

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

Vorläufige Bestimmungen für Holztragwerke

[urn:nbn:de:bsz:31-335013](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-335013)

## Vorläufige Bestimmungen für Holztragwerke (BH) der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft

Eingeführt durch Verfügung der Hauptverwaltung vom 12. Dezember 1926 L. 82 D. 16 600.

**Vorbemerkung:** Die Vorschriften gelten für Brücken, Hochbauten, Lehrgerüste für Brücken aus Holz, Stein, Eisenbeton und Eisen und für wichtige Baugerüste.

### A. Allgemeine Bedingungen für Lieferung, Abnahme und Aufstellung von Holztragwerken

#### I. Beschaffenheit des Holzes

##### 1. Bauholzarten

Für freitragende Holzbauten werden als Bauhölzer verwendet: die Kiefer (Föhre), Fichte (Kottanne), Tanne (Weißtanne), Lärche und zur Herstellung besonders stark beanspruchter Bauglieder die Eiche und die Buche.

##### 2. Stammholz

Das Nutzholz muß möglichst dicht und fest, gerade gewachsen, äußerlich gesund und im allgemeinen fehlerfrei sein.

Die Abnahme kann verweigert werden bei Verstockung<sup>1)</sup>, bei Rot- und Weißfäule im Stamm und an den Astansätzen, bei roten oder hellgefärbten Streifungen als Vorboten der Rot- und Weißfäule, bei Krebs-, Mafer- und Mistelbeulen<sup>2)</sup>, bei Stockfäule und Wipfeldürre<sup>3)</sup> (Überständigkeit), ferner bei Dreh- und Zwieselwuchs<sup>4)</sup>, Doppelkernigkeit<sup>5)</sup>, bei Ringrisse<sup>6)</sup> (Kernschäligkeit<sup>7)</sup>)

- 1) Verstockung (Erstickung, Anlaufen) ist eine Zersetzung des Holzes in geringem Grade, die eintritt, wenn frisch gefälltes Holz bei feuchter Witterung in der Rinne liegen bleibt, wodurch das Splintholz zunächst streifenartig, später in der ganzen Masse eigentümlich gefärbt wird. Bei Nadelhölzern z. B. wird der Splint grünlich blau und bei der Eiche braun. Die Verwendung von leicht angeblautem Holz ist für Bauteile in lufttrockener Umgebung zulässig, jedoch nicht für zu tränende Bauglieder.
- 2) Krebs-, Mafer- u. Mistelbeulen (s. Abb. 1) sind Auswüchse, die von Verletzungen, Insektenfraß, Schmarotzerpflanzen oder kleinen Knospenwucherungen herrühren.
- 3) Wipfeldürre ist eine Krankheit des Holzes, bei der der Baum vom Jopfende aus abstirbt!
- 4) Zwieselwuchs nennt man die Gabelung des Stammes in zwei zusammengewachsene Äste, wobei häufig wundsaulre Stellen einwachsen.
- 5) Doppelkernigkeit entsteht meist durch das frühe Zusammenwachsen zweier Bäume oder auch bei Zwieselwuchs.
- 6) Ringrisse (Ringkäfte, Schälrisse) laufen den Jahrringen entlang und entstehen vielfach durch die Einwirkungen von heftigen Stürmen oder von starkem Frost.
- 7) Kernschäligkeit tritt ohne erkennbare Risse auf und ist dadurch gekennzeichnet, daß bei geringer Schlagwirkung ein Teil des Kernes einem Jahrring folgend abpringt.



Abb. 1

und bei Kernrissen. Von der Verwendung auszuschließen ist außerdem Holz, das eisklüftig<sup>9)</sup>, wurmförmig und blizkräftig ist, starke Verletzungen durch Wildschaden oder Beschädigungen durch Raupenfraß und Spechtlöcher aufweist.

Nach dem Fällen müssen die Stämme rechtzeitig entrindet, aus dem Wald abgefahren und geschnitten werden. Bei Winterfällung muß das Holz spätestens bis Ende März entrindet sein. Bei Sommerfällung ist das Entrinden und Abfahren des Holzes sofort vorzunehmen.

### 3. Schnittholz

Das Schnittholz muß gesund und möglichst astfrei sein und darf keine durchgehenden Risse aufweisen. Gesunder Splint ist wie Kernholz zu bewerten. Hölzer mit nur kleinen und festverwachsenen (arten) Ästen sind benutzbar; Hölzer mit faulen, losen oder ausgefallenen Ästen dagegen sind zu verwerfen.

Die zur Ausführung von Fachwerkträgern, Stützen und sonstigen wichtigen Baugliedern erforderlichen Hölzer sind im Herz aufzuspalten (Halbhölzer, Kreuzhölzer). Schwache einteilige Glieder können auch aus Vollholz gebildet werden.

Bei zusammengesetzten Baugliedern ist die Herzseite nach außen zu legen.

Hölzer, deren Fasern mehr als 1:20 gegen die Längsachse geneigt verlaufen, sind von der Verwendung auszugeschlossen.

### 4. Lagerung des Schnittholzes

Das geschnittene Holz muß bis zu seiner Verwendung luftig gelagert und derart abgedeckt werden, daß es vor Nässe und einseitiger Sonnenbestrahlung geschützt ist.

### 5. Schnittklassen

Das Bauholz wird in 5 Schnittklassen geliefert:

- scharfkantiges Holz ohne jede Waldbante;
- scharfkantiges Holz, bei dem kleine Waldbanten bis zu 5% der größeren Querschnittsseite auf ganz kurze Längen vorkommen dürfen;

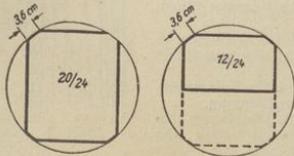


Abb. 2.

- vollkantiges Holz, bei dem Waldbanten, und zwar bis 15% der größeren Querschnittsseite vorkommen dürfen. Bei Balken 20/24 bzw. 12/24 sind demnach Waldbanten bis zu 3,6 cm zugelassen (Abb. 2);

<sup>9)</sup> Eisrüste sind von außen nach innen verlaufende Holzspaltungen infolge starken Frostes.

- d) Holz mit üblichen Waldkanten, die bis 25 % der größeren Querschnittsseite betragen dürfen;
- e) baumkantiges Holz, das auf die ganze Länge Waldkanten besitzen darf, doch auf jeder Seite auf die ganze Länge in mindestens 5 cm Breite von der Säge gestreift sein muß.

Im allgemeinen ist für nicht zimmermannsmäßig herzustellende und nicht vorübergehenden Zwecken dienende Ingenieurholzbauten scharfkantiges Holz Sorte b zu verwenden.

## 6. Bretter und Bohlen

Je nach ihrer Beschaffenheit werden die Bretter eingeteilt in:

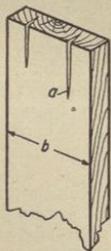


Abb. 3.

