu erfassende vermehrte Reibung in den Berührungsflächen der Bretter und in den Leibungsflächen der Nägel hinzu. Unbekannt ist auch die Größe des Einflusses der Einspannung durch den Nagelkopf und durch die etwaige Ummietung der Spitze. Hinzu kommt noch, daß der Werkstoff der Nägel ein anderer ist als derjenige der Schraubenbolzen. An und für sich bestehen beide aus weichem Flußstahl, aber durch den Ziehvorgang ist die Oberfläche des Nagels härter als das Innere und infolgedessen entsteht bei der Biegebbeanspruchung ein mehr oder weniger scharfer Knick. Es blieb daher als einzig möglicher Weg, der aber auch ziemlich einwandfreie Ergebnisse erzielte, der Versuch übrig. Im Schrifttum sind hierüber überhaupt keine brauchbaren Angaben enthalten.

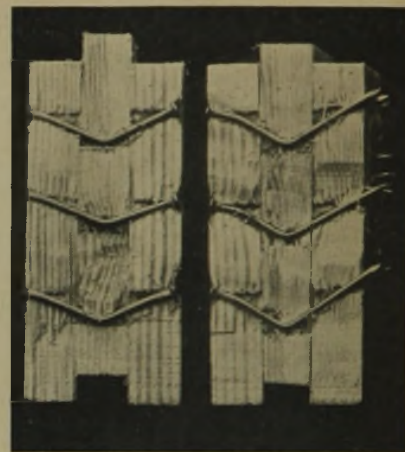
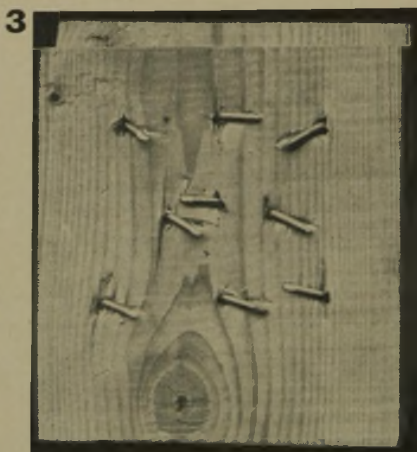
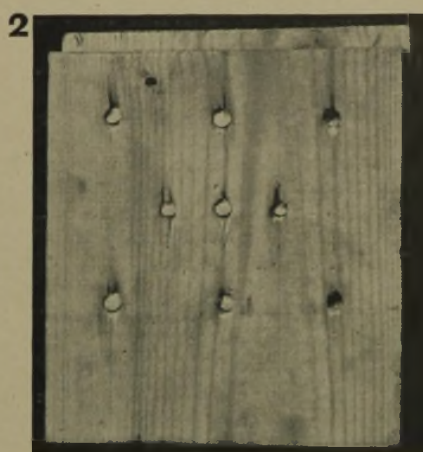
Bezüglich der Vorteile der Nagelverbindungen brauchen keine Worte verloren zu werden. Aber auch ihre Nachteile sollen nicht verschwiegen werden; sie scheinen in der Hauptsache in Folgendem zu liegen: Nagelverbindungen sind nur bei geringen Holzstärken, also vorwiegend bei Brettern möglich. Infolgedessen ergeben sich von selbst unter Umständen größere Breiten der einzelnen Stäbe. Es erscheint dagegen fraglich, ob bei Anschlüssen quer zur Faser — beispielsweise von Füllungsstäben an Gurtungen — beim Schwinden das eine Holz das andere behindern und damit zum Aufspalten bringen wird. Vielmehr wird in diesem Falle wahrscheinlich ein Verquetschen der Holzfasern bzw. ein Verbiegen der Drahtnägel erfolgen. Ferner bringt zweifellos das Vernageln eine namhafte Pressung in den Berührungsfugen der Hölzer hervor, wodurch in diesen Reibungskräfte übertragen werden können. Diese Kraftübertragung wird dann aber später durch das Schwinden des Holzes quer zur Faser mehr oder weniger unwirksam. Diesen Umstand suchte der Verfasser bei seinen Versuchen durch entsprechende Maßnahmen, Alter der Versuchskörper, glatte Hobelung der Reibungsflächen, Nichtumschlagen der Nagelspitzen zu berücksichtigen. Endlich läßt sich die Nagelverbindung ähnlich wie im Stahlbau nur bei solchen Konstruktionen anwenden, die an der Baustelle erst zusammengefügt oder in kleine Stücke zerlegt werden können, so daß also hierfür der sonst den Holzkonstruktionen nachgerühmte Vorteil leichten Aufbaues und anderweitiger Verwendung entfällt.

Die unmittelbare Veranlassung zu den nachfolgend beschriebenen Versuchen gab die Ausführung eines kleinen frei gespannten Holzbinders von 16 m Stützweite, der nur aus genagelten Brettern hergestellt werden sollte; er ist am Schlusse kurz behandelt. Die Versuche selbst wurden auf einer Baustoffprüfmaschine mit Feinmessung bis 10 t der Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G. vorm. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg vorgenommen.

Verwendet wurden Bretter aus gewöhnlichem Fichtenholz, teils gehobelt, teils rauh. Das Holz war beim Zusammennageln lufttrocken, die Versuchskörper lagerten aber nach ihrer Herstellung noch durchweg drei bis vier Monate in trockenem, geheiztem Raume, um dem Holze noch Zeit zu geben, quer zur Faser zu schwinden. Damit sollten die etwa auftretenden

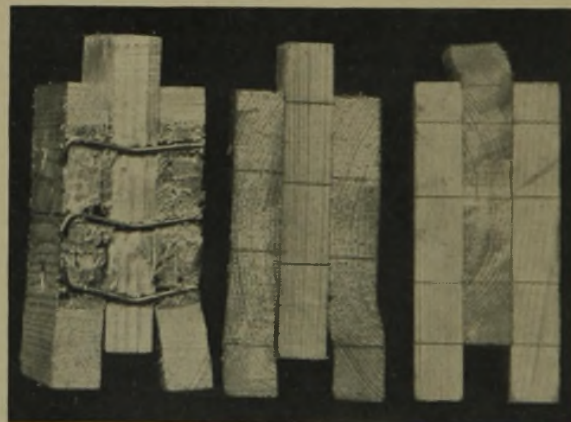
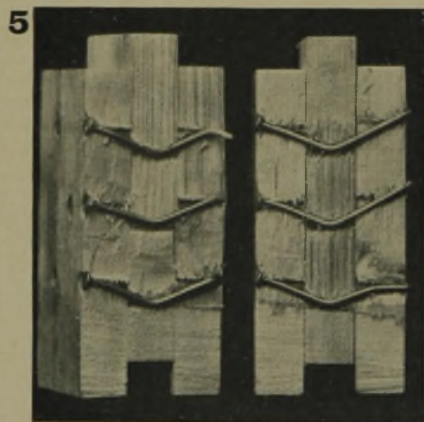


QUERSCHNITT DER VERSUCHSKÖRPER UND ANSICHT MIT 5, 9 UND 13 NÄGELN



VERSUCHSKÖRPER REIHE 1a—3b NACH BELASTUNG
(VON VORN UND HINTEN, NÄGELSPITZEN UMGESCHLAGEN)

QUERSCHNITTE DGL.

