Der Holzbau

Mitteilungen des „Deutschen Holzbau-Vereins“

HERAUSGEGEBEN VON DER

JAHRGANG 1923 „DEUTSCHEN BAUZEITUNG“ NUMMER 11.

Neue Mast-Konstruktionen der Aktiengesellschaft Gebr. Himmelsbach in Freiburg im Breisgau.

(Schluß aus No. 10.)

Die Zugrichtung für die Beanspruchung dieses Regel-A-Mastes, dessen Konstruktion aus den Abbildungen auf dieser Seite ersichtlich ist, konnte bei dem Versuch nicht vollständig in Richtung der Ebene der beiden A-Mast-Schenkel erfolgen, da zur Erzeugung der Belastung die gleiche Zugwinde wie bei dem später vorgeführten und in anderer Richtung stehenden Weitspann-Mast benutzt wurde. Von der geraden Leitungsrichtung wich der ausgeübte Zug um etwa 10° ab. Seine Einwirkung war also gegenüber der normalen ungünstiger.

Bei 2000 kg Belastung riß das Zugseil. Infolge der plötzlichen Entlastung schnellte der Mast in seine ursprüngliche Lage zurück, ohne feststellbare Deformationen zu erleiden. (Abbild. S. 38.)

Nach Wiederinstandsetzung des Seiles wurde der Mast neuerdings belastet, und zwar bis zu einer Höchstlast von 2600 kg. Dabei zeigte sich im Druckstiel des A-Mastes eine geringe Ausbiegung (siehe Abbild. S. 38). Nach erfolgter völliger Entlastung konnten weder an dem Mast noch an den Verbindungsblechen Deformationen festgestellt werden.

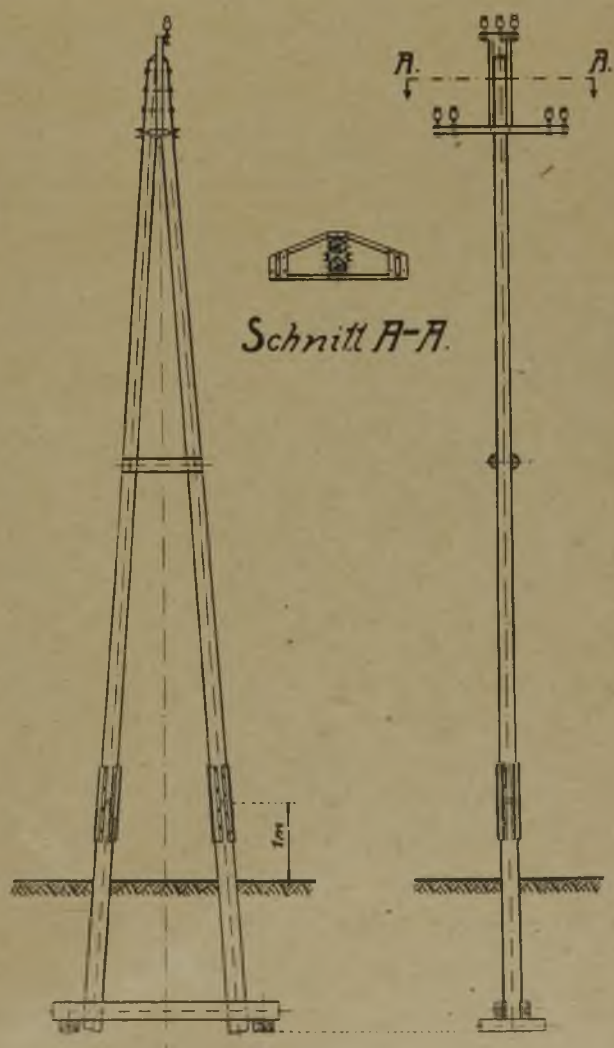
Spätere Untersuchungen haben, nachdem das Fundament ausgegraben war, ergeben, daß auch die Fundamentbolzen sich weder abgebogen noch in das Holz eingedrückt hatten, und daß ferner auch der Hartholzdübel und die benachbarten Weichholzteile am Kopf des Mastes keine Veränderung aufwiesen.