- a) reine und halbreine Ware. Die Bretter dieser Gattung müssen astrein sein oder dürfen nur eine mäßige Anzahl kleiner festverwachsener Äste aufweisen. Sie müssen gesund, scharfkantig, rissfrei und blank sein;
- b) gute Ware, auch erste Klasse genannt. Die hierhergehörigen Bretter dürfen eine nicht zu große Anzahl mäßig großer fest verwachsener Äste haben. Sie müssen gesund, scharfkantig und im allgemeinen blank sein. Herzrisse, die nicht bis zur Oberfläche durchgehen, sowie Endrisse (a in Abb. 3), deren Länge höchstens der Breite des Brettes (b in Abb. 3) entspricht, sind zulässig;
- c) Ausschuß, auch zweite Klasse genannt. Ausschubretter dürfen eine größere Zahl grober, auch etwas ausfallender Äste haben und hier und da an der Rückseite Waldkante bis zur halben Dicke des Brettes zeigen; auch sind hartes, rotstreifiges Holz, sowie an einzelnen Stellen durchgehende, nicht zu große Herzrisse und Hobelfehler zulässig;
- d) X-Bretter, auch Feuerbord oder Brenn bord genannt, sind die nach Ausfortierung vorbenannter Sorten übrigbleibenden, also stark waldkantigen, rotfleckigen und grobästigen Bretter. Auch kleinere Faulstellen sind zulässig, doch muß das Brett der ganzen Länge und Breite nach zusammenhalten. Statt gefaulte und brüchige Stücke sind ausgeschlossen.

Sorte a kommt im allgemeinen nur für Tischlerarbeiten in Frage. Sorte b ist für die tragenden Teile der Holzbauten zu verwenden. Sorte c kommt im allgemeinen für die tragenden Teile untergeordneter Bauten und für Schalungen in Frage. Sorte d ist im allgemeinen nur für die Schalungen untergeordneter Bauten zu verwenden.

### 7. Natürliche und künstliche Trocknung

Das Holz soll bei seiner Verarbeitung tunlichst lufttrocken sein. Der Feuchtigkeitsgehalt lufttrockenen Holzes beträgt 15 bis 18 % des Trockengewichts. Frisch geschlagenes Holz darf ohne künstliche Trocknung zu Dauerbauten nicht verwendet werden. Künstliche Trocknung darf nur langsam vor sich gehen; bei weichen Hölzern ist dabei höchstens eine Temperatur von 50 bis 60° und bei Hart-  
hölzern eine solche von höchstens 40° zulässig.

## II. Holzbedarf und -prüfung

### 1. Holzlisten

Für jedes Holztragwerk ist auf Grund der genehmigten Zeichnungen und Berechnungen ein Verzeichnis der erforderlichen Hölzer (Holzliste) mit Angabe der Holzart (Kiefer, Fichte usw.), der Länge, des Querschnitts, der Sorte (Schnittklasse a, b usw.) und der Zweckbestimmung anzufertigen und mit der zugehörigen Massenberechnung vorzulegen. Hölzer, die gehobelt werden sollen, sind besonders zu bezeichnen.

### 2. Abmessungen

Die Hölzer sind genau nach der Holzliste zu liefern; Abweichungen in den Abmessungen nach unten sind nicht zulässig. Beim Nach-trocknen dürfen die Hölzer nicht unter die im Entwurf vorgeschriebenen Maße (siehe B I Tafel 1) schwinden. Beim Sägen von frischem Holz sind 5 % für jede Querschnittsseite oder 10 % zur größeren Querschnittsseite allein zuzuschlagen.

### 3. Gehobelte Hölzer

Die Bauhölzer müssen winkeltrecht und so sauber geschnitten sein, daß sie im allgemeinen nicht gehobelt zu werden brauchen. Wird das Behobeln einer oder mehrerer Seiten vorgeschrieben, so muß nach dem Hobeln der entwurfsmäßige Querschnitt vorhanden sein, der auch der Abrechnung zugrunde gelegt wird.

### 4. Außenbeschichtung

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft behält sich vor, an Hand der Holzliste sämtliche Stücke zu beschichten und schon hierbei solche mit äußerlich erkennbaren Fehlern zurückzuweisen. Zu diesem Zweck sind die Hölzer so zu lagern, daß alle Stücke der Beschichtung zugänglich sind.

### 5. Holzprüfung

Das Schnittholz wird, falls es getränkt wird, auf der Tränkanstalt vor dem Tränken, sonst in der Werkstatt oder auf der Baustelle geprüft.

Das für die Verwendung zugelassene Holz ist vom Abnahmebeamten — tunlichst mit einem Prüfstempel — zu bezeichnen. Für die bei der Prüfung ausgeschlossenen Hölzer ist bedingungsgemäßer Ersatz zu leisten.

Wenn der Holzbauunternehmer vor Genehmigung der rechnerischen und zeichnerischen Unterlagen Holz beschafft oder mit der Bearbeitung des Holzes beginnt, so wird ihm für die infolge von Änderungen der Pläne nicht verwendbaren Teile keinerlei Schadenersatz geleistet.

#### 6. Lieferung

Bei der Berechnung des Körperinhalts sind für die Querschnittsabmessungen die Maße der geprüften Holzliste einzusetzen. Werden die Hölzer dicker als vorgeschrieben geliefert, so wird hierfür eine besondere Vergütung nicht geleistet.

### III. Versand, Prüfung und Aufstellung der Bauglieder

#### 1. Versand der Bauglieder

Holzbauteile sind vom Unternehmer mit größter Vorsicht und Sorgfalt zu verladen, zu befördern, abzuladen und zu lagern. Jede Beschädigung ist sofort zu melden. Beschädigte Bauglieder sind vom Unternehmer auf seine Kosten zu ersetzen.

#### 2. Prüfung während der Herstellung

Der Unternehmer hat dem Abnahmebeamten die mit dem Prüfungsvermerk versehenen Zeichnungen vorzulegen.

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft hat das Recht, sich von der Vertragsmäßigkeit der Arbeit durch fortwährende oder gelegentliche Prüfung zu überzeugen. Der Unternehmer hat das Recht, sich bei allen Prüfungen und Abnahmen selbst zu beteiligen oder vertreten zu lassen.

Auch wenn die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft durch ihre Abnahmebeamten Prüfungen vornimmt, bleibt es Sache des Unternehmers, während der Herstellung dauernd selbst feststellen zu lassen, ob die gelieferten Bauglieder in allen Teilen mit den zur Ausführung genehmigten Zeichnungen übereinstimmen und insbesondere ob die Ausführung der Knotenpunkte, Stoßdeckungen und die Zahl der Dübel und Schrauben überall dem Entwurf entsprechen.

Wenn bei der Prüfung der fertigen Bauteile in der Werkstatt oder während der Aufstellung am Bauplatz Mängel in der Ausführung einzelner Stücke wahrgenommen werden, so ist der Unternehmer verpflichtet, die mangelhaften Stücke auf eigene Kosten durch vorchriftsmäßige zu ersetzen oder die erforderlichen Nacharbeiten ungesäumt vorzunehmen, widrigenfalls es auf seine Kosten veranlaßt werden kann.

### 3. Auflagerung der Holztragwerke

Die Mauerwerkskörper für das Holztragwerk werden dem Unternehmer in richtiger Lage zu einem vertraglich festgesetzten Zeitpunkt überwiesen. Für ihre richtige Lage sowie für die Richtigkeit der Zeichnungen bezüglich der Lage und Abmessungen bestehender Bauteile, mit denen das Bauwerk in Berührung kommt, haftet die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft. Der Unternehmer hat sich jedoch vor Beginn der Aufstellungsarbeiten durch eigenes Messen von der Richtigkeit der Angaben zu überzeugen, bei vorgefundenen Abweichungen zu berichten und den Bescheid abzuwarten.