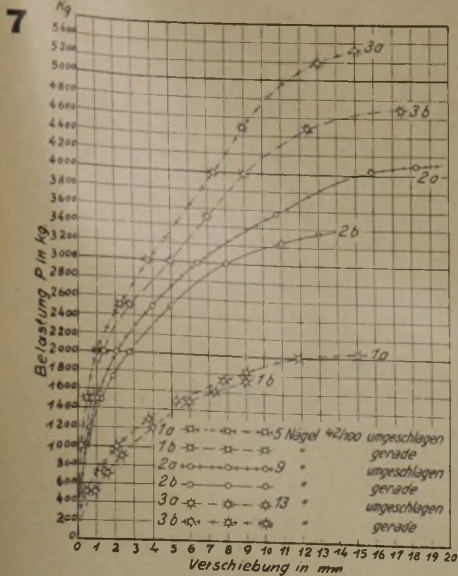


VERSUCHSKÖRPER DER REIHE 4a—6b

VERSUCHSKÖRPER DER REIHE 7a—9b

Reibungskräfte in den Berührungsfugen der Hölzer nach Möglichkeit, wenigstens im Anfangsstadium der Belastung, ausgeschaltet werden. Dem gleichen Zweck dienten z.T. auch Parallelversuche, bei denen die Spitzen der Nägel nicht umgenietet waren. Die Stärke der Bretterstücke betrug im Hinblick auf den späteren Anordnungsplan die Nägel bereits ziemlich dicht auf beschränkter Fläche zusammengedrängt. Verwendet wurden runde Drahtstifte von 4" und 5½" Stärke und zwar wie handelsüblich 42×100, 38×90 nach Din 1151 und auch 42×90. Versuche zeigten, daß bei diesen Stärken, sofern die Spitze zimmermannsmäßig gestauch war, die Nägel bis zu 25 mm vom Rande in der Faserichtung sich einschlagen ließen, wobei ein Aufspalten des Holzes nur in seltenen Fällen eintrat. Durch das gewaltsame Eintreiben derartig gestauchter Nägel werden zwar einige Holzfasern zerstört, jedoch erscheint dieser Nachteil gering gegenüber dem Vorteil, daß dann die Holzfasern weit weniger beiseite gedrängt werden und

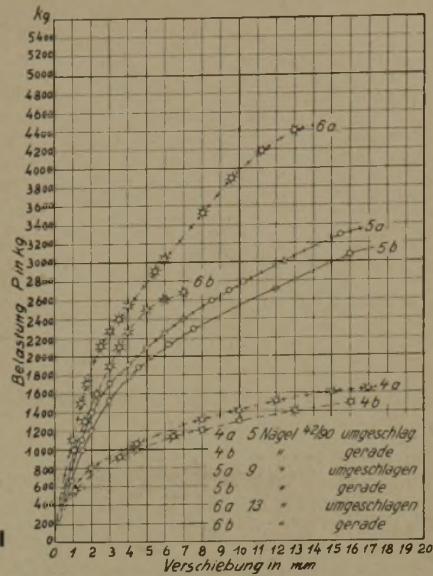
nicht so leicht Risse entstehen, die unter der Kraftwirkung leicht aufspalten. 46er Stärke kam nicht in Frage, ebensowenig 31×80 bzw. 34×80, weil bei diesen Längen die Spitze der Nägel nur so wenig herausstand, daß ein Umschlagen unmöglich war. Die Verteilung der Nägel ist aus Abb. 1 zu ersehen, jedoch waren die Nägel stets einige Millimeter aus der zeichnerischen Achse versetzt, damit nie zwei oder sogar drei kurz hintereinander ein und dieselbe Holzfasern trafen. Vorweg sei noch bemerkt, daß bei allen Versuchskörpern, die mit „a“ bezeichnet sind, die Nägel quer zur Faser umgeschlagen, bei den mit „b“ bezeichneten dagegen gerade durchgeschlagen waren. Die Anordnung der Bretter war die übliche wie bei anderen Versuchen; sie stellte beispielsweise bei den ersten 12 Versuchskörpern, bei denen die Holzfasern parallel der Kraftwirkung liefen, den halben Stoß eines Ober- bzw. Untergurtstabes dar. Das Holz der Versuchskörper 1a bis 3b war glatt gehobelt, um auch durch diese Maßnahme die Reibung in den Berührungsfugen weitestgehend auszuschalten. Die Nägel waren 42×100 stark. Die Ergebnisse der Versuche sind aus Tafel 1 (Abb. 7,



TAFEL I

TAFEL I UND ZUSAMMENSTELLUNG I FÜR VERSUCHSREIHE 1a—3b

TAFEL II UND ZUSAMMENSTELLUNG II FÜR VERSUCHSREIHE 4a—6b



TAFEL II

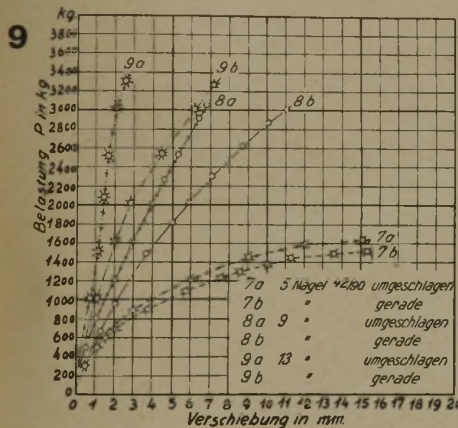
ZUSAMMENSTELLUNG I

Probekörper	Anzahl der Nägel	Bruchbelastung P_B in kg	Zulässige Belastung $P_{zul} = P_{B,3}$ in kg	Zulässige Belastung je Nagel P_{zul} in kg	Verschiebung in mm unter der Bruchbelastung	zuläss. Belastung
1 a	5 umgeschlagen	2050	685	137	15	0,9
2 a	9 "	4250	1415	157	21	0,9
3 a	13 "	5350	1785	137	15	0,8
1 b	5 gerade	1750	585	117	9	1,1
2 b	9 "	3350	1115	124	13	0,8
3 b	13 "	4700	1565	120	17,5	0,8

ZUSAMMENSTELLUNG II

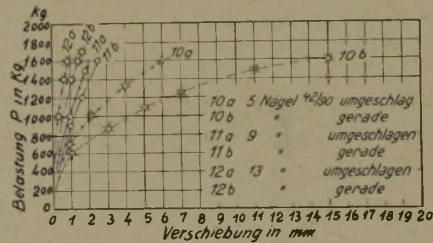
Probekörper	Anzahl der Nägel	Bruchbelastung P_B in kg	Zulässige Belastung $P_{zul} = P_{B,3}$ in kg	Zulässige Belastung je Nagel P_{zul} in kg	Verschiebung in mm unter der Bruchbelastung	zuläss. Belastung
4 a	5 umgeschlagen	1650	550	110	17	0,8
5 a	9 "	3300	1100	122	15,5	1,4
6 a	13 "	4400	1465	113	13	1,3
4 b	5 gerade	1500	500	100	16	0,9
5 b	9 "	3100	1080	115	16	1,5
6 b	13 "	—	—	—	—	1,9

bei einer zulässigen Belastung von 1430kg.d.h.110kg.je.Nagel



ZUSAMMENSTELLUNG III U. IV

Probekörper	Anzahl der Nägel	Zulässige Belastung P_{zul} in kg	Verschiebung unter dieser Belastung in mm
10 a	5 umgeschlag.	700	1,8
11 a	9 "	1260	2,1
12 a	13 "	1820	1,3
10 b	5 gerade	600	1,6
11 b	9 "	1080	2,3
12 b	13 "	1560	1,9
13 a	5 umgeschlag.	700	1,0
14 a	9 "	1260	1,4
15 a	13 "	(1820)	(1,2)
13 b	5 gerade	600	1,0
14 b	9 "	1080	1,4
15 b	13 "	1560	1,4



TAFEL IV
VERSUCHSREIHE 10a—12b

TAFEL III LINKS
VERSUCHSREIHE 7a—9b

AUSWERTUNG DER VERSUCHE

oben), wo sie zeichnerisch aufgetragen sind, bzw. aus der zugehörigen Zusammenstellung I zu ersehen.

Die Verschiebung wurde an drei Stellen — siehe Abb. 1 — gemessen, unter Umständen noch links und rechts des mittleren Brettes, wenn ein Schiefstellen des Versuchskörpers eintrat. In den Tafeln bzw. Zusammenstellungen sind die Mittelwerte aus diesen drei bzw. sechs Messungen angegeben. Als Bruchbelastung ist die Last angesehen, bei der sie bei der gewählten Belastungsgeschwindigkeit unter weiterem Verschieben nicht mehr anstieg. Bei der Ermittlung der zulässigen Belastung ist mit einer dreifachen Sicherheit gerechnet. Es erscheint dies mit Rücksicht auf die Versuchsanordnung ausreichend. Seitz empfiehlt¹⁾, die zulässige Beanspruchung eines Verbindungsmittels auf höchstens 1 : 2,5 der Bruchlast festzusetzen, wobei gleichzeitig die Verschiebung 2 mm nicht überschreiten darf. Wenn besonders weitgehende Standsicherheit erforderlich erscheint, könnte nach seiner Ansicht 3/5fache Bruch-sicherheit bei gleichzeitig 1 mm Höchstverschiebung unter der Nutzlast vorgeschrieben werden.