Man kann aus allem Vorstehenden den Schluß ziehen, daß in der von den Postkreuzungs-Vorschriften und von den Freileitungs-Normen für das Trägheitsmoment des mittleren Durchmessers des Druckstieles der Regel-A-Maste vorgesehenen Formel $J = 20 . P . l^2$ die Knicklänge von Mitte Dübel bis Mitte Eingrabetiefe zu groß gewählt ist, und daß die Formel daher einer Nachprüfung zwecks Abänderung der zurzeit geltenden Vorschriften und Normen bedarf.

Da am 21. Oktober 1922 der vorgeführte Regel-A-Mast auf dem Werk Walhallastraße nur in der Leitungsrichtung, nicht aber auch senkrecht dazu beansprucht werden konnte, weil sich die vorhandene Zugwinde bei der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit nicht umstellen ließ, so wurde am 1. Dezember 1922 in Gegenwart des Herrn Oberregierungsrat Frank von der Oberpostdirektion Regensburg dieser Versuch nachgeholt. Es sollte dabei vor Allem der Nachweis erbracht werden, daß die vom Reichspost-Ministerium in seiner oben erwähnten Verfügung vom 11. April 1922 über die Zulassung der GHF-Standard-Mastfüße vorgesehene Einschränkung, wonach das auf die Stoßstelle bezogene Biegungsmoment 200 000 cm/kg nicht überschreiten darf, nicht erforderlich ist.

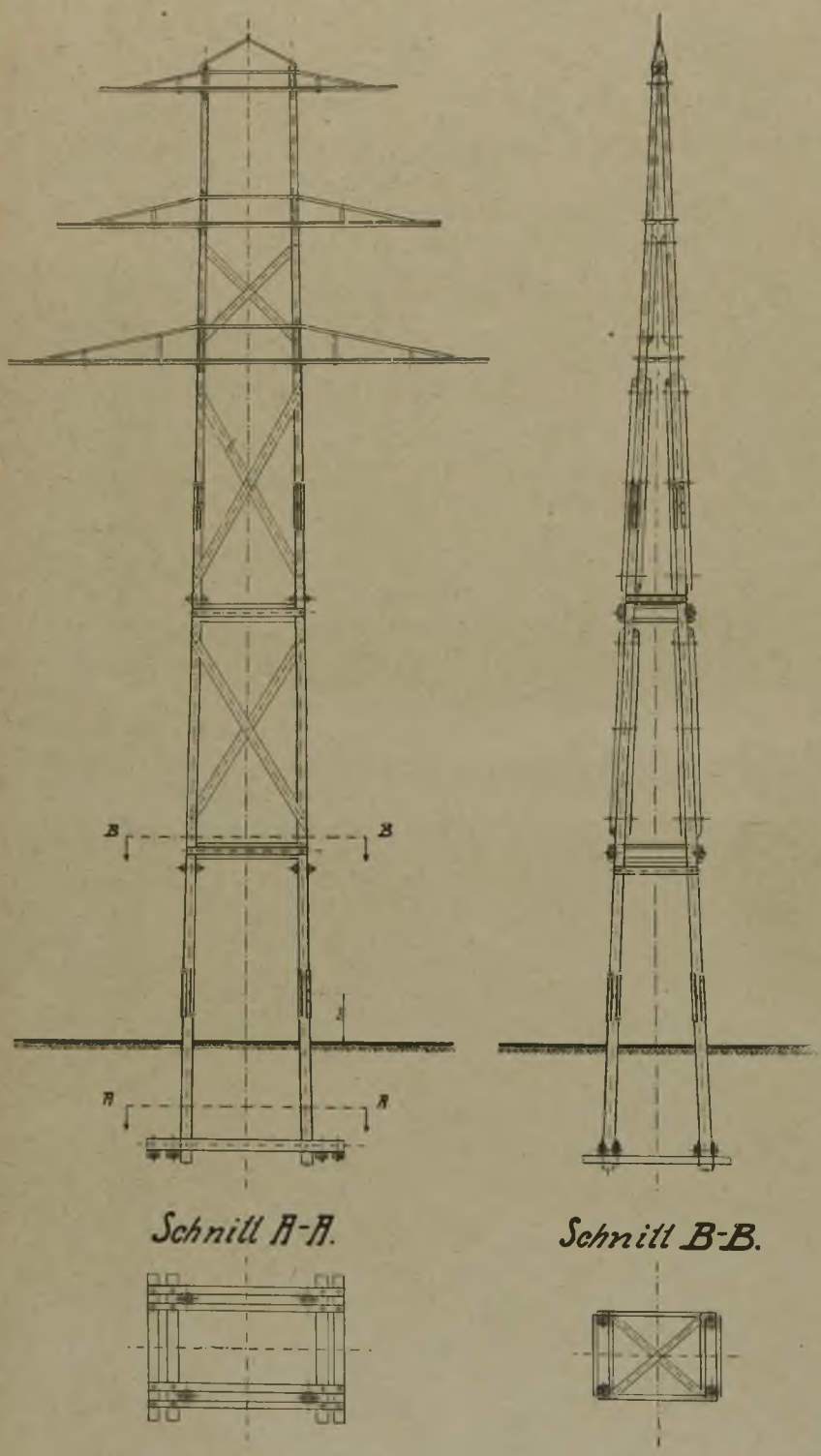
Nach der Reichspost-Tabelle dürfte der vorgeführte Regel-A-Mast Nr. 81 senkrecht zur Leitungsrichtung mit einer Höchstlast von 255 kg beansprucht werden. Bei einer Zugbelastung von 300 kg hatten sich an der Erdaustrittsstelle die beiden Maststiele um etwa 5 cm in der Zugrichtung verschoben, während sie selbst keine Verbiegung zeigten. Diese Verschiebung an der Erdaustrittsstelle, die sich bei einer Belastung von 800 kg auf 18—20 cm vergrößerte, war jedoch nicht durch die Konstruktion des Mastes begründet, sondern rührte daher, daß sich die Fundamentplatten in den weichen Sandboden des Versuchsplatzes eindrückten.