Wenn die Aufstellungsarbeiten dadurch verzögert werden, daß der Unternehmer das zur Aufnahme des Holztragwerks bestimmte Mauerwerk infolge unrichtiger Lage oder aus anderen Gründen später erhält, als der Vertrag festsetzt, so ist ihm auf schriftlichen Antrag die Fertigstellungsfrist für den Holzbau entsprechend zu verlängern und der nachweisbare Schaden zu vergüten. Dabei werden etwa veränderte Verhältnisse (Witterung, Länge des Arbeitstages usw.) berücksichtigt, keinesfalls wird aber entgangener Gewinn angerechnet.

### 4. Aufstellung der Tragwerke

Die Art der Aufstellung bleibt, soweit sie nicht bei der Ausschreibung oder im Verbindungsanschlag besonders vorgeschrieben ist, im allgemeinen dem Unternehmer überlassen. Für etwaige Hilfsgerüste, die nicht nach feststehenden Handwerksregeln hergestellt werden können, sind der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft Zeichnungen und Festigkeitsberechnungen zur Einsicht einzureichen. Der Maßstab dieser Zeichnungen muß alle für die Tragfähigkeit wesentlichen Teile sicher erkennen lassen. Für die Festigkeitsberechnungen gelten sinngemäß die Bestimmungen des Abschnitts B dieser Vorschrift. Im übrigen sind für die Aufstellung der Hilfsgerüste die Bestimmungen des § 6 (Gerüste) der „Vorläufigen Fertigungsvorschriften für Eisenbauwerke“<sup>1)</sup> sinngemäß maßgebend.

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft übernimmt in keinem Falle die Verantwortung für die Haltbarkeit der vom Unternehmer vertragsmäßig herzustellenden Gerüste, auch wenn sie die Entwürfe und Berechnungen geprüft hat. Der Unternehmer ist vielmehr für die Güte der Baustoffe, für die Festigkeit der Verbindungen und für ausreichende Sicherheitsmaßnahmen beim Aufbau, bei der Benutzung und beim Abtragen der Gerüste allein verantwortlich.

Glaubt der Unternehmer für eine von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft an den Gerüstzeichnungen vorgenommene Änderung die Verantwortung nicht übernehmen zu können, so ist er verpflichtet, sofort begründeten Einspruch zu erheben.

<sup>1)</sup> Genehmigt durch Verfügung der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft vom 26. April 1926 — 82 D 5281 —.

Von dem bevorstehenden Beginn des Gerüstbaues ist die Bauleitung rechtzeitig zu benachrichtigen.

### 5. Abnahme

Der Unternehmer hat den voraussichtlichen Vollendungstag vorher anzuzeigen. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft nimmt eine Abnahmeprüfung vor, zu der der Unternehmer zugezogen wird, und untersucht, ob alle Teile vertragsgemäß ausgeführt sind. Über den Befund stellt sie dem Unternehmer eine schriftliche Bescheinigung aus. Auf Verlangen eines der beiden Vertragsschließenden wird eine Verhandlung aufgenommen und von beiden unterschrieben. Für die Beseitigung der vorgefundenen Mängel ist eine angemessene Frist zu vereinbaren. Die Abnahme soll nicht hinausgeschoben werden, wenn es sich nur um Fehler handelt, die den Betrieb des Bauwerks nicht behindern. Sie gilt dann unter dem Vorbehalt, daß der Unternehmer die Mängel innerhalb der vereinbarten Frist beseitigt.

### 6. Belastungsversuch

Die Holztragwerke können auf Kosten der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft entsprechend den Annahmen der Festigkeitsberechnung zur Probe belastet werden. Die erforderlichen Arbeitsstunden werden dem Unternehmer nach dem vertragsmäßigen Tagelohnsatz vergütet. Die Belastungsversuche, bei denen die elastischen und bleibenden Formänderungen ermittelt werden, sind sofort nach Fertigstellung des Bauwerks vorzunehmen. Die Einzelheiten werden mit dem Unternehmer, der zu den Versuchen rechtzeitig einzuladen ist, vereinbart. Nach einer Vorbelastung mit etwa  $\frac{1}{3}$  der rechnergemässigen Last und nach Entfernung dieser Probelast ist der eigentliche Belastungsversuch mit den der Berechnung zugrunde liegenden Höchstlasten vorzunehmen. Die Lasten sind so aufzubringen, daß unzulässige Spannungen vermieden werden und die Durchbiegungen genau gemessen werden können. Die Versuchslast muß bei jedem Belastungsfall mindestens  $\frac{1}{2}$  Stunde wirken, bevor die größte Durchbiegung gemessen wird.

Bleibt nach Entfernung der ersten vollen Probelast nur eine geringe Formänderung des Bauwerks, aber keine Verbiegung an Stäben, Trennung an Verbindungsstellen u. dgl., so läßt dies nicht auf mangelhafte Ausführung schließen, doch dürfen bei wiederholten Belastungen keine weiteren bleibenden Formänderungen hinzutreten. Die bleibende Durchbiegung des Tragwerks ist 24 Stunden nach Beseitigung der Versuchslasten nochmals festzustellen. Während der Versuche ist das Tragwerk genau zu beobachten, insbesondere sind auftretende Risse und sonstige Veränderungen am Holz und an den Verbindungsmitteln aufzunehmen. Die Ergebnisse der Belastungsversuche sind in einer Niederschrift zusammenzustellen.

Die beim Belastungsversuch festgestellte elastische Durchbiegung soll nicht mehr als das 1,5fache der entsprechenden errechneten Durchbiegung (siehe B IV 10) betragen.

Alle Mängel des Bauwerks, die sich beim Belastungsversuch herausstellen und auf Fehlern in der Ausführung, den Baustoffen oder in der vom Unternehmer gelieferten Festigkeitsberechnung beruhen, hat der Unternehmer innerhalb einer angemessenen, beiderseits zu vereinbarenden Frist auf seine Kosten zu beseitigen. Kommt er dieser Verpflichtung nicht rechtzeitig nach, so werden die erforderlichen Änderungen auf seine Kosten ausgeführt.

#### 7. Nachziehen der Schrauben

Sämtliche Schrauben und etwaige Keile des Tragwerks sind dreimal fest nachzuziehen, und zwar im allgemeinen erstmals nach einem halben Jahre, dann nach einem Jahre und weiter nach zwei Jahren, je von der Abnahme des Bauwerks an gerechnet. In besonderen Fällen, z. B. wenn das Bauwerk infolge örtlicher Verhältnisse oder infolge der Witterung unmittelbar nach der Fertigstellung starker und rascher Austrocknung ausgesetzt ist, sind die Schrauben und Keile erstmalig schon nach einem Vierteljahr nachzuziehen. Der Unternehmer ist verpflichtet, diese Arbeiten ohne besondere Vergütung auszuführen.

Die Verbindungen der Lehrgerüste sind kurz vor der Belastung und weiter während der Bauausführung nachzusehen.

#### 8. Schutz der Holztragwerke

Tragende Bauglieder müssen gegen Fäulnis und Witterungseinflüsse geschützt werden. Holz, das in lufttrockener Umgebung ist und bleibt, bedarf keines besonderen Schutzes. Holz, das ständig unter gasfreiem Wasser, also luftabgeschlossen ist, wird steinhart und ist von unbegrenzter Haltbarkeit. In Brackwasser und in Sumpfgase enthaltendem Wasser geht Holz bald zugrunde. Holz, das abwechselnd der Nässe und Trockenheit ausgesetzt ist, unterliegt den Angriffen der Fäulnispilze am meisten.