Wie Zusammenstellung I zeigt, ergibt sich somit für einen Nagel eine zulässige Belastung von 140 kg, sofern die Spitze umgeschlagen ist bzw. 120 kg bei geradem Nagel. Letzter Fall kommt praktisch nicht vor. Werden

die Spitzen der Nägel nicht umgeschlagen, so ist mindestens ein viertes Brett vorhanden, in dem diese endigen. Hierdurch wird eine weitere Einspannung erzielt und die Tragfähigkeit der Verbindung erhöht. Je nach der Länge der überstehenden Spitze könnte man in diesem Falle schätzungsweise mit einer zulässigen Belastung von 125 bis 150 kg rechnen. Die Anzahl der Nägel ist bei der gewählten Anordnung ohne Einfluß. Die Verschiebung ist in beiden Fällen im Durchschnitt noch nicht ganz 1 mm, also verhältnismäßig gering.

Abb. 2 und 3, S. 142, zeigen einen solchen Versuchskörper mit umgeschlagenen Spitzen von beiden Seiten nach der Belastung. In Abb. 4 sind zwei Längsschnitte dargestellt. Die Holzfasern sind in der Längsrichtung ganz erheblich verquetscht. Ferner ist die Wirkung der Einspannung des Nagels an dem Ende vor dem Kopfe deutlich zu beobachten, besonders bei den geraden Nägeln. In der Mitte dagegen macht sich ein ziemlich scharfer Knick bemerkbar. Ein solcher ist auch bei schwach belasteten Versuchskörpern aufgetreten und steht im Gegensatz zu den Verformungen schwacher Bolzen²⁾. Diese Erscheinungen sind wohl z. T. darauf

1) „Grundlagen des Ingenieurholzbau“, Berlin 1925, Julius Springer, Seite 95.

2) Vgl. z. B. „Jackson, Ingenieurholzbau“, Stuttgart 1921, Konrad Wittwer, S. 60, Abb. 48 (Bolzen 16 mm Dm), ferner „Kersten, Freitragende Holzbauten“, 2. Aufl., Berlin 1926, Julius Springer, S. 53, Abb. 83 (Bolzen 13 mm Dm).

zurückzuführen, daß die Nägel im Gegensatz zu den Schraubenbolzen gewaltsam ins Holz hineingetrieben sind und mit einer festen Verspannung darin sitzen; z. T. sind sie durch die Eigenart des Baustoffes bedingt.

Rechnet man derartige Nagelverbindungen nach den „Vorläufigen Bestimmungen für Holztragwerke“ (BH) der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft nach, so ergibt sich auf Grund der Angaben auf S. 17 und 18 folgendes Bild: Die Stärke der Nägel beträgt i. M. durchweg 4,1 mm. Bei einer zul. Belastung von 120 kg je Nagel — denn nur diese kommt für die Nachrechnung zum Vergleich in Frage — beträgt dann die gleichmäßig auf die Lohleibung bezogene Pressung

$$\text{bei dem Mittelholz } \frac{120}{2,6 \cdot 0,41} = 112 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{bei den Seitenhölzern } \frac{120}{2 \cdot 2,6 \cdot 0,41} = 56 \text{ kg/cm}^2$$

Nach den Vorschriften sind 100 bzw. 50 kg/cm² zulässig. Bei der Nachrechnung auf Biegung

$$\text{ist } M_1 = \frac{P \cdot a}{8} = \frac{120 \cdot 2,6}{8} = 39 \text{ kg,cm}^2$$

$$\text{und } M_2 = \frac{2 \cdot P \cdot b}{27} = \frac{2 \cdot 120 \cdot 2,6}{27} = 23,1 \text{ kg,cm}^2$$

$$W = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = \frac{\pi \cdot 0,41^3}{32} = 0,0067 \text{ cm}^3$$

$$\text{Somit } \sigma_1 = \frac{39}{0,0067} = 5850 \text{ kg/cm}^2; \quad \sigma_2 = \frac{23,1}{0,0067} = 3450 \text{ kg/cm}^2$$

Daß diese Spannungen, besonders bei der geringen Verschiebung unter der Nutzlast, in Wirklichkeit nicht auftreten können, dürfte wohl einleuchten. Die Spannungsverteilung muß daher bei Nagelverbindungen eine andere, wesentlich günstigere sein als in den Reichsbahnvorschriften angenommen ist. Ob sich diese jedoch auf Grund der Verformung des Nagels ermitteln läßt, erscheint mehr als fraglich, wenn man bedenkt, daß die Verbindung nach der Entlastung stets erheblich zurückfedert.

Die nächsten 6 Versuchskörper 4a bis 6b waren genau so hergestellt wie die ersten 6, jedoch aus weicherem Holze. Auch waren die Nägel nur 90 mm lang bei 4,2 mm Stärke. Dies kann man deutlich in Abb. 5, S. 142, in der zwei Längsschnitte dargestellt sind, erkennen. Die geraden Nägel haben sich fast ganz hereingezogen. Interessant ist auch die Wirkung des Astes, der den einen Nagel — Abb. 5 rechts unten — fast ganz in seiner waagerechten Lage zurückgehalten hat. Aus Tafel II (Abb. 8, S. 145) bzw. Zusammenstellung IIa ist zunächst ersichtlich, daß die Bruchbelastung kleiner geworden ist. Die zulässige Belastung eines Nagels ist bei dreifacher Sicherheit auf rd. 115 bzw. 110 kg gesunken, während die Verschiebung unter dieser Last im Mittel auf 1,5 mm angewachsen ist. Die Ursache für diese Erscheinung dürfte wohl in der Hauptsache in der Beschaffenheit des Holzes zu suchen sein. Die gleichmäßig auf die Lohleibung bezogene Pressung

$$\text{beträgt } \frac{110}{2,6 \cdot 0,41} = 103 \text{ kg/cm}^2 \text{ bei dem Mittelholz}$$

$$\text{bzw. } \frac{110}{2 \cdot 2,6 \cdot 0,41} = 52 \text{ kg/cm}^2 \text{ bei den Seitenhölzern.}$$

Diese Werte stimmen mit den nach den Reichsbahnvorschriften (BH) als zulässig erachteten von 100 bzw. 50 kg/cm² sehr gut überein. Eine Nachrechnung auf Biegung zeigt ähnlich unbefriedigende Ergebnisse wie oben. Eine Reihe weiterer Versuche bezog sich auf die Tragfähigkeit und das Verhalten der Nägel, wenn die Holzfasern der Bretter nicht mehr alle parallel der Krafrichtung laufen. Die Versuchskörper 7a bis 9b (Abb. 6, S. 142) stellen den Anschluß eines Füllungsstabes an den Unter- bzw. Obergurt dar. Die Fasern des inneren Brettes laufen parallel, die der beiden äußeren Bretter senkrecht zur Krafrichtung. Diese Versuche, deren Ergebnisse auf Tafel III (Abb. 9, S. 145) dargestellt sind, hatten leider nur teilweise Erfolg, eigentlich nur für die Versuche 7a und 9b mit 5 Nägeln. Hier laufen die Schaulinien, wie der Vergleich zeigt, mit denen von 4a und 4b fast gleich, jedoch von vorne herein etwas flacher. Die Verschiebung ist im Anfangszustand größer. Die übrigen Schaulinien endigen mehr oder weniger plötzlich bei einer Last von 3200 kg. An diesem Punkte war die Zusammenrückung der beiden äußeren Bretter quer zur Faser so stark, daß eine Verschiebung des inneren Brettes nicht mehr stattfand. Eine Steigerung der Belastung war nicht mehr möglich, es mußte vielmehr damit gerechnet werden, daß das

eine von den äußeren Brettern schräg zur Krafrichtung abgequetscht wurde — siehe Abb. 6, Mitte —. Der Verlauf der Schaulinien bis zu diesem Punkte deckt sich fast mit denen der vorigen Versuchskörper 1a bis 6b, so daß man auch daraus wohl zu dem Schlusse berechtigt ist, daß die Tragfähigkeit der Nägel, die die Fasern quer belasten, fast gleich ist mit denen, die auf Hirnholz drücken. In der Zusammenstellung III und IV (S. 145, oben) sind die Verschiebungen angegeben, die sich unter einer zulässigen Belastung von 140 bzw. 120 kg je Nagel (umgeschlagen bzw. gerade) ergeben. Sie sind wesentlich größer als bei den Körpern mit Fasern parallel zur Krafrichtung, worauf schon oben hingewiesen ist, und liegen im Mittel bei etwa 2 mm. Die Spannung, bei der die Zerquetschung der Fasern der beiden äußeren Bretter durch den Druck erfolgte,

$$\text{beträgt } \frac{3200}{2 \cdot 16 \cdot 2,6} = 38,5 \text{ kg/cm}^2. \text{ Bemerkenswert ist auch}$$

nach in Abb. 6, links, der durchgeschnittene Versuchskörper. Alle Nägel sind grundsätzlich senkrecht zur Faser umgeschlagen. Bei den beiden oberen, bei denen die Spitze mit der Krafrichtung parallel läuft, ist der rechte Winkel erhalten geblieben, die Nägel haben sich etwas geöffnet. Bei dem unteren Nagel dagegen, bei dem die Spitze entgegengesetzt umgeschlagen ist, hat sich der rechte Winkel vergrößert und damit die Spitze noch fester ins Holz eingedrückt.