Wie bereits erwähnt, wurde der Mast bis 800 kg senkrecht zur Biegungsrichtung belastet. Ein stärkerer Zug konnte nicht ausgeübt werden, weil die Zugwinde in Unordnung geriet. Das auf die Stoßstelle in dieser Richtung bezogene höchste Biegungsmoment betrug also $800 \times 1000 = 800\,000$ cm/kg, also bereits das Vierfache dessen, was das Post-Ministerium dem GHF-



Regel-A-Mast mit GHF-Standard-Füßen

Standard-A-Mast zubilligt. Die Ausbiegung des Mastes bei vorstehend erwähnter Belastung betrug etwa 30°. Ein A-Mast aus ungeteilten gewöhnlichen Maststielen wäre bei dieser Ausbiegung zweifellos gebrochen. Der GHF-Standard-A-Mast dagegen zeigte sich umbruchsicher. Die Standard-Verbindungsbleche nahmen die Biegungskraft auf, und die Holzstiele, die Verdübelung und die Kopfausrüstung, ebenso wie die Mastfüße und die Fundamentteile erlitten keinerlei Deformationen.



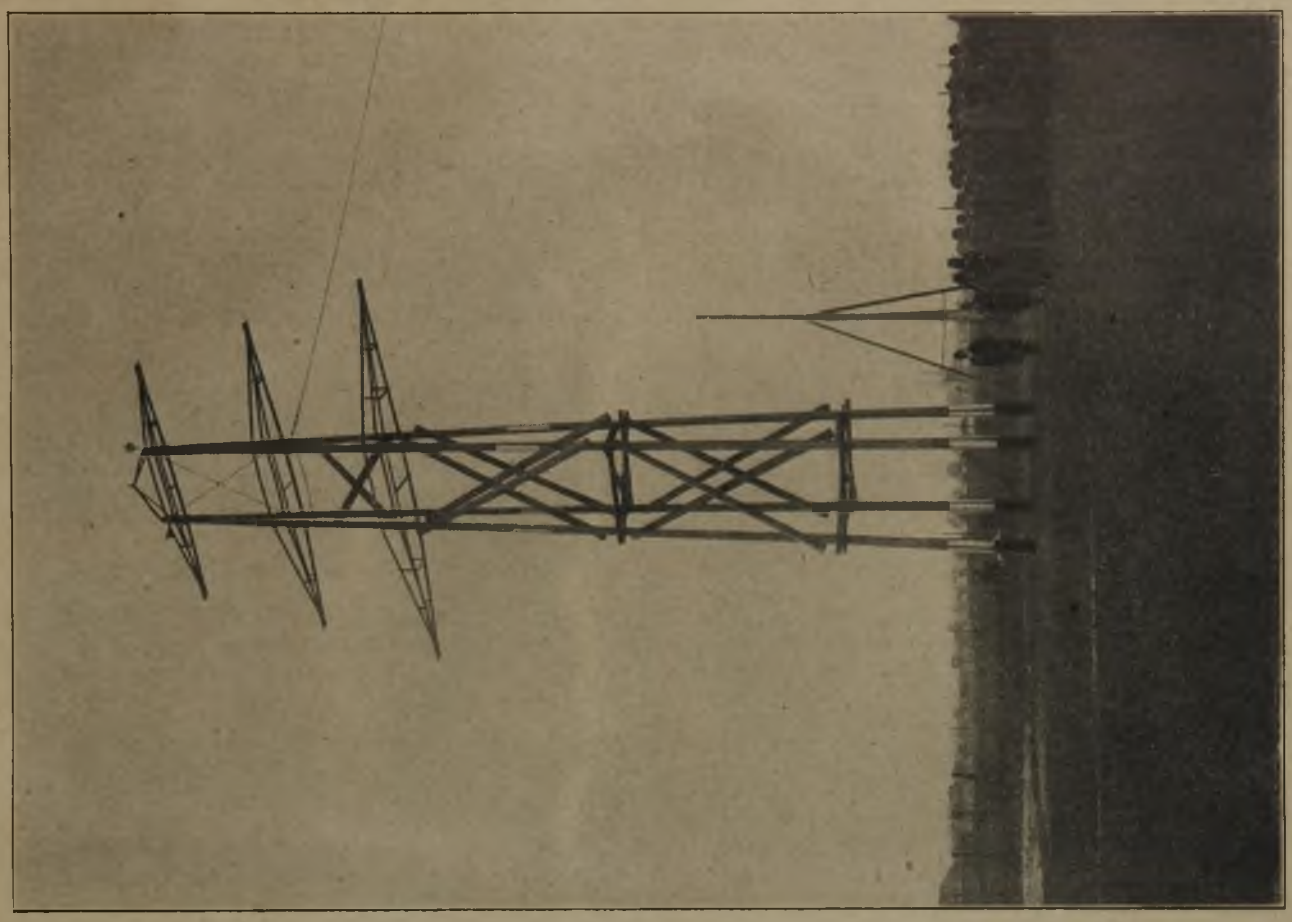
GHF-Weitspann-Mast

Zieht man außerdem noch in Betracht, daß A-Maste mit GHF-Standard-Füßen in die Gruppe der Maste aus besonderen Baustoffen zu rechnen sind, für die nach den Normen eine dreifache Sicherheit als genügend erachtet wird, und berücksichtigt man ferner, daß die Festigkeit der GHF-Standard-A-Maste auf viele Jahre hinaus konstant bleibt und nicht wie die gewöhnlicher, ungeteilter Maste nach gewisser Zeit allmählich abnimmt, so ergibt sich, daß die einschränkende Bestimmung des Post-Ministeriums eine Ausnützung der dem verwendeten Material innewohnenden Festigkeit nicht in dem Maß vorsieht, wie sie wirtschaftlich geboten und dabei statisch ohne Weiteres zu verantworten ist.