Wo eine Überdachung nicht vorgesehen oder eine Schutzverkleidung nicht möglich ist, genügt im allgemeinen ein Schutzanstrich mit Karbolineum oder mit wetterfesten Farben.

Sämtliche Holzteile, die mit Mauerwerk in Berührung kommen oder von diesem umschlossen werden, wie Mauerlatten, Bänderenden usw., sind stets mit Karbolineum zu streichen und nur trocken unter Belassung einer Luftschicht zu ummauern.

#### 9. Feuerschutz

Zum Schutze der Holztragwerke gegen Feuer wird eine Tränkung des Bauholzes mit Salzlösungen oder Hobeln des Holzes empfohlen. Gehobelltes Holz fängt weniger leicht Feuer als solches mit rauher Oberfläche, hat aber den Nachteil, daß ein Schutzanstrich

weniger haftet. Weiterhin kommen Verkleidungen mit Leiftondielen oder ein Anstrich mit Feuerschutzfarben in Frage.

#### 10. Gewährzeit.

Für alle Schäden und Mängel des Holztragwerks infolge schlechter Baustoffe oder fehlerhafter Ausführung bleibt der Unternehmer bis zum Ablauf einer zweijährigen Gewährzeit nach Abnahme (siehe Abs. 7) haftbar.

Er hat die Schäden auf Anforderung sofort zu beseitigen, widrigenfalls sie von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft oder von anderen auf seine Kosten beseitigt werden.

Kurz vor dem Ende dieser Gewährzeit ist die Schlussuntersuchung vorzunehmen. Ergeben sich hierbei keine Beanstandungen, so wird die für den Vertrag etwa hinterlegte und haftbar erklärte Sicherheit freigegeben.

### IV. Zeichnungen und Berechnungen

#### 1. Verdingungsunterlagen

Bei der Zuschlagserteilung erhält der Unternehmer die dem Vertrag zugrunde zu legenden Zeichnungen, Massberechnungen und Festigkeitsberechnungen, soweit sie die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft angefertigt hat. Gehen sie ihm erst später zu, so wird die Lieferfrist entsprechend verlängert, wenn er es spätestens sieben Tage danach beantragt.

Sind diese Zeichnungen als Werkzeichnungen ausgeführt, so hat der Unternehmer keine weiteren Sonderzeichnungen zu liefern.

#### 2. Werkzeichnungen

Werkzeichnungen sind im Maßstab 1 : 20 oder 1 : 10 herzustellen; für Übersichtszeichnungen genügen kleinere Maßstäbe. Wichtige Einzelheiten verlangen oft Maßstäbe von 1 : 5 bis 1 : 1.

Aus den Werkzeichnungen müssen alle wesentlichen Maße, Längen und Querschnitte der einzelnen Stäbe, Abmessungen und Abstände der Dübel und Schrauben und die Holzarten hervorgehen. Werden Werkzeichnungen zurückgegeben, weil sie unvollständig oder mangelhaft sind, so hat der Unternehmer keinen Anspruch auf Fristverlängerung. Die Zeichnungen und die Ausführung des Bauwerks sollen, soweit in den Ausschreibungsunterlagen nicht etwas anderes gesagt ist, mit den Beschlüssen des Normenausschusses der Deutschen Industrie übereinstimmen.

Der Unternehmer ist verpflichtet, die Vertragszeichnungen zu prüfen, gefundene Fehler anzuzeigen und Unklarheiten nach Verständigung mit der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft zu beseitigen. Er haftet allein für die Mängel, die infolge Unklarheit oder Unvoll-

kommenheit der Zeichnungen entstehen, die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft nur soweit, wie die von ihr aufgestellten Festigkeitsberechnungen die Ursache sind.

Hält der Unternehmer Änderungen für wünschenswert, so hat er sie rechtzeitig schriftlich zu beantragen. Über die angeregten Änderungen entscheidet die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft endgültig. Werden von ihr Änderungen nach Abschluß des Vertrages angeordnet, so sind die etwa dafür zu bewilligende Entschädigung und Fristverlängerung womöglich vorher schriftlich zu vereinbaren.

Sind die für die Verbindung von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft gefertigten Zeichnungen nur allgemein gehalten oder unvollständig, so ist der Unternehmer verpflichtet, nach diesen die für die Ausführung erforderlichen Werkzeichnungen anfertigen zu lassen und mit seiner Unterschrift in zwei Ausfertigungen — wenn vertraglich keine andere Zahl festgesetzt ist — so zeitig zur Genehmigung einzureichen, daß die Arbeit nicht aufgehalten wird. Eine durchgesehene Ausfertigung, die der Ausführung und der Abnahme zugrunde gelegt wird, erhält der Unternehmer, falls nicht in den besonderen Bedingungen eine andere Frist festgesetzt ist, spätestens drei Wochen nach der Einsendung zurück. Hält die Verwaltung den festgesetzten Zeitraum nicht inne, so soll dem Unternehmer auf schriftlichen, innerhalb sieben Tagen zu stellenden Antrag die Frist für die Fertigstellung des Bauwerks angemessen verlängert und dabei der Eintritt ungünstiger Jahreszeit oder anderer Hemmungen berücksichtigt werden.

### 3. Festigkeitsberechnungen

Der Unternehmer ist, falls er nach der Ausschreibung Festigkeitsberechnungen zu liefern hat, für ihre Richtigkeit verantwortlich. Er hat sie, wenn keine andere Zahl vertraglich vorgesehen ist, gleichfalls in zwei Ausfertigungen einzureichen.

Die alleinige Haftung des Unternehmers für die Richtigkeit der Werkzeichnungen und der von ihm selbst aufgestellten Festigkeitsberechnungen bleibt auch nach der Prüfung durch die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft bestehen. Zunächst vor Beginn der Werkstattarbeiten hat er die Berechnungen und Mutterpausen nach den Prüfungsmerkmalen zu berichtigen und nach Empfang des Genehmigungsvermerks drei Abzüge der beurkundeten Zeichnungen, Festigkeits- und Massenberechnungen und außerdem die Mutterpausen oder lichteausfähige Abzüge der Zeichnungen einzureichen.

Nach Fertigstellung des Bauwerks ist mit der Vertragsabrechnung eine in das Format 21/29,7 gefaltete Ausfertigung der Umbrücke aller Werkzeichnungen auf Pausleinwand oder auf Leinwand aufgezogener Weißpausen für die Urkundenbücher zu liefern. Die Übereinstimmung mit der Ausführung haben der Unternehmer und der Abnahmebeamte des fertigen Bauwerks zu bescheinigen.

## B. Technische Vorschriften für das Entwerfen und Berechnen von Holztragwerken

### I. Allgemeines

#### Vorbemerkung

Für die äußere Form und für den Inhalt der Festigkeitsberechnungen und Zeichnungen sowie für deren Prüfung gelten sinngemäß die Vorschriften des Abschnitts B der Berechnungsgrundlagen für eiserne Eisenbahnbrücken (BE) vom 25. Februar 1925<sup>1)</sup>.

#### Querschnittsabmessungen

Für die Querschnittsabmessungen der Glieder von Holztragwerken werden die Abmessungen der Tafel 1 empfohlen.