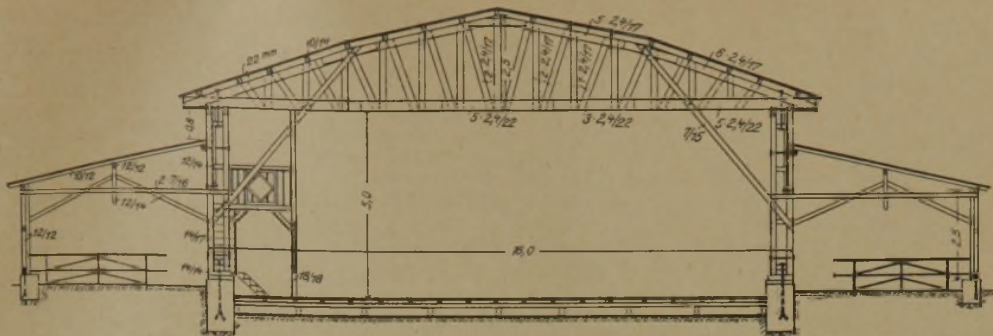
Ein ähnliches Ergebnis hatten auch die nächsten Versuche 10a bis 12b — siehe Tafel IV (Abb. 10, S. 145) —, bei denen die Fasern des inneren Brettes senkrecht, die der beiden äußeren parallel zur Krafrichtung verliefen. Hier mußten die Versuche bei einer Last von 1600 kg abgebrochen werden, da schon das innere Brett so stark verquetscht war, daß eine Verdrehung des Querschnittes stattfand und daß sich die Fasern auf dem Hirnholz der äußeren Bretter abstützten — siehe Abb. 6, rechts —. Die auftretende Spannung ist genau die gleiche wie bei der vorigen Versuchsreihe, nämlich

$$\frac{1600}{16 \cdot 2,6} = 38,5 \text{ kg/cm}^2. \text{ Der Verlauf der Schaulinie ist}$$

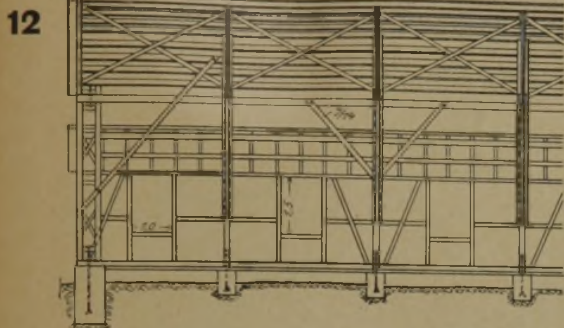
ein ähnlicher wie bei den Versuchen 1a bis 6b, so daß auch hier wieder der Schluß gezogen werden kann, daß die Nägel quer zur Faser fast die gleiche Tragfähigkeit haben, als wenn sie Hirnholz belasten. In Zusammenstellung III und IV (unten) sind wiederum wie oben die Verschiebungen unter der als zulässig erachteten Belastung dargestellt. Sie liegen im Mittel um 1,5 mm herum, sind also geringer als bei den vorigen Versuchen. Das wird wahrscheinlich seinen Grund darin haben, daß das innere Brett quer zur Faser zusammengedrückt und infolge der Querdehnung zwischen den beiden äußeren mehr oder weniger festgepreßt worden ist im Gegensatz zu den vorigen Versuchskörpern, bei denen die quer zur Faser gepreßten äußeren Bretter nach außen ausgewichen sind und damit das innere Brett entlastet haben. Bei dem Versuchskörper 12a mit 13 umgeschlagenen Nägeln ist die Schaulinie, die an sich bei etwa 1600 kg endigt, bis 1820 kg verlängert gedacht und die dann voraussichtlich auftretende Verschiebung mit 1,2 mm ermittelt. Infolgedessen sind die beiden Werte in Klammern gesetzt. Da für den praktisch in Frage kommenden Fall die Linienführung des Obergurtes fast mit einer Parabel zusammenfiel, waren die Kräfte in den Füllungsstäben gering. Infolgedessen interessierten die Fragen, die in den beiden letzten Versuchsreihen angeschnitten sind, nicht so sehr. Bemerkenswert ist immerhin, daß bei derartigen Holzverbindungen der Faserrichtung nicht die Bedeutung zukommt, die man nach dem Verhältnis der Würfelstärken parallel und senkrecht zur Faser vermuten müßte. Dies deckt sich durchaus mit den entsprechenden Versuchen mit Doppelkegeldübeln von Kübler, Stuttgart, und den diesbezüglichen praktischen Erfahrungen mit diesen Dübeln. Von den übrigen Versuchen, die mehr oder weniger parallel zu 1a bis 6b verliefen, sei als Endergebnis nur noch kurz mitgeteilt, daß die Tragfähigkeit von Drahtstiften sonst im großen und ganzen gleichlaufend ist mit der Festigkeit des Holzes, die ihrerseits bekanntlich in weiten Grenzen abhängig ist von Alter, Wachstum, Herkunft, Feuchtigkeitsgehalt usw.

Zum Schlusse seien noch kurz zwei ausgeführte Beispiele beschrieben, in denen diese Nagelverbindungen angewandt worden sind. Es handelt sich in beiden Fällen um Spannweiten von 16 m bei 4 m Bänderentfernung. Die Sparren liegen senkrecht zum Obergurt im Abstand von 1 m. Bei diesen Maßen ist es noch möglich, hierfür mit Holzstärken 10/14 auszukommen.

