

# Das Zimmererhandwerk

Ein praktisches  
Hand-, Lehr- und Nachschlagewerk

zur Anfertigung und Kalkulation aller Zimmererarbeiten  
mit einem Anhang: Die Rechtskunde und Kontorarbeiten  
des Zimmermeisters, nebst einem separaten Album,  
enthaltend Dachausmittlungs- und Treppenmodelle und  
acht vielfarbige Konstruktions tafeln

Herausgegeben von

**Gustav Blohm**

Architekt in Hamburg

Ausgabe 1909

---

Verlag J. J. Arnd  
Leipzig



# Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
Einleitung . . . . .	1	III. Abschnitt. <b>Die Zimmerarbeiten beim Grund-</b>	
I. Abschnitt. <b>Das Holz, seine Eigenschaften und</b>		<b>bau.</b> (Bearbeitet von F. Berghauer, Berlin)	70
<b>Arten.</b> (Bearbeitet von Gustav Blohm,	2	A. Baugrund und Grundwasser . .	70
Architekt, Hamburg) . . . . .		B. Untersuchung des Baugrundes .	72
A. Allgemeines . . . . .	2	C. Die Fundierungen . . . . .	77
1. Kennzeichnung der Holzarten . . .	4	1. Sandschüttungen . . . . .	78
2. Gewinnung des Holzes . . . . .	6	2. Steinschüttungen . . . . .	79
B. Die Eigenschaften, Fehler und		3. Betonschüttungen . . . . .	80
Krankheiten des Holzes, sowie		4. Senkbrunnen und Senkkästen . . .	83
das Trocknen, Aufbewahren und		5. Roste und reitender Beton . . . .	89
Konservieren desselben . . . . .	7	6. Sonstige Gründungen . . . . .	98
1. Eigenschaften und Fehler . . . . .	7	D. Die Umschließung und Trocken-	
2. Das Arbeiten (Schwinden und Quellen),		legung der Baugruben . . . . .	99
Werfen, Ziehen und Reiben des Holzes	10	1. Die Fangedämme . . . . .	99
3. Die Dauerhaftigkeit des Holzes und		2. Spundwände . . . . .	105
die Arten der Zerstörung . . . . .	11	E. Die Rammen . . . . .	112
4. Das Trocknen, Aufbewahren und Kon-		1. Die Handramme . . . . .	112
servieren des Holzes, die Verhinderung		2. Die gewöhnliche Zugramme, Lauf-	
und Ausrottung seiner Krankheiten .	14	ramme oder Läufergramme . . . . .	114
C. Arten des Holzes . . . . .	20	3. Die Kunstgramme . . . . .	123
II. Abschnitt. <b>Die Bearbeitung des Holzes.</b>		4. Die Dampfgramme . . . . .	128
(Bearbeitet von Gustav Blohm, Architekt,		F. Die Wassererschöpfmaschinen . . .	134
Hamburg) . . . . .	41	1. Handschöpfmeister . . . . .	134
A. Das Beschlagen und Beschneiden	41	2. Die Wurfschaukel . . . . .	135
B. Die Holzverbindungen . . . . .	45	3. Die Bohlenpumpen . . . . .	136
1. Die Verlängerung der Hölzer . . . .	46	4. Die Scheibenkünste, Kettenpumpen,	
2. Die Verstärkung der Hölzer . . . .	50	Paternosterwerke . . . . .	138
3. Armierte Balken . . . . .	55	5. Schaufelwerke . . . . .	140
4. Verbindungen von unter einem Winkel		6. Kastenwerke oder Korien . . . . .	141
zusammenstoßenden Hölzern; Verknüp-		7. Schöpf- und Schneckenräder . . . .	143
fung der Hölzer . . . . .	57	8. Archimedische Wasser Schnecke . . . .	145
a) Überplattungen . . . . .	57	9. Bumpen . . . . .	147
b) Verzapfungen . . . . .	60	IV. Abschnitt. <b>Arbeiten beim Hochbau.</b> (Be-	
c) Verzäunungen . . . . .	63	arbeitet von Gustav Blohm, Architekt,	
d) Verkämmungen . . . . .	64	Hamburg) . . . . .	154
e) Verklauungen . . . . .	66	A. Die Balkenlagen . . . . .	154
f) Verschiedene Holzverbindungen .	67	1. Allgemeines . . . . .	154
5. Verbreiterung der Hölzer . . . . .	68	2. Benennung der Balken . . . . .	154
a) Die Spundung . . . . .	68	3. Stärke der Balken . . . . .	155
b) Die Federung . . . . .	69	4. Auflager der Balken und das Ein-	
c) Die Falzung . . . . .	69	mauern . . . . .	157
		5. Lastverteilung bei langen Balken .	159