### Tafel 1

Profil	Maße in cm												
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
6	6/6	6/8	6/10	6/12									
7	7/7	7/8	7/10	7/12	7/14								
8		8/8	8/10	8/12	8/14	8/16							
9		9/9	9/10	9/12	9/14	9/16	9/18						
10			10/10	10/12	10/14	10/16	10/18	10/20					
12				12/12	12/14	12/16	12/18	12/20	12/22	12/24			
14					14/14	14/16	14/18	14/20	14/22	14/24	14/26	14/28	
16						16/16	16/18	16/20	16/22	16/24	16/26	16/28	16/30
18							18/18	18/20	18/22	18/24	18/26	18/28	18/30
20								20/20	20/22	20/24	20/26	20/28	20/30
22									22/22				
24										24/24			
26											26/26		
28												28/28	
30													30/30

Für Bretter, Bohlen und Latten werden empfohlen:

Dicken von 1,5 — 2,0 — 2,3 — 2,5 — 3,0 — 3,5 — 4,0 — 4,5  
5,0 — 6,0 — 7,0 — 8,0 — 9,0 — 10,0 — 12,0 und  
15,0 cm und

Längen von 3,5 — 4,0 — 4,5 — 5,0 — 5,5 — 6,0 — 7,0 u. 8,0 m.

<sup>1)</sup> Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8, Wilhelmstr. 90.

## II. Belastungsannahmen

1. Soweit nachstehend keine besonderen Vorschriften über Belastungsannahmen gegeben sind, gelten die jeweiligen amtlichen Bestimmungen.

### 2. Schwindmaße

Das Schwindmaß kann für die einheimischen Bauhölzer bei den im Bauwerk im allgemeinen in Betracht kommenden Feuchtigkeitsgraden des Holzes angenommen werden

parallel zur Faser mit . . . . . 0,1%,  
senkrecht zur Faser mit . . . . . 5%.

### 3. Eigengewichte

Das mittlere Raumeinheitengewicht der Hölzer geht aus der folgenden Tafel 2 hervor.

### Tafel 2

Mittlere Raumeinheitengewichte für Bauholz in kg/m<sup>3</sup>

		Holzart	
		lufttrocken	naß
Weichhölzer	Fichte und Tanne . . . .	550	700
	Kiefer und Lärche . . . .	600	750
Hartbölzer	Eiche und Buche . . . . .	800	1000

In den angegebenen Einheitengewichten sind die Zuschläge für kleine Eisenteile (Nägel, Verbindungsschrauben, Dübel) enthalten. Die Gewichte eiserner Zugglieder, Knotenbleche, Laschen, Schuhe, Lager sind besonders in Rechnung zu stellen.

### 4. Stoßzahl

Bei Brücken, Stegen und Kranbahnen sind die von der Verkehrslast herrührenden Momente, Querkräfte und Stabkräfte mit einer aus der Tafel 3 zu entnehmenden Stoßzahl  $\varphi$  zu multiplizieren.

## Tafel 3

Stoßzahl  $\varphi$ 

Bauglied und Belastungsart	Straßen- u. Bahnbrücken	Fußgängerstege Kranbahnen
Schwellen <sup>1)</sup> , Fahrbahnträger u. unmittelbar belastete Hauptträger	1,5	1,2
mittelbar belastete Hauptträger	1,2	—

Bei Baugerüsten, Schutzbrücken, Förderbrücken, Lehrgerüsten usw. ist die Stoßzahl nach der Art der auftretenden Lasten und Stöße (z. B. Schütten von Beton aus größerer Höhe) anzunehmen.

5. Die unter III genannten zulässigen Spannungen gelten bei gleichzeitiger ungünstigster Wirkung der ständigen Last, der Verkehrslast (gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Stoßzahl  $\varphi$  nach Ziffer 4), der Schneelast und des Winddrucks. Bremswirkung oder Schrägzug von Kranen, Riemenzug u. dgl. sind der Verkehrslast zuzurechnen.

## 6. Standsicherheit

Die Standsicherheit muß während des Baues und im fertigen Zustand mindestens 1,5fach sein.

## III. Zulässige Spannungen

1. Für Holzbauwerke aus lufttrockenem, fehlerfreiem Bauholz mit geringer Astbildung, bei denen sich die Kraftwirkungen zuverlässig rechnerisch erfassen lassen und die Übertragung der Kräfte durch einwandfreie Verbindungen und Verbindungsmittel sichergestellt ist, gelten folgende zulässige Spannungen:

<sup>1)</sup> Querschwellen von Eisenbahnbrücken sind nach den Berechnungsgrundlagen für eiserne Eisenbahnbrücken (BE) zu berechnen.

## Tafel 4

Zulässige Spannungen  $\sigma_{zul}$  in  $\text{kg/cm}^2$ 

Art der Beanspruchung	Holzart		Bemerkungen
	Eiche und Buche	Nadelholz	
a) Druck in der Faserrichtung			
1. allgemein . . . . .	100	80	—
2. Hirnholz auf Hirnholz in Stößen, die nicht voll gedeckt sind . . . . .	80	60	—
b) Biegung . . . . .	110	100	—
c) Zug in der Faserrichtung			
1. für ausgelehnenes, scharfkantig geschnittenes Holz mit ganz kleinen festverwachsenen Ästen . . . . .	110	100	—
2. für gutes vollkantiges Bauholz . . . . .	100	80	—
d) 1. Druck rechtwinklig zur Faserrichtung	35	15	Der Überstand der Schwellen über die Druckfläche in der Faserrichtung muß beiderseits mindestens gleich dem $1\frac{1}{2}$ fachen der Schwellenhöhe sein (Abb. 3 a). Andernfalls sind die unter d) 1 u. d) 2 angegebenen Spannungen um $1/5$ zu ermäßigen.
2. Druck rechtwinklig zur Faserrichtung bei Bauteilen, bei denen geringfügige Eindrückungen unbedenklich sind, oder als Lochleibungsdruck von Verbindungsmitteln, die nur einen Bruchteil des Holzquerschnittes nach Höhe und Breite beanspruchen . . . . .	40	25*)	
e) Abscheren in der Faserrichtung . . . . .	20	12	—

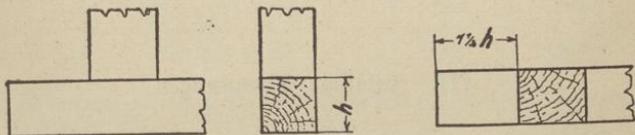
\*) Bei Lehrgerüsten massiver Brücken sind höchstens  $20 \text{ kg/cm}^2$  zugelassen.

Abb. 3 a.

Das Elastizitätsmaß bei Beanspruchung in der Faserrichtung kann für Laub- und Nadelholz zu  $100\,000 \text{ kg/cm}^2$  angenommen werden.

## 2. Spannungserhöhung

Bei Hilfsgerüsten und Schuppen untergeordneter Bedeutung können die angegebenen Spannungswerte um  $20\%$  erhöht werden.

## 3. Spannungsermäßigung

Bei Holztragwerken, die der Feuchtigkeit und Nässe ausgesetzt und nicht durch Tränkung oder Schutzanstrich gegen Fäulnis geschützt sind, bei Holz, das bei Wasserbauten dauernd durchnässt ist, und bei frisch gefälltem Holz für Gerüste dürfen die zulässigen Spannungen höchstens  $\frac{2}{3}$  der in Tafel 4 aufgeführten Werte erreichen. Wird gebrauchtes Holz verwendet, so ist die zulässige Spannung entsprechend dem Zustand des Holzes zu vermindern.