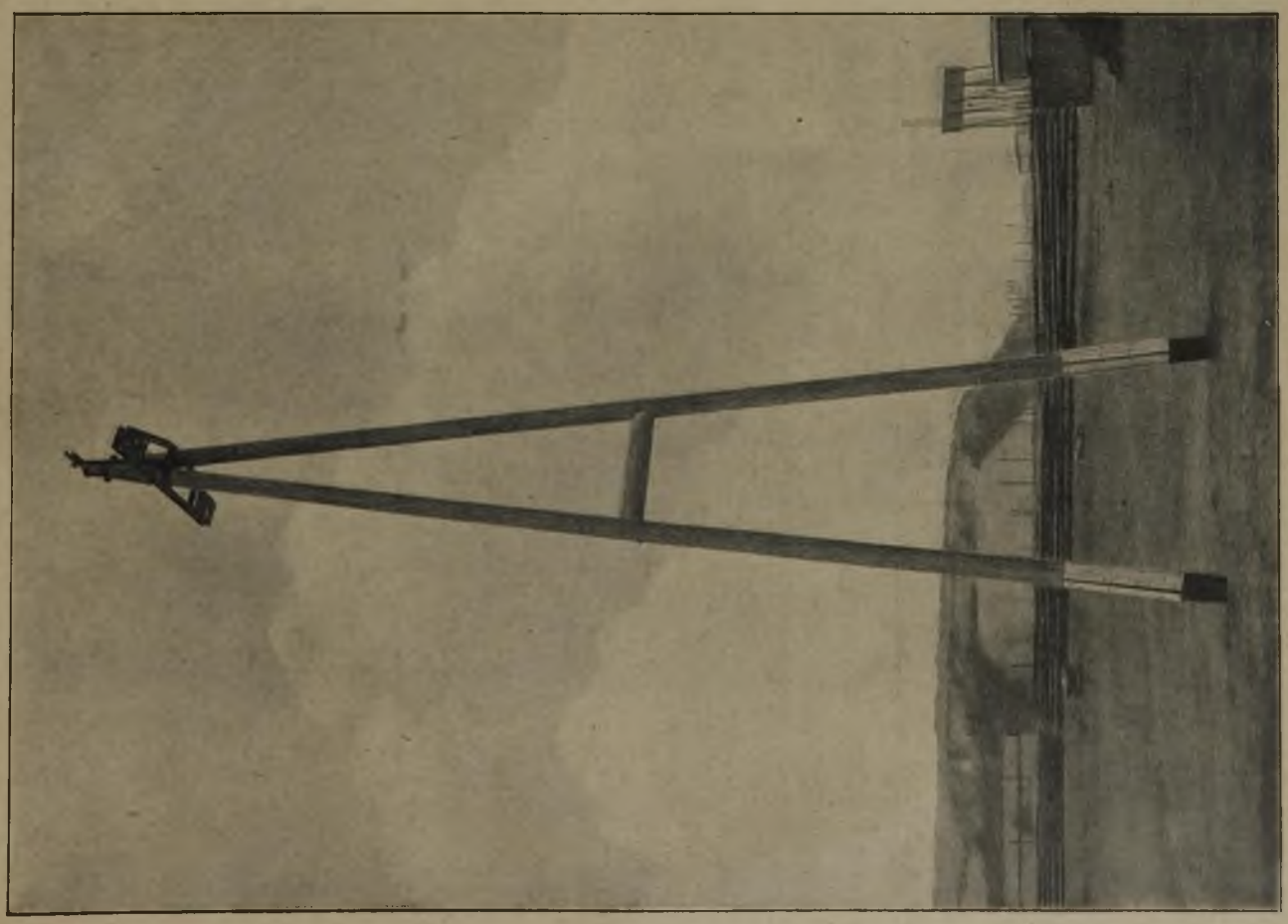
GHF-Weitspann-Mast. Der GHF-Weitspann-Mast ist die neueste Schöpfung der Firma. Mit ihm dürfte sie in Deutschland erstmals den Weg beschritten haben, auch den Höchstspannungs-Leitungen, der bisherigen Domäne der Eisen- und Betonmaste, den imprägnierten Holzmast nutzbar zu machen. Der GHF-Weitspann-Mast wird für alle wirtschaftlichen Spannweiten von Höchstvolt-Leitungen hergestellt. Die vier Eckstiele sind nach dem GHF-Standard-System gestoßen und verlascht. Querverbindungen und Diagonal-Verstrebungen sorgen für die nötige Stabilität. Die über Erde befindliche Mastkonstruktion wird aus kyanisiertem oder teerölgetränktem Gebirgs-Nadelholz hergestellt und hat mindestens 1 m über Erde ragende GHF-Standard-Mastfüße aus Hartholz, die noch 30—40 v. H. stärker mit Teeröl imprägniert sind, als seitens der Reichseisenbahn für Schwellen vorgeschrieben ist. Für die Fundamentschwellen wird teerölgetränktes oder kyanisiertes Material verwendet.