11—13 TURN- UND SCHÜTZENHALLE IN ADORF

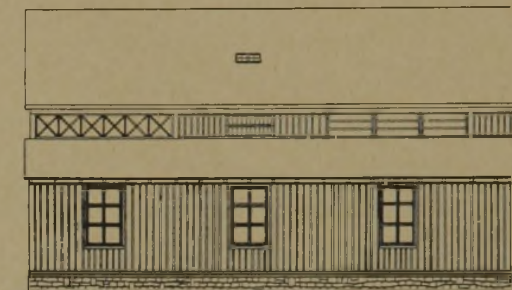


QUERSCHNITT 1:200

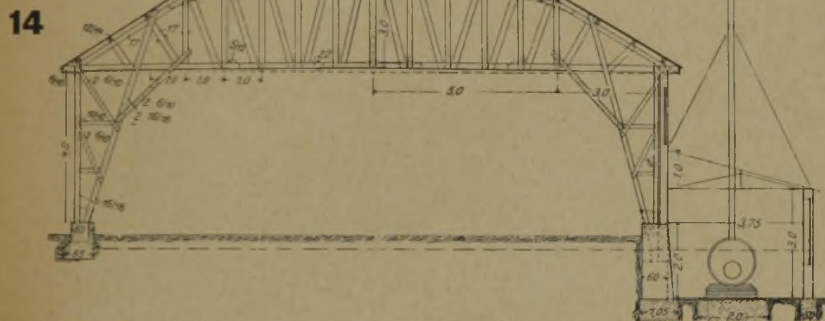


TEIL DES LÄNGSSCHNITTES UND ANSICHT

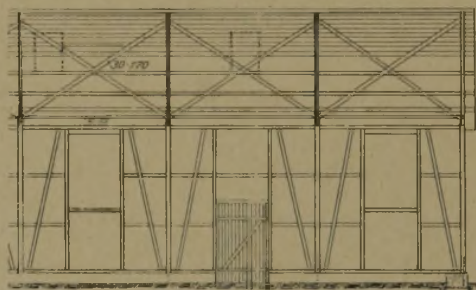
1:200



13



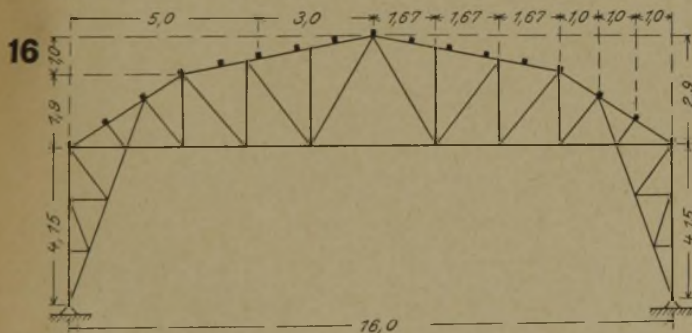
14



15

HALBER LÄNGSSCHNITT 1:200

QUERSCHNITT 1:200



16

14 U. 15 SÄGEWERKSHALLE IN USSELN 1:200

16 DERSELBE BINDER WIE 14 MIT WEITERER TEILUNG

Dementsprechend ist die Knotenpunktentfernung mit 1 m auch recht eng gewählt. Bei dieser Teilung und dem fast parabolisch geformten Obergurt ergeben sich für die Füllungsstäbe ziemlich geringe Spannkraften. Wie die Darstellung zeigt, sind diese nicht zentrisch an die Gurte angeschlossen. Der Verfasser sieht diese Anordnung durchaus nicht als nachteilig an, im Gegenteil ist durch die Eigenart der Verbindungsmittel eine größere Steifigkeit des ganzen Binders erzielt worden. Die Breite der 1" starken Bretter beträgt für die Füllungsstäbe und den Obergurt 17 cm, für den Untergurt 22 cm.

Im ersten Falle (Abb. 11 bis 15, oben) handelt es sich um eine Schützen- und Turnhalle für eine kleine Landgemeinde; sie ist im Jahre 1928 errichtet worden. Die bebaute Fläche beträgt $52 \cdot (16 + 2.5) = 832 \text{ m}^2$. Für 1 Binder wurden rd. 50 m^2 Bretter und rd. 50 kg Nägel verbraucht. Das Abbinden der 7 Binder dauerte etwa 580 Arbeitsstunden, mithin für 1 Binder rd. 55 Arbeitsstunden. Der Transport vom Werkplatz zur Baustelle erfolgte auf Langholzwagen, und zwar wurden 2 mal je 2 Binder,

1 mal 3 Binder aufgeladen, wobei sie am Ober- und Untergurt gut durch Latten zusammengenagelt wurden. Beim Aufrichten der Binder erwiesen sich die beiden Knickpunkte am Obergurt bzw. der Firstpunkt als verhältnismäßig wenig steif, trotzdem sie nochmals mit Laschen auf beiden Seiten versehen waren. Das Richten geschah wie üblich mit Hilfe eines Standbaumes, der immer von Binder zu Binder weiter gerückt wurde. Der Binder wurde nur in der Mitte gefaßt, hochgezogen und mit Hilfe von 2 Schwenktauen, die an jedem Auflager befestigt waren, in seine richtige Lage gebracht. Die eigentliche Montage erforderte einschl. Anbringung der Längsverbände, Verstrebungen und Verankerungen der Auflager rd. 200 Arbeitsstunden, mithin je Binder rd. 50 Arbeitsstunden.

Der Binder hatte auf dem Werkplatz in der Mitte einen Stich von 10 cm erhalten. Um nun ein ungefähres Bild zu gewinnen, wie er sich unter Vollbelastung verhalten würde, wurde der erste aufgestellte Binder durch 16 Zimmerleute in Mitte Ober- und Untergurt belastet. Dieser Belastung von rd. 1200 kg , die als Einzellast anzusprechen ist, dürfte einer Vollast von etwa 2400 kg

entsprechen, also ungefähr der Belastung durch Eigengewicht, Dachschalung und Pappe. Die Durchbiegung betrug rd. 14 mm; davon blieben nach der Entlastung etwa 4 mm zurück, elastische Durchbiegung also rd. 1 cm. Die gleiche Durchbiegung zeigte sich auch immer wieder bei wiederholter Be- und Entlastung. Auch heute ist noch trotz der starken Belastung durch Schnee im vorigen Winter fast der volle Stich von 10 cm vorhanden. Kein Binder hat sich irgendwie nennenswert gesenkt. Ebenso wenig ist eine Senkung festzustellen, wenn man außen über die Dachfläche von einem Giebel zum andern fluchtet. Die gesamten Zimmerarbeiten einschließlich Seiten- und Dachschalung wurden zu 10 375 RM vergeben. Die ganze Halle kostete einschließlich aller Nebenarbeiten 22 200 RM, also rd. 27 RM je Quadratmeter bebauter Fläche.

Bei dem anderen Beispiel (Abb. 14 und 15, S. 145) handelt es sich um eine Halle für ein kleineres Sägewerk. Da hier die seitlichen Anbauten fehlten, wurden die Stiele zusammen mit dem Binder zu einem Zweigelenkfachwerkbinder vereinigt. Die Stiele wurden als Holzfachwerk aus Kantholz, der Riegel in der gleichen Weise wie bei vorigem Beispiel aus 1" starken Bohlen hergestellt. Benötigt wurden je Binder rd. 1 m³ Kantholz, rd. 53 m² Bretter, 50 kg Nägel, 50 kg Bolzen für die Ständer und 20 kg Kleiseisenzeug, Anker usw.

Zum Vergleich wurde noch ein Binder mit etwas größerer Feldeinteilung entworfen und durchgerechnet, dessen Netzteilung in Abb. 16, S. 145, skizziert ist. Da

die Sparreneinteilung beibehalten wurde, mußte der Obergurt auf Biegung und Normaldruck berechnet werden. Trotzdem ergab sich ein um rd. 10 m² geringerer Bedarf an Brettern, während alles andere das gleiche blieb.

Bezüglich der Berechnung sei noch bemerkt, daß für Eigengewicht und Schnee das eine Lager als beweglich angesehen wurde, während die Gegenkraft des Windes an beiden Fußpunkten des Binders je zur Hälfte angreifend gedacht war. Zur Kontrolle dieser Annahmen wurde der Binder auch als einfach statisch unbestimmter Zweigelenkfachwerkbinder durchgerechnet. Bei der Dimensionierung ergaben sich abgesehen von einigen geringen Abweichungen bei den Füllungsstäben, die aber kaum ins Gewicht fallen, die gleichen Abmessungen wie bei der angenäherten Berechnung.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß der Verfasser z. Z. weitere Versuche mit Drahtstiften, insbesondere von quadratischem Querschnitt, und mit 3 bzw. 5 Brettern bzw. mit Brettern größerer Stärke durchführt. Es dürfte jedoch erwünscht sein, wenn auch von anderer Seite derartige Versuche angestellt und damit die vorliegenden Ergebnisse nachgeprüft und u. U. berichtigt würden.

Weiterhin bedarf die Frage der Klärung, ob und inwieweit durch das Eintreiben von Nägeln die Tragfähigkeit eines Holzstückes auf Druck, Zug und Scherung parallel zur Faser beeinträchtigt wird. Hierüber liegen zur Zeit überhaupt noch keine Versuche vor. —

DIE SCHWEISSTECHNISCHE TAGUNG IN WIEN

VON DIPL.-ING. O. BONDY, BERLIN

Am 19. und 20. Sept. d. J. wurden in Wien Fachsitzungen abgehalten, deren Ergebnis gerade für das Bauwesen von Bedeutung ist. Das Eindringen der Schweißverfahren in den Stahlbau ist eine Erscheinung, die im laufenden Jahre auch in Deutschland schon bedeutsame Auswirkungen gezeigt hat. Der große Anteil der auf die Anwendung der Schweißverfahren im Bauwesen gerichteten Vorträge in Wien bewies das besondere Interesse der Baufachleute.