## 4. Schräger Kraftangriff

Zugspannungen rechtwinklig und schräg zur Faser sind zu vermeiden. Rechtwinklig und schräg zur Faser wirkende Zugkräfte sind durch besondere Vorkehrungen aufzunehmen.

Tafel 4 a

Zulässige Druckspannungen in kg/cm<sup>2</sup> bei schrägem Kraftangriff

Winkel zwischen Faser- und Kraftrichtung in Grad	Unter den Voraussetzungen der Tafel 4, Abf. d) 1		Unter den Voraussetzungen der Tafel 4, Abf. d) 2	
	Eiche und Buche	Nadelholz	Eiche und Buche	Nadelholz
0	100	80	100	80
10	90	70	92	72
20	80	60	84	64
30	70	50	75	55
40	60	40	67	47
50	50	30	59	39
60	40	20	50	30
70	39	19	47	29
80	37	17	44	27
90	35	15	40	25

Druckspannungen schräg zur Faser dürfen die in vorstehender Tafel 4 a eingetragenen Werte nicht überschreiten. Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.

## IV. Querschnittsermittlung

## 1. Mindestmaße

Für tragende Fachwerkstäbe sind Querschnitte unter 60 cm<sup>2</sup> und unter 6 cm kleinster Abmessung zu vermeiden. Bei mehrteiligen Stäben dürfen Einzelquerschnitte unter 36 cm<sup>2</sup> nicht verwendet werden.

## 2. Zugstäbe

Bei Ermittlung der Spannungen in Zugstäben sind alle Schwächungen im gefährlichen Querschnitt durch Dübel, Bandbeisen, Bolzen, Schrauben, Platten, Einkämmungen usw. zu berücksichtigen.

## 3. Druckstäbe

Querschnittsverchwächungen sind bei Druckstäben nur dann zu berücksichtigen, wenn die verchwächte Stelle nicht satt ausgefüllt ist, oder wenn der ausfüllende Baustoff (wie z. B. bei senkrecht zur Faser verlaufenden Holzeinlagen) leichter zusammendrückbar ist als das Holz des Stabes.

4. Bei gedrückten Stäben muß mit Rücksicht auf die Art der Anschlüsse die Einspannung an den Stäbenden stets unberücksichtigt bleiben. Bei Abstützung von Zwischenpunkten gedrückter Bauglieder gegen festliegende andere Punkte darf die Knicklänge entsprechend verringert werden.

## 5. Mittlerer Kraftangriff

Bei mittlerem Kraftangriff ist die errechnete Stabkraft  $S$  mit der dem Schlankheitsgrade  $\lambda = \frac{SK}{i}$  ( $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ ,  $J$  = kleinstes Trägheitsmoment und  $F$  = Querschnitt des unverschwächten Stabes) entsprechenden Knickzahl  $a$  (Tafel 5) zu multiplizieren. Der Stab kann dann wie ein dem Knicken nicht ausgehender Druckstab behandelt werden. Der Wert  $\omega \cdot S$  = Schwerpunktspannung ist dem Wert  $\sigma_{zul}$  gegenüberzustellen. Es muß also  $\frac{\omega \cdot S}{F} \leq \sigma_{zul}$  sein, wobei für  $\sigma_{zul}$  die Werte der Tafel 4 unter  $a$  anzunehmen sind.

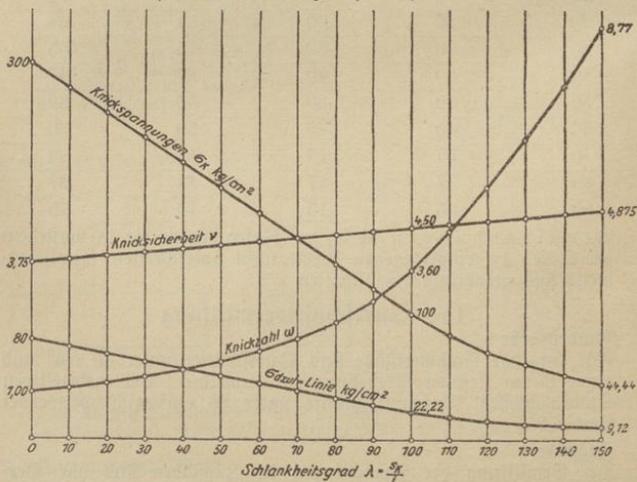


Abb. 4. Linien der Knickspannung  $\sigma_K$ , der zulässigen Druckspannung  $\sigma_{zul}$ , der Knicktafel  $v$  und der Knickzahl  $\omega$  für Nadelholz.

Tafel 5

Knickspannungen  $\sigma_K$  und Knickzahlen  $\omega$ 

Nadelholz				Eichen- und Buchenholz			
1	2	3	4	1	2	3	4
Schlankeitsgrad $\lambda = \frac{S \cdot K}{i}$	Knickspannung $\sigma_K$ $\lambda \leq 100;$ $\sigma_K = 300 - 2\lambda$	Knickzahl $\omega = \frac{\Delta \omega}{\sigma_{zul}}$	$\frac{\Delta \omega}{\Delta \lambda}$	Schlankeitsgrad $\lambda = \frac{S \cdot K}{i}$	Knickspannung $\sigma_K$ $\lambda \leq 100;$ $\sigma_K = 375 - 2,75\lambda$	Knickzahl $\omega = \frac{\Delta \omega}{\sigma_{zul}}$	$\frac{\Delta \omega}{\Delta \lambda}$
	$\lambda \geq 100;$ $\sigma_K = \frac{1000000}{\lambda^2}$	$\frac{\sigma_{zul}}{\sigma_{zul}}$			$\lambda \geq 100;$ $\sigma_K = \frac{1000000}{\lambda^2}$	$\frac{\sigma_{zul}}{\sigma_{zul}}$	
0	300	1,00		0	375	1,00	
10	280	1,09	0,009	10	347	1,10	0,010
20	260	1,20	0,011	20	320	1,22	0,012
30	240	1,33	0,013	30	292	1,36	0,014
40	220	1,47	0,014	40	265	1,53	0,017
50	200	1,65	0,018	50	237	1,74	0,021
60	180	1,87	0,022	60	210	2,00	0,026
70	160	2,14	0,027	70	182	2,35	0,035
80	140	2,49	0,035	80	155	2,81	0,046
90	120	2,95	0,046	90	127	3,48	0,067
100	100	3,60	0,065	100	100	4,50	0,102
110	83	4,43	0,083	110	83	5,54	0,104
120	69	5,36	0,093	120	69	6,70	0,116
130	59	6,39	0,103	130	59	7,99	0,129
140	51	7,53	0,114	140	51	9,41	0,142
150	44	8,77	0,124	150	44	10,97	0,156

## 6. Außermittiger Kraftangriff

Bei Stäben, die erheblich außermittig durch eine Kraft  $S = S_g + \varphi \cdot S_p + \dots$  oder die neben einer mittigen Kraft  $S$  von einem Biegemoment  $M = M_g + \varphi \cdot M_p + \dots$  beansprucht werden, darf die aus der Gleichung

$$\sigma = \frac{\omega \cdot S}{F} + \frac{M}{W_n} \text{ bei Druckstäben}$$

$$\text{und } \sigma = \frac{S}{F_n} + \frac{M}{W_n} \text{ bei Zugstäben}$$

errechnete (gedachte) Randspannung den entsprechenden Wert  $\sigma_{zul}$  (siehe Tafel 4) nicht überschreiten.