Der GHF-Weitspann-Mast bietet zahlreiche Vorteile. Die Standard-Mastfüße sind von außerordentlicher Widerstandsfähigkeit und gestatten eine volle Ausnutzung der langen Lebensdauer der lufttrocken stehenden kyanisierten Konstruktions-Oberteile. Man kann danach bei dem GHF-Weitspann-Mast zuversichtlich mit der gleichen Gebrauchsdauer rechnen wie bei Eisen- und Betonmasten. Da der hölzerne Weitspann-Mast nach Angaben der Firma billiger geliefert werden kann, so würde damit seine wirtschaftliche Überlegenheit gegeben sein. Erhöht wird sie noch durch folgende Umstände:

Der Weitspann-Mast kann im Gegensatz beispielsweise zu Gittermasten zum Transport mit Leichtigkeit völlig auseinander genommen und in seinen Einzelteilen so verladen werden, daß eine volle Ausnutzung des Waggon-Ladegewichtes möglich ist. Die Verschickung wird dadurch, sowohl was Verlade-, Bahn- und Fuhrwerkskosten betrifft, gegenüber Eisen- und Betonmasten erheblich verbilligt und auch vereinfacht, zumal auch zum Überland-Transport keine besonders hergerichteten Wagen oder gar Maschinen erforderlich sind. Die beim Verbringen zur Baustelle bei schweren Eisen- und Betonmasten so außerordentlich kostspieligen und unangenehmen Flurschäden werden bei GHF-Weitspann-Masten nahezu vollständig vermieden, da selbst deren schwerster und längster Konstruktionsteil (die untere Hälfte eines Eckstieles) noch bequem durch 4—5 Mann getragen werden kann. Ein Schleifen über Boden, wie es bei Masten aus anderem Material nötig ist, kommt bei den Konstruktionsteilen dieses Mastes in keinem Fall in Frage. Vor Versand wird der GHF-Weitspann-Mast auf dem Werk fertig zusammengepaßt. Die Stoßstellen und Knotenpunkte werden, ehe der Mast für den Transport wieder auseinander genommen wird,



GHF-Weitspann-Mast.



Regel-A-Mast mit GHF-Standard-Mastfüßen.

durch eingebrannte Nummern so bezeichnet, daß später der Zusammenbau an der Verwendungsstelle mühelos vorgenommen werden kann. Ein weiterer besonderer Vorteil gegenüber Eisenmasten, der auch bei einer vergleichenden Wirtschaftlichkeits-Berechnung von großer Bedeutung ist, liegt darin, daß der GHF-Weitspann-Mast nach Aufstellung keinerlei nennenswerter weiterer Wartung bedarf, und daß bei ihm der so kostspielige und alle paar Jahre zu erneuernde Schutzanstrich völlig in Wegfall kommt. Die Auswechselbarkeit nicht nur der oberen Konstruktionsteile, sondern auch der Mastfüße bei mechanischer Verletzung usw. ist ein besonderer Vorzug.

Die Abbildung S. 30 zeigt eine Leitung auf GHF-Weitspann-Masten und beweist, daß auch in landschaftlich bevorzugten Gegenden dieser Mast sich dem allgemeinen Bild leidlich einfügt.

Der in dem Werk Walhallastraße aufgestellte GHF-Weitspann-Mast ist für einen Spitzenzug von 1500 kg und eine Höhe von 20 m über Erde bei einer Einbautiefe von 2,5 m (Typ 1500 20 + 2,5) gebaut (siehe Konstruktionsskizze S. 42).

Die Eckstiele sind in etwa halber Höhe des Mastes gestoßen. Sie bestehen je aus einem Mast von 9 m und einem solchen von 10 m Länge, die durch GHF-Standardbleche zusammengehalten werden. Die mit Teeröl imprägnierten Buchenfüße der Eckstiele sind 3,5 m lang, 2,5 m tief eingegraben und ragen 1 m über Boden. Mit dem Mastoberteil sind sie ebenfalls durch GHF-Standardbleche verbunden. Die Fundamentschwellen sind so bemessen, daß der Druck der aufgelagerten Erde dem Spitzenzug mit entsprechender Sicherheit das Gleichgewicht hält, und die vorgeschriebene Bodenpressung von 2,5 kg/qcm nicht überschritten wird.