Der Österr. Azetylenverein hielt am 19. Sept. seine Hauptversammlung ab, die durch die Eröffnung der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien eingeleitet wurde. Nachmittags sprach Prof. Dr.-Ing. A. Hilpert, Berlin, im Festsaal des Österr. Ing- und Arch.-Vereins über „Untersuchungen an geschweißten Stahlrohren sowie neuere Erkenntnisse über das Brennschneiden“. Gittermaste aus maschinell geschweißten dünnwandigen Rohren verschiedener Höhe und Bauart wurden in längeren Versuchsreihen gemeinsam mit Dipl.-Ing. Bondy, Berlin, erprobt. Das Ergebnis war, daß man auf eine Werkstoffausnutzung kam, die bei den 6 m hohen Gittermasten mehr als doppelt so hoch lag als bei den vergleichsweise aus Winkeleisen genieteten Masten gleicher Tragfähigkeit. Auch bei den 12 m hohen Masten war die Ausnutzungszahl um nahezu 70 v. H. höher als für die genieteten Maste. Gerade im Stahlbau dürfte man in Zukunft das dünnwandige Rohr noch weitgehend verwenden. — Das Brennschneiden ist von der praktischen Anwendung der Schweißverfahren im Stahlbau nicht zu trennen. Eine Filmvorführung war daher von besonderem Interesse, die die Einzelheiten beim Brennschneiden mit Azetylen und Sauerstoff zeigte.

Ein 900 m langer, interessanter Lehrfilm über autogene Metallbearbeitung wurde anschließend durch Dir. Waßhuber, Wien vorgeführt.

Der 20. September war der Fachsitzung „Schweißtechnik“ im Rahmen der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure gewidmet. Der Andrang zu dieser Tagung war so groß, daß auch der große Saal des Niederösterreichischen Gewerbevereins nicht entfernt ausreichte, um alle Teilnehmer aufzunehmen. Schon das äußere Bild dieser Tagung war daher ein anschaulicher Beweis dafür, welche Bedeutung der Schweißtechnik heute zukommt. Gerade der Baufachmann darf an dieser technischen Entwicklung nicht vorübergehen. Immer wieder zeigte es sich nicht nur in den Vorträgen, sondern auch in der Aussprache, mit welcher Schnelligkeit die Schweißtechnik in alle Gebiete des Stahlhoch- und -brückenbaues eindringt. Es wäre müßig, sich aus irgendwelchen Gründen dieser Entwicklung zu widersetzen.

Den ersten Vortrag dieser Tagung hielt Dr.-Ing. E. Rosenberg, Direktor der „Elin“ A. G., Weiz (Steiermark), über „Elektrisch geschweißte Krane und deren behördliche Genehmigung“. Nicht weniger als 10 geschweißte Krane wurden allein für die neu errichteten Werkstätten der „Elin“ hergestellt und behördlich genehmigt. In der großen Halle stehen zwei gekuppelte Laufkrane auf der 100 m langen Kranbahn in Betrieb. Sie sind 11,5 m weit gespannt und bei einer Hubhöhe von 9,5 m für eine Gesamtnutzlast von 40 t eingerichtet. Innerhalb der Halle besteht die Kranbahn aus I-Trägern, die über den Konsolen stumpf geschweißt und je nach Spannweite durch aufgeschweißte Gurtplatten und gleichfalls aufgeschweißte Laufsienen von quadratischem Querschnitt verstärkt sind. Im großen Hof der „Elin“ sind die freistehenden Kranbahnen in ihrer Bauweise durchaus neuartig. Die Kranbahnen selbst bestehen je nach Spannweite aus einfachen oder verstärkten Walzträgern, aus Blechträgern oder trapezförmigen Fachwerkträgern. Alle Verbindungen sind ausschließlich geschweißt. Die Kranbahn ist 100 m lang und wird von einem 13,85 m langen Laufkran für 10 t Nutzlast befahren.

Wer wie der Berichterstatter Gelegenheit hatte, die Landeshauptstadt Graz und die Betriebe der „Elin“ in Weiz eingehend zu besichtigen, der konnte mit Freude feststellen, daß dieser Teil Österreichs schon über hervorragende geschweißte Bauwerke verfügt. Schon der erste Eindruck auf dem Hauptbahnhof Graz ist für den Stand der Arbeiten bezeichnend. Ein großer Teil dieses langgestreckten Bahnhofes ist schon mit geschweißten Bahnsteigdächern überdeckt, die ein ungemein gefälliges Bild bieten. Ohne Verwendung irgendwelcher Montagestöße hat man die vollwandigen Binder in den naheliegenden Brückenbau-Werkstätten der Waagner-Biro A. G. fertig geschweißt und ungeteilt verladen, was hier möglich war, obwohl das Lichtprofil der Eisenbahnwagen wesentlich überschritten wurde. — Aber auch im Bau geschweißter Brücken hat Österreich einen Vorsprung. In Weiz selbst steht die erste geschweißte Eisenbahnbrücke Europas, eine Vollwandbrücke mit 8,86 m Spannweite¹⁾, und die obengenannten Grazer Brückenbau-Werkstätten haben zur Zeit nicht weniger als 6 Straßenbrücken von je 20,2 m Länge, vollständig geschweißt, in Auftrag. — Dr. Rosenberg ging schließlich auf die „Richtlinien für geschweißte Hochbauten“ ein, denen vor kurzem die Vorschriften des Preuß. Ministeriums für Volkswohlfahrt gefolgt sind²⁾. Auf Grund seiner eingehenden Er-

1) Vgl. Bondy „Ausgewählte Schweißkonstruktionen“ Bd. I, „Stahlbau“, VDI-Verlag, Berlin 1930.

2) Vgl. DBZ, Beilage „Bauwirtschaft und Baurecht“ 1930 Nr. 58.

fahrungen mit der behördlichen Prüfung und Genehmigung geschweißter Bauten empfahl er, die Weiterentwicklung dieser Vorschriften ruhig den zuständigen Fachleuten zu überlassen. Verschiedenartige Bestimmungen in verschiedenen Ländern seien der Entwicklung durchaus hinderlich. Nach gemeinsamer Arbeit an den gesetzlichen Bestimmungen sei er unbedingt für gleichlautende Vorschriften in Deutschland und Österreich.

Im nächsten Vortrag gab Marine-Oberbaurat Lottmann, Wilhelmshaven, wertvolle Einblicke in das Gebiet der Schrumpfspannungen. Ihre Beachtung beim Schweißen bildet die Grundlage für den Erfolg; denn der Schweißer, der die Schrumpfspannungen vernachlässigen wollte, würde beim Zusammenbau irgendwelcher Bauteile höchst unerfreuliche Erfahrungen machen. Die Ursache der Schrumpfung liegt in der Erwärmung der Schweißzone und der nachfolgenden Zusammenziehung. Ob sich aber diese Schrumpfung mehr oder weniger stark bemerkbar macht, ist nicht nur von der Dicke der Naht, also von ihrem Volumen, abhängig, sondern auch von ihrer Form und Anordnung. Für V-Naht und X-Naht, bei Querschrumpfung, bei überlappenden Stößen und bei Stegschweißung mit durchgehenden oder unterbrochenen Nähten hat Lottmann eingehende Versuche durchgeführt und die Ergebnisse in Tafeln und Schaubildern zusammengestellt. — Obwohl der Vortragende in erster Linie von Arbeiten im Schiffbau sprach, sind doch seine Feststellungen gerade für den Stahlhoch- und -brückenbau von großer Bedeutung. Da man heute schon so weit ist, das Schrumpfungsmaß und die Schrumpfspannung rechnerisch zu erfassen, dürfte nichts mehr im Wege sein, schon bei der Berechnung geschweißter Stahlbauten auf diese Erfahrungen Rücksicht zu nehmen. So könnte man der wirklichen Beanspruchung noch näher kommen und den Werkstoff besser ausnützen als bisher.

In der Aussprache konnte der Berichterstatter andeuten, daß man die Schrumpfspannungen, die man meist als notwendiges Übel betrachtet, bei der Herstellung geschweißter Stahlbauten durchaus nützlich anwenden könnte. Es wäre möglich, durch das Schweißen Anfangsspannungen in die Konstruktion hineinzubringen, die den Betriebsspannungen entgegenwirken. Es liegt nahe, insbesondere bei Rahmenkonstruktionen, die auftretenden Biegungsspannungen durch die beim Schweißen zurückbleibenden Schrumpfspannungen zu vermindern. Damit hätte man auf dem Gebiet der geschweißten Stahlbauten ähnliche Vorteile

erreicht, wie sie etwa das Faerberische Verfahren beim Bau massiver Brücken praktisch erwiesen hat.