Hierbei ist ohne Rücksicht auf die Richtung der Ausbiegung stets der größte Wert von  $\omega$  einzusetzen.

### 7. Gebrauchsformeln für Stäbe aus Nadelholz

Im unelastischen Bereich ( $\lambda \leq 100$ ) und bei mittigem Kraftangriff ist für die häufigst vorkommenden Stäbe mit rechteckigem Querschnitt näherungsweise

$$\sigma_{\text{dzul}} = 80 - 2\varrho$$

worin  $\varrho = \frac{s_K}{b}$  das Verhältnis der freien Knicklänge  $s_K$  zur Breite  $b$  der kleinen Querschnittsseite bedeutet<sup>1)</sup>. Für ein bekannt vorausgesetztes Seitenverhältnis  $\frac{b}{a}$  (Abb. 5) läßt sich der erforderliche Querschnitt berechnen aus

$$b = \frac{s_K}{80} + \sqrt{\left(\frac{s_K}{80}\right)^2 + \frac{S}{80} \cdot \frac{b}{a}}$$

worin die Knicklänge  $s_K$  in cm und die größte Druckkraft  $S$  des Stabes in kg einzuführen ist, um  $b$  in cm zu erhalten. Für den quadratischen Querschnitt ergibt sich

$$b = \frac{s_K}{80} + \sqrt{\left(\frac{s_K}{80}\right)^2 + \frac{S}{80}}$$

Sind die Querschnitte nach Gebrauchsformeln ermittelt, so ist stets noch eine Nachprüfung nach dem  $\omega$ -Verfahren anzustellen.

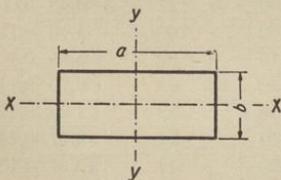


Abb. 5.

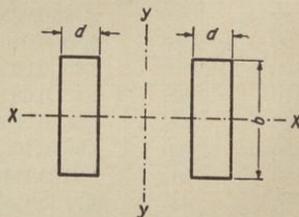


Abb. 6.

### 8. Mehrteilige Druckstäbe

Bei mehrteiligen Druckstäben ist das Trägheitsmoment in bezug auf die stofffreie Achse  $y - y$  (Abb. 6) um mindestens 10% größer zu wählen als es der Schlankheitsgrad des Gesamtstabes beim Ausknicken in der Richtung der Stoffachse  $x - x$  erfordert.

<sup>1)</sup> Für den rechteckigen Querschnitt ist mit den Bezeichnungen der Abbildung 5

$$\varrho = \frac{s_K}{b} = \frac{s_K}{a} \cdot \frac{a}{b} = \frac{\lambda}{\sqrt{12}}$$

Für das Ausknicken in Richtung der stofffreien Achse  $y - y$  werden mehrteilige Stäbe wie Vollstäbe berechnet, wobei für  $a$  die Gesamtbreite der Einzelstäbe ( $a = 2d$ ,  $a = 3d \dots$ ) und das Verhältnis

$e = \frac{sK}{b}$  gesetzt wird. Für das Ausknicken in Richtung der Stoffachse  $x - x$  ist auch die Tragfähigkeit des Einzelstabes nachzuweisen.

### 9. Auf Biegung beanspruchte Bauglieder

Bei auf Biegung beanspruchten Bauteilen sind Verschwächungen der äußeren Fasern im gefährlichen Querschnitt tunlichst zu vermeiden. Lassen sich Verschwächungen nicht vermeiden, so sind sie bei der Berechnung zu berücksichtigen.

### 10. Durchbiegung

Die rechnerisch ohne Berücksichtigung der Nachgiebigkeit der Verbindungen nachgewiesene Durchbiegung der Fachwerkträger soll im allgemeinen 1/700 der Stützweite nicht überschreiten.

## V. Verbindungsmittel

### 1. Allgemeines

Die verschiedenen Verbindungsmittel (Schraubenbolzen, Flacheisen, Runddübel, Keile usw.) dürfen, soweit nachstehend keine besonderen Vorschriften gegeben sind, auf Grund von Versuchsergebnissen staatlicher Versuchsanstalten berechnet werden.

### 2. Leim

Leim muß gegen den Einfluß von Feuchtigkeit und Dämpfen widerstandsfähig sein. Die Festigkeit der Leimsuge muß mindestens gleich der Schubfestigkeit des Holzes sein.

### 3. Holzverbindungen

Gewöhnliche Verbindungen aus schwachen Schraubenbolzen (ohne Dübel u. dgl.) sind für hochbeanspruchte Bauteile im allgemeinen ungeeignet. Werden Bolzen ohne Dübel u. dgl. verwendet, so sind sie auf Lochleibungsdruck und auf Biegung zu berechnen, wobei die Druckverteilung nach Abb. 7b und demnach die Momente

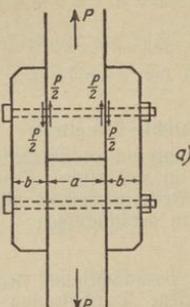
$$M_1 = \frac{P \cdot a}{8} \text{ und}$$

$$M_2 = \frac{2 P \cdot b}{27}$$

anzunehmen sind. Die gleichmäßig auf die Lochleibung bezogene Pressung darf betragen

bei Mittelhölzern	. . . . .	100 kg/cm <sup>2</sup>
bei Seitenhölzern	. . . . .	50 kg/cm <sup>2</sup>

Für Beanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung sind diese Werte auf  $\frac{1}{3}$  zu ermäßigen.



Druckverteilung in der Lochleibung

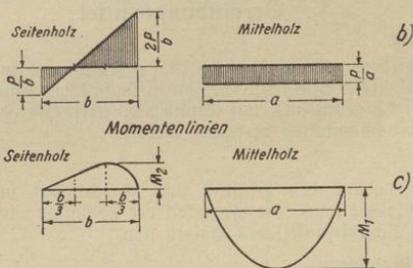


Abb. 7.

#### 4. Flacheiseneinlagen

Für Verbindungen mit gebogenen oder geknickten Flacheisen, die mindestens 6 mm dick sein müssen, ist, falls keine ausreichenden Versuchsergebnisse staatlicher Prüfungsanstalten ein Abweichen von dieser Regel gestatten, bei Annahme gleichmäßiger Verteilung auf die Druckübertragungsfläche mit einer zulässigen Spannung von  $40 \text{ kg/cm}^2$  in der Faserrichtung und  $15 \text{ kg/cm}^2$  rechtwinklig zur Faser zu rechnen.

#### 5. Dübel und Keile

Bei Dübeln und Keilen dürfen die unter Berücksichtigung des auftretenden Kippmomentes errechneten Spannungen die Werte der Tafel 4 unter a, d und e nicht überschreiten. Die Wirkung der

Dübel und Keile muß hierbei durch eine ausreichende Zahl von Schraubenbolzen gewährleistet sein.

Bei verbübelten oder verzahnten Balken ist das Widerstandsmoment zu rechnen

$$\text{bei 2 Lagen: } W = 0,8 \frac{b \cdot h^2}{6}$$

$$\text{bei 3 Lagen: } W = 0,6 \frac{b \cdot h^2}{6}$$

Mehr als 3 Lagen sind unzulässig.