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
<b>B. Tragkonstruktionen</b> . . . . .	164	<b>A. Gerüstkonstruktionen</b> . . . . .	361
1. Die Gitter und Fachwerkträger . . . . .	164	1. Lehrgerüste für Bogen und Gewölbe	361
2. Die Hängewerke . . . . .	165	2. Montierungsgerüste für Eisenträger	369
3. Die Sprengwerke . . . . .	176	3. Baugerüste für die Fronten der Massiv-	
<b>C. Holzwände</b> . . . . .	181	bauten . . . . .	372
1. Kiegel- oder Fachwerkwände . . . . .	181	4. Absteifungen und andere Hilfskon-	
2. Blockwände . . . . .	190	struktionen . . . . .	377
3. Bohlen- und Spundwände . . . . .	192	5. Verschieben u. Heben fertiger Bauwerke	381
4. Bretterwände . . . . .	193	<b>B. Interimsbauten</b> . . . . .	384
<b>D. Dächer</b> . . . . .	194	1. Einfriedigungen, Türen, Tore und	
1. Allgemeines. Arten der Dächer . . . . .	194	Lauben . . . . .	384
2. Dachausmittlung . . . . .	200	2. Kleinere Bauwerke, Gartenhäuser,	
3. Dachkonstruktionen . . . . .	212	Hütten, Parkbrücken u. a. . . . .	390
a) Die Satteldächer . . . . .	212	3. Musikpavillons, Ehrenporten- und	
b) Die Kuppeldächer . . . . .	249	Ausichtstürme . . . . .	398
c) Walmdächer . . . . .	253	4. Gebäude für Ausstellungen . . . . .	400
a) Allgemeines . . . . .	253	5. Gebäude für festliche Veranstaltungen	409
β) Das Schiften . . . . .	257	<b>C. Ausbesserungsarbeiten</b> . . . . .	414
d) Mansardedächer . . . . .	268	<b>VI. Abschnitt. Kalkulation der Zimmerer-</b>	
e) Die ungleichschenkligen Sattel-		<b>arbeiten.</b> (Bearbeitet von W. Steinbach,	
dächer . . . . .	271	Architekt, Hamburg) . . . . .	417
f) Die sägeförmigen od. Scheddächer	274	<b>A. Allgemeines</b> . . . . .	417
g) Zelt- und Turmdächer . . . . .	275	<b>B. Allgemeiner Gang einer Kalku-</b>	
h) Kuppeldächer . . . . .	282	lation . . . . .	418
i) Geschweifte Dächer . . . . .	288	<b>C. Materialberechnung und Mate-</b>	
4. Holzstärken für Dächer . . . . .	288	rialpreise . . . . .	421
5. Dachsalung, Dachlattung, Rinnen,		1. Materialien . . . . .	421
Gesimse . . . . .	288	2. Materialienpreise . . . . .	426
<b>E. Balkon- u. andere Konstruktionen</b>	293	<b>D. Arbeitslöhne</b> . . . . .	428
1. Allgemeines . . . . .	293	<b>E. Werkzeuge und deren Preise</b> . . . . .	434
2. Glockenstühle . . . . .	295	<b>F. Kalkulationen</b> . . . . .	437
<b>F. Zwischendecken u. Deckenschalungen</b>	298	1. Beispiele . . . . .	438
1. Zwischendecken . . . . .	298	2. Holzberechnung . . . . .	441
2. Deckenschalungen . . . . .	302	3. Kostenanschläge . . . . .	454
<b>G. Fußböden</b> . . . . .	307	<b>VII. Abschnitt. Holzarchitektur.</b> (Bearbeitet	
<b>H. Wandbekleidungen</b> . . . . .	314	von G. Ebe, Berlin) . . . . .	473
<b>J. Treppen</b> . . . . .	316	<b>A. Außenbau</b> . . . . .	473
1. Allgemeines . . . . .	316	1. Ursprungstypen des Holzbaues . . . . .	473