Auch die weiteren Vorträge brachten Manches, was für den Stahlbau von Belang ist. Direktor Ing. E. Schwarz der AEG, Wien, sprach über die „Einbrandtiefe beim Lichtbogenschweißen“ und ging auch auf ihre Bedeutung bei der Herstellung der Probstücke ein, die in den neuen Vorschriften für geschweißte Stahlbauten festgelegt sind. Ein weiterer Vortrag von Ob.-Ing. Fuchs der Böhlerwerke, Kapfenberg, behandelte die „Bedeutung des Stickstoffs beim Lichtbogenschweißen“.

Nachmittags sprach Ob.-Ing. A. Wiegand über Fortschritte im Autogenschneiden, worauf in mehreren Vorträgen das große Gebiet der Prüfung von Schweißnähten ausgiebig behandelt wurde. Für den Stahlbau ist dieser Gegenstand auch deshalb von Bedeutung, weil die abnehmende Behörde berechtigt und verpflichtet ist, sich von der Güte der Schweißarbeit zu überzeugen. Reichsbahnrat Kantner, Wittenberge, sprach über die Röntgenprüfung der Schweißnähte. Für Prof. Unger, Braunschweig, berichtete Dr.-Ing. Adrian, Berlin, über die magnetischen Prüfverfahren, die an der Techn. Hochschule Braunschweig ausgearbeitet wurden. Dir. Schmuckler, Berlin, zeigte die mechanische Prüfung der Schweißnaht durch Anfräsen und nachheriges Ätzen. — In der Aussprache kam deutlich zum Ausdruck, daß die zerstörungsfreie Prüfung der Schweißnaht angestrebt werden müsse. Wenn auch die Verfahren der Röntgenprüfung, die magnetischen und elektrischen Verfahren z. T. noch nicht werkstattreif sind, ist doch das Ziel deutlich vorgezeichnet. Für den Hochbau und Brückenbau ist ja neben dem unmittelbaren Erfolg der Prüfung oft der mittelbare entscheidend: nämlich die erzieherische Wirkung, die darin liegt, daß der Schweißer zu einwandfreier Arbeit gezwungen wird. Das Vorhandensein der Prüfmöglichkeit genügt schon, zuverlässige Arbeiter zu bester Arbeit anzuhalten.

Abschließend kann man feststellen, daß die Schweißtechnische Tagung in Wien gerade auf dem Gebiet des Stahlbaues viele Fachleute angezogen hat. Schneller, als man es erwarten konnte, sind auch in Deutschland und Österreich geschweißte Hochbauten, geschweißte Straßen- und Eisenbahnbrücken entstanden. Die ersten Schwierigkeiten der Einführung des neuen Verfahrens sind überwunden, die Vorteile der Schweißtechnik im Stahlbau in weiten Kreisen erkannt. —

NOCH EINMAL HAUSSCHWAMM

VON WILHELM MAHLKE, ARCHITEKT, POTSDAM*)

In Nr. 9 vom 5. Mai d. J. war ein Aufsatz über Hausschwamm von Herrn Gewerbeschuldirektor Mörsdorf. Da er von Vielen gelesen worden ist, die nur

*) Anmerkung der Schriftleitung: Diese Entgegnung liegt uns schon lange vor, konnte aber bisher nicht veröffentlicht werden, weil es an Raum mangelte.

gelegentlich als Gutachter auf diesem Gebiet herangezogen werden, scheint mir eine kurze Entgegnung und Ergänzung hier am Platz.

Der erste Satz hieß: „Selbst das ganz gesund eingebaute Holz kann recht bald erkranken, wenn es so eingebaute ist, daß es fortgesetzt mit solchen Stoffen



Unterseite von Dielenbrettern, zerstört durch den Porenschwamm. Das Weiße ist das Ernährungsgewebe (Mycel) des Pilzes, die Verästelungen sind die sogenannten Stränge.



Unterseite von Dielenbrettern mit dem Mycel des echten Hausschwamms. Aufgerissen zeigt es strahligen, radialen Bau. Stränge, die durch Umbildung aus dem Mycel entstehen, sind hier noch nicht zu beobachten, wie auch das Holz noch nicht stark zerstört ist.

in Berührung bleibt, die ihm Feuchtigkeit zuführen, und Licht und Luft gar keinen oder nur geringen Zutritt haben.“ Dazu ist zu bemerken: Der Lichtmangel ist unwesentlich und der Luftmangel nur insofern von Bedeutung, als er ein Austrocknen des Holzes verhindert.

Abs. 2: „Der schlimmste Zerstörer des eingebauten Holzes ist der Hausschwamm, der in zwei gefährlichen Arten auftritt.“ — Der Satz ist irreführend und muß wegen der Unklarheit über die Bezeichnungen anders formuliert werden: „Es gibt eine ganze Reihe hochentwickelter Pilze in Gebäuden (Hausfäulen oder Hausschwamm, eigentlich besser „Hausschwämme“). Die gefährlichsten und häufigsten sind: Der echte Hausschwamm, der Porenschwamm und der Kellerschwamm. Der Gutachter verwendet allerdings lieber die lateinischen Namen. Auch andere Pilze können bei günstigen Wachstumsbedingungen ganz beträchtliche Schäden verursachen.“

In Absatz 7 heißt es: „Die den Hausschwamm kennzeichnenden Stränge fehlen ganz (beim weißen Porenschwamm)...“ Eine von mir beigefügte Gegenüberstellung, Abb. 1 u. 2, S. 147, zeigt das Gegenteil. Sie zeigt auch, daß der Zerfall des Holzes in

nahezu gleicher Art erfolgt wie beim echten Hausschwamm und hieraus keine Rückschlüsse auf den Zerstörer gemacht werden können.

Abs. 9 heißt: „Wenn der weiße Porenschwamm auch nicht ganz so schnell zur Zerstörung führt wie der Hausschwamm, so ist er doch ebenfalls ein sehr gefährlicher Gast im Holzwerk unserer Häuser“, — — — Laboratoriumsversuche (Dr. Liese) haben das umgekehrte Ergebnis gezeigt.

Was die juristische Seite der Sache betrifft, findet man eine gute, knappe Zusammenstellung im Deutschen Baukalendar 1950, Bd. 1, Seite 156.

Über die Schwammeseitigung gibt es sehr auseinandergehende Ansichten. Es wäre zwecklos darüber zu streiten, weil es ganz im Ermessen des einzelnen liegt, wieweit er in der Vorsicht gehen will. Bei radikalen Verfahren ist das Gebäude nach der Ausbesserung im Werte nicht gemindert und man kann eine lange Garantiezeit geben. Ich schließe hier mit dem Satz von Herrn Mörsdorf: „Um einer erneuten Pilzerkrankung sicher vorzubeugen, muß darauf geachtet werden, daß alle Möglichkeiten des Eindringens von Feuchtigkeit beseitigt werden.“ —

BRIEFKASTEN

Antworten der Schriftleitung.

Bauninspektor K. in O. (Fußboden in Volksküchen.)

Frage. Für eine Volksküche, bestehend aus 45 qm großem Küchenraum, 55 qm großem Speiseraum, steht die Frage des geeigneten Fußbodens noch offen.

Für die Küche wird ein Steinplattenbelag, für den Speiseraum mit starkem Durchgangsverkehr ein fugenloser Fußboden in Aussicht genommen. (Der Raum liegt etwa 0,8 m unter Gelände und ist durch Luftschacht gegen Erdfeuchtigkeit gesichert.) Welcher Fußboden erscheint am zweckmäßigsten?

Wie schützt man ferner den Deckenputz gegen das in Volksküchen allenthalben beobachtete Abblättern unter der Dunstentwicklung? Die Decke ist massiv. Gibt es wirksame Schutzanstriche oder ist eine Verkleidung geboten?

Antwort. Wenn unter Steinplattenbelag ein solcher aus natürlichem Gestein verstanden sein sollte, so ist zu beachten, daß viele Natursteine, die zu Belägen verwendet werden, für Küchen nicht brauchbar sind, weil sie zu weich sind, auch Wasser und Öl zu stark aufsaugen, also leicht fleckig werden. Deshalb sind hierfür bis zur Sinterung gebrannte Tonplatten unbedingt vorzuziehen. Die Riffelungen solcher Platten sind so zu verlegen, daß eine leichte Reinigung möglich ist. Im übrigen ist auch Terrazzo verwendbar. Muß das Durchdringen von Feuchtigkeit vermieden werden, so ist unter allen Belägen eine Schicht aus Asphaltpappe usw. nötig.