Die erforderlichen Querträger können jeweils den besonderen Erfordernissen entsprechend aus Holz oder Eisen hergestellt werden.

Zur Belastung des Mastes wurde eine Zugwinde verwendet, die in einer Entfernung von etwa 85 m aufgestellt war. Das Zugseil war in einer Höhe von 17 m über Erde am Mast befestigt, sodaß die Zugkraft gegenüber dem Horizontalzug in einem Winkel von etwa 11° angriff. Der Winddruck, der in Wirklichkeit die Belastung der Leitungsseile verursacht, greift durchschnittlich in einem Winkel von 15° an, sodaß also die während des Versuches am Dynamometer abgelesenen Zahlen eine der Wirklichkeit entsprechende Belastung des Mastes darstellten.

Der Mast wurde zunächst bis 1500 kg belastet und darauf entlastet. Hierauf wurde er bis 3000 kg Zug beansprucht. Eine Höherbelastung ließ sich meßbar nicht erreichen, weil das vorhandene Dynamometer nur für eine Zugmessung bis 3000 kg eingerichtet war. An dem Mast war bei dieser Belastung keinerlei bleibende Formveränderung zu beobachten. Die vorübergehende Ausbiegung war so gering, daß sie mit dem Auge kaum wahrgenommen werden konnte (Abb. S. 38). Man kann daraus folgern, daß der Mast auch eine noch erheblich höhere Belastung ausgehalten haben würde, und daß er ohne Weiteres die dreifache Sicherheit bietet, die nach den Freileitungs-Normen für Leitungsmaste aus besonderen Baustoffen gefordert wird.

Die auf dem Werk Walhallastraße vorgeführte und in Vorstehendem beschriebene Konstruktion ist die gleiche, die für die 110 000-Voltleitung des Baden-Werkes geliefert wird. Sie findet bei den großen führenden Elektrofirmen großes Interesse. —

Vermischtes.

Der Abbau der Preise für Nutzholz in Württemberg war von einiger Zeit Gegenstand einer Anfrage im württembergischen Landtag, auf die der Finanz-Minister Folgendes erwiderte: „Dem raschen Steigen des Dollarkurses im Januar folgten die Nadelstammholzpreise nur langsam, denn der Durchschnittserlös für Nadelstammholz betrug im Januar nur rd. 500 % der derzeitigen württ. Landesgrundpreise. Erst Mitte Februar, als der Dollar wieder auf rund 20 000 Papiermark zurückgegangen war, bewegten sich die Nutzholzpreise nach oben bis zu der Höhe der Weltmarktpreise. Diese werden nach den Verhältnissen in Württemberg durch die Preise der nordischen, insbesondere der schwedischen Hölzer gebildet. In Schweden kostet zur Zeit ein Festmeter Nadelstammholz 40—50 Goldmark, das sind 1000 bis 1250 % unserer Landesgrundpreise. Der Durchschnittserlös für Nadelstammholz im Monat Februar beträgt bei der württ. Staatsforstverwaltung 1012 %. Die Spitzenerlöse steigen bis etwas über 1100 %, bei Baden, Bayern und einigen Privaten und Gemeinden bis auf 1500 %. Der Grund für die geringeren Spitzenerlöse in Württemberg liegt darin, daß vorwiegend der mündliche Aufstreich zur Anwendung kam, und daß die württ. Forstverwaltung mit dem Zuschlagspreis i. d. R. 100—200 % unter dem Marktpreis blieb.

Der Rückschlag in den Nutzholzpreisen ist herbeigeführt durch die Auswirkungen der Ruhrgebiets-Besetzung. Die badischen und württ. Holzindustrien haben das Rheinland und das Ruhrgebiet als ihre Hauptabnehmer. Sie können aber zur Zeit nicht dorthin absetzen und auch nur sehr schwer Bezahlung von dort erlangen. Jede Änderung in den dortigen Verhältnissen kann eine Wiederbelebung des Holzgeschäftes verursachen. Um nun das Risiko in der Zwischenzeit nicht tragen zu müssen, sehen die Sägewerke nicht nur davon ab, größere Einkäufe zu machen, sondern sie wünschen zum Teil auch, daß die bedeutenderen Holzverkäufe bis zur Klärung der Verhältnisse oder doch wenigstens eine Zeitlang zurückgestellt werden möchten. Diesem Wunsch entsprechen vereinbarungsgemäß, soweit möglich, nicht nur die Forstverwaltungen der angrenzenden Länder, sondern auch der Privat- und Gemeindewald. Wie bereits erwähnt, sind die Holzpreise der Geldentwertung nicht vorausgeeilt, sondern bei Berücksichtigung des Weltmarktpreises ihr nur zögernd gefolgt. Der letztere wurde seitens der württ. Staatsforstverwaltung nicht ganz erreicht. Trotzdem hat sie die Preise beim Nadelstammholz bereits im März durchschnittlich um 25 % und neuerdings um weitere 10 %, somit bis jetzt insgesamt um 35 %, rund ¼ der Durchschnittserlöse vom Februar, im Einvernehmen und zusammen mit den übrigen süddeutschen Ländern abgebaut. Damit dürfte wohl die württ. Forstverwaltung im Preisabbau hinter anderen Betrieben nicht zurückstehen. Der Abbau erfolgt allerdings gleichmäßig im ganzen Land. Die Ergebnisse von Verkäufen, bei welchen sich nur wenige ernstliche Käufer eingefunden oder Verabredungen stattgefunden haben, können als Grundlage für den Preisabbau nicht in Frage kommen. So weit bei Holzverkäufen der Zuschlag nicht erfolgte, sind die Angebote im Verhältnis zu andern, gleichzeitig gehaltenen Holzverkäufen zu nieder gewesen. Vielfach wurde nur die Hälfte dessen geboten, was noch acht Tage vorher erlöst worden war. Soweit die Gebote halbwegs annehmbar waren, wurde zugeschlagen. Ähnlich wie beim Nadelstammholz liegen die Verhältnisse beim Laubstammholz, bei den Nadelholzstangen und dem Papierholz, nur daß bei diesen Sortimenten der Preisabbau 30—45 % beträgt. Der Preissturz des Holzes ist am größten in Baden und Württemberg und nimmt gegen Osten ab.

Trotzdem die Staatsforstverwaltung schon beim Handelsholz eine übermäßige Steigerung der Preise verhindert hat, hat sie außerdem den Wünschen des Landtages entsprechend für die Kleinhandwerker und Kleinselbstverbraucher bereits eine ganze Anzahl von besonderen Verkäufen gehalten. Dabei wurden bis jetzt rd. 15 000 Fm. Stammholz und Stangen und 4000 Fm. Nutzbeigholz verkauft mit einer Preisvergünstigung von rd. 6 Mill. Mark gegenüber den Erlösen bei den allgemeinen Verkäufen."

Nach der Zeit, in der diese Ausführungen gegeben wurden, befestigte sich der Holzmarkt weiter, und es unterliegt keinem Zweifel, daß die Angleichung der Schnittholzpreise an die Bewertung der Weltmärkte sich in Geschwindschritten vollzieht. Überall in holzfachlichen Kreisen wird, von geringen Ausnahmen abgesehen, der Umstellung der Berechnungsarten auf die Goldmark das Wort geredet. Vorläufig scheitern die Bemühungen der Produzenten noch an dem Widerstand des Holzkonsums.

Der Schwellenmarkt lag fest. Die Preise auf diesem Gebiet haben die Weltmarkt-Bewertung bereits erreicht. Grubenholz ist nach wie vor wenig gesucht, weil die Sperre im Westen einen regulären Absatz verhindert. —

Inhalt: Neue Mast-Konstruktionen der Aktiengesellschaft Gebr. Himmelsbach in Freiburg im Breisgau. (Schluß). — Vermischtes. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H. in Berlin.
Für die Redaktion verantwortlich: Albert Hofmann in Berlin.
W. Büxenstein, Berlin SW. 48.