6. Bei Übertragung von Kräften durch Verbindungsmittel schräg zur Faser gelten hinsichtlich der zulässigen Spannungen sinngemäß die Bestimmungen unter III 4.

#### 7. Eigenartige Verbindungsmittel

Werden vom Unternehmer neue, eigenartige Verbindungsmittel und Konstruktionen für die Ausführung eines Tragwerks vorgeschlagen, so hat er mit dem Angebot Versuchsergebnisse einer staatlichen Prüfungsanstalt vorzulegen. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft ist berechtigt, weitere Versuche in dem ihr notwendig erscheinenden Umfange auf ihre Kosten vornehmen zu lassen, wozu der Unternehmer die Baustoffe kostenlos zu liefern hat.

## VI. Einzelheiten der Ausführung

### 1. Stabanschlüsse

Die Stäbe von Holztragwerken sind tunlichst mittig anzuschließen. Wo dies nicht möglich ist, müssen die durch den außermittigen Anschluß entstehenden Zusatzkräfte berücksichtigt werden. Nach Möglichkeit ist kein Stab mit weniger als mit zwei Schraubenbolzen anzuschließen.

### 2. Dübel und Bolzen

Dübel und Bolzen sind symmetrisch zur Stabachse und im Stabquerschnitt nach Möglichkeit gegeneinander versetzt anzuordnen, damit bei Auflagen nicht gleichzeitig alle Befestigungsmittel gelockert werden und an Tragfähigkeit einbüßen.

Dünnere Schraubenbolzen als mit 13 mm Durchmesser dürfen nicht verwendet werden. Zwischen Holz und Schraubenkopf ist eine quadratische oder runde eiserne Unterlagscheibe einzulegen, die bei Heftschrauben mindestens 4 mm und bei tragenden Schrauben mindestens 6 mm dick sein muß. Die Seitenlänge bzw. der Durchmesser der Scheiben soll mindestens gleich dem 3fachen Bolzendurchmesser sein, falls nicht größere Abmessungen auf Grund der Berechnung nötig werden.

Bolzenköpfe und Schraubenmuttern dürfen im allgemeinen nicht versenkt werden. Wo dies nicht zu umgehen ist, ist die entstehende Verschwächung des Querschnitts zu berücksichtigen.

### 3. Nägel und Greifplatten

Bei wichtigen Baugliedern und Verbindungen ist das Nageln verboten, ebenso die Verwendung von Verbindungsmitteln, die ohne Bohr-, Nut- und Fräswerkzeuge eingebaut werden und Zerstörungen der Holzfasern beim Einschlagen zur Folge haben, falls nicht durch umfangreiche Versuche einer staatlichen Materialprüfungsanstalt die Brauchbarkeit der Verbindung nachgewiesen ist. Das Einschlagen von Klammern zur vorübergehenden Verbindung ist ebenfalls verboten.

### 4. Stoßausbildung

Zugstöße und im allgemeinen auch Druckstöße sind durch Laschen voll zu decken. Auf jeden Fall sind Druckstöße aber durch Laschen oder eingelassene Dollen in ihrer seitlichen Lage zu sichern. Es bleibt freigestellt, zwischen den Holzhimfläichen Eisen-, Blei- oder Zinkblecheinlagen vorzusehen.

### 5. Lager

Für die Lager ist im allgemeinen Eisen oder mit Teeröl getränktes Hartholz zu verwenden. Die Lager dürfen nicht vermauert werden; alle Holzteile müssen dauernd der Außenbefeuchtung zugänglich sein.

Die Holzlager der Träger und Stützen auf Mauerwerk sind mit einer Asphalt- oder Bleiunterlage zu versehen und durch Anker gegen Verschieben zu sichern.

### 6. Eisenteile

Für die Eisenteile kommt im allgemeinen Handelseisen in Frage. Die Zug- und Biegungsspannung darf  $1200 \text{ kg/cm}^2$  nicht überschreiten. Alle Eisenteile müssen vor der Verwendung gründlich von anhaftendem Rost befreit und mit heißem Leinölfirnis hauchartig gestrichen werden.

Sichtbar bleibende Eisenteile sind am fertigen Bauwerk mit zweimaligem Bleimennige- oder Ölfarbanstrich zu versehen.

### 7. Werkstatтарbeiten

Alle Teile eines zusammengesetzten Tragwerks, Stützen, Binder, Pfetten usw., sind auf einem überdachten Reifboden auf unverschieblichen Unterlagen planmäßig derart zusammenzufügen, daß kein Teil Spannungen erleidet. Alle Verbindungsteile müssen gelöst werden können, ohne daß die verbundenen Stücke federn.

Die Flächen von Überblattungen, Versäzungen, Stoßverbindungen und Gelenkpunkten und die Nuten für die Verbindungsmittel sind

genau passend herzurichten. Künstliche, hochkantige Verbiegungen von Hölzern, sowie das Ausschneiden gekrümmter Stäbe aus geraden Stäben größeren Querschnitts sind ohne besonderen Nachweis über die Zulässigkeit solcher Verfahren nicht statthaft. Hölzer, die bei der Aufstellung nicht genau in die Verbindungen passen oder sich nachteilig windschief verzogen haben, sind auszuwechseln. Die planmäßig vorgesehenen Überhöhungen müssen bereits auf der Zulage aufgerissen werden.

Die Löcher für die Bolzenverbindungen der Knotenpunkte und der Stöße dürfen erst nach vollständiger Zusammenstellung der Tragwerke gebohrt werden. Alle Bohrungen für Tragbolzen und Vertiefungen für sonstige Verbindungsmittel sind genau passend maschinell herzustellen. Die Schraubenlöcher sind unter Verwendung von Bohrmaschinen tunlichst mit Führung zu bohren, so daß Abweichungen von der vorgesehenen Richtung auch bei mehreren Holzlagen aufeinander vermieden werden.

Zugstangen können sowohl in Eisen wie in Holz ausgeführt werden. Die Gewinde von eisernen Stangen sind an deren Enden aus dem Vollen zu schneiden; die Verwendung von Anschweißenden ist nur zulässig, wenn der Nachweis für die Vollwertigkeit der Schweißstelle erbracht werden kann. Der Anschluß der Zugstangen ist zentrisch und möglichst gelenkartig zu gestalten; andernfalls ist den auftretenden Nebenspannungen gebührend Rechnung zu tragen.

## 8. Schalungen

Holzriemen für Schalungen brauchen nicht gleichmäßig breit zu sein. Die Schalbretter sind mit

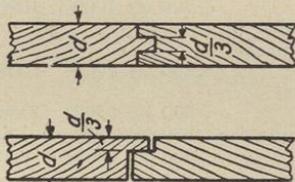


Abb. 8.

Nut und Feder oder mit Falz zu verbinden, wobei die Dicke von Nut und oberem Spund je ein Drittel der Dicke des Brettes betragen muß (Abb. 8). Ein- oder zweiseitiges Behobeln der Schalbretter muß besonders verlangt werden. Vorkommende Waldkanten sind nach unten zu verlegen. Zur Befestigung der Schalungen dürfen Nägel verwendet werden, deren Länge mindestens gleich der doppelten Dicke der Bretter sein muß. Sofern nicht etwas anderes vorgeschrieben wird, genügen für Schalungen Bretter der zweiten Klasse (siehe unter A 1 6 c Ausschluß).

---

**Nur der bahnt sich den Weg zur Welt,  
Der seinem Volk die Treue hält.**

---