Für die Speiseräume würde sich der gleiche Fußboden wie für die Küche empfehlen, wenn nicht auf warmen Fußboden besonderes Gewicht gelegt wird. Eine größere Wärme des Fußbodens kann erreicht werden durch eine Pflasterschicht aus gut durchgebrannten porösen Vollziegeln zwischen Unterbelag und Belag, durch Steinholz an Stelle des Terrazzo, schließlich durch Linoleum, das gegen Bodenfeuchtigkeit durch Asphaltstrich zu schützen ist.

Bezüglich des Deckenputzes hat Dipl.-Ing. W. Gerling die Erfahrung gemacht, daß Deckenputz in Küchen hauptsächlich leidet, wo er der Kälte zu sehr ausgesetzt ist. An der kalten Deckenfläche schlägt sich der warme Wrasen nieder, die Decke wird feucht und der Putz fällt ab, wenn es in den Nächten so kalt wird, daß die im feuchten Putz enthaltenen Wasserteilchen gefrieren. Gerling empfiehlt deshalb, die Decken und Wände der Küchen möglichst warm herzustellen, auch zu dem gleichen Zweck Doppelfenster vorzusehen. Nach seiner Meinung ist es besonders gefährlich, stark wrasende Kochgefäße unmittelbar an die Fenster zu stellen, und die frische Luft durch hoch an der Decke liegende Fensteröffnungen in den Küchenraum eintreten zu lassen. Vielmehr empfiehlt er, die Herde, die eine trockene Wärme ausstrahlt, nahe den Fenstern, die wrasenden Kochkessel dagegen an wärmeren Innenwänden und in der Mitte des Küchenraumes aufzustellen, auch in deren Nähe die Abluftschlote anzuordnen, die ebenfalls von möglichst warmen Wänden umschlossen sein müssen. Die Fenster sind nicht bis unmittelbar unter die Decke zu führen, vor allem sind diejenigen Fenster, die zum Einströmen frischer Luft dienen sollen, tiefer anzuordnen, damit sich die einströmende kalte Luft bereits an der Heizung erwärmt und mit der wärmeren Luft der Herde vermischt, ehe sie die Decke erreicht.

Der Deckenputz der Küche ist aus Kalkmörtel herzustellen und mit Kalkfarbe zu streichen, damit er einerseits möglichst warm ist, andererseits auch eine gewisse Menge von Wrasendampf aufzusaugen imstande ist. An kaltem Zementputz und auch am Ölfarbenastrich schlägt sich zu viel Wasserdampf nieder und tropft ab, da er nicht eindringen kann. Das ist zu vermeiden. — Winterstein.

Antworten aus dem Leserkreis.

Zur Frage Th. in L. in K.-Nr. 10. (Schließung von Fugen in Parkettfußboden.) (Vgl. auch Antwort in Nr. 13.)

Hierzu ist wohl Auskitten angängig, und zwar mit nachbezeichneten Arten von Kitt nach vorherigem völligen Reinigen der darin zueinander gekehrten senkrechten Flächen der Holzstreifen.

Zu Kitt für Kiefernholz, besonders zum Verstreichen derartiger Streifenbretterfugen (bzw. auch Ritzen), wird gepulverter, gebrannter, ungelöschter Kalk mit wenig recht feinem Sande (gelber Grubensand) oder Ziegelmehl (3 : 1) gemischt; diese Masse wird zusammen mit dreifacher Menge von (durch Abpressen aus der Molke erhaltenem) Käsequark in Heißwasserlösung solange — z. B. auf einem Reibstein — gerieben, bis sich ein in langen Fäden ziehbarer Teig bildet. — Oder gepulverter Atzkalk wird mit zerriebenem, trockenem Käsequark im Verhältnis 1 : 1 gemengt, und dann mit einem im Gewicht ungefähr gleichen Teil Eiweiß verrührt.

Derartige zähteigige Arten von Kittmassen in ausreichend langer für das Arbeiten kühl-beständiger Weichheit werden an den Fugen zunächst streifenweise aufgedeckt und dann mittels dünnen Stahlspatels bzw. einfachen Bandstahlstäbchens darin dicht eingepreßt.

Weichheit und gewisse Elastizität der Kittmasse wird erfahrungsmäßig durch öfteres Nässen und zugehöriges öliges Bohneröl der Parkettböden erhalten in dem Maße, als der enthaltene Käse noch aufweichbar ist, was in wenig breiten Fugen noch wirksam ist; nach einigen Monaten jedoch ist mit allmählichem Aushärten bzw. Abbröckeln, besonders bei breiteren Fugen, zu rechnen.

Ähnlich wirksam ist eine ebenso dicht einzudrückende, an sich wasserbeständige Kittmasse aus Gemenge von Schlammkreide und zu deren Bindung dienlichem Leinölfirnis, die nach Erhärten später zur Verhütung des Abbröckelns durch Waschen mit Kalilauge und Schmierseife von Zeit zu Zeit wieder aufzuweichen ist. — K. C.

Zur Frage K. in M. in K.-Nr. 15. (Wasserdichte Fensterkonstruktion.)

Zu reichlich wetterdichter Konstruktion eignen sich schmiedeeiserne Fenster für Doppelverglasung mit durchgesteckten Sprossen nebst doppelten Kittfalz-Rippen und isolierendem Luftraum zwischen den zwei Scheiben, wie nach System Herrn. Bulnheim, Bautzen.

Als gut dicht anschließend gegen starke Wettergewalt und stürmischen Regen sind auch Fenster erprobt, die aus Fassonisen z. B. T-, Z- und L-Eisen in Mannstaedt-Profil je nach Fensterflächengröße mit verkroppelter Sprossenkreuzung und entsprechendem vollwandigen Anschluß am Rahmen hergerichtet sind.

Die Sprossen werden hierbei an den Kreuzungsstellen nicht geschwächt — wie das beim Zusammenarbeiten nach älteren Verfahren öfter der Fall ist, sondern das Profil bleibt an der wagerechten Sprosse voll erhalten. Mittels Durckkröpfens der aufrechten Sprossen und durch autogenes Schweißen an den Kreuzungsstellen sowie an sonst geeigneten Stellen ist die erstrebte Verbesserung bewirkt. Auch werden die aufrechten Stäbe stärker gehalten, damit der obere Steg zum Teil stehenbleibt. Dabei ist auch kleine Scheibenteilung angebracht. Zugehörige obere Wipp- bzw. Kippflügel erhalten unten zweiteiliges angelenktes Scharnier, oben einen in angeschweißter Metallhülse senkrecht geführten Schieberiegel für Verschluss zum Einschlag in ein L-profiliges Stahlblechstück.

Solche Fenster werden auch für Kastenordnung z. B. von den Mannstaedt-Werken, Troisdorf, und vom Vorhaller Fensterwerk zu Wengern a. d. Ruhr hergestellt. In geeigneter Weise sind noch Fenster aus blank gezogenen Stahlrohren auch für doppelte Ver- glasung mit Dreh- und Kippflügeln mit Abdichtung durch ineinander- greifende Messingleisten ausgestattet, besonders für große Sprossen- teilung eingerichtet, z. B. nach System von Gebr. Barnewitz, Dresden. Zum besonderen Schutz gegen das Eindringen des Schlagregenwassers an den Fenstern zwischen deren Eisenteilen (Randstäben) und Glas- scheiben eignet sich dickbreitige elastische Inertol-Isoliermasse, die mittels dünner Holzstäbchen oder Bandeisen an den dortigen Fugen angestrichen wird; diese bietet gemäß Nachweisung von Schäfer & Kohlrausch, Hannover, bei oberflächlichem Eintrocknen (binnen weniger Tage) und zäher Härte durchaus wasserabstoßende Wirkung.

Anschließend läßt sich auch schwarzglänzende Anstrichmasse von gleichartiger, jedoch ziemlich dickflüssiger kohlenstoffhaltiger Substanz an den Fenster-Eisenteilen selbst zum Rostschutz-Grund- anstrich dauerhaft verwenden. — R. K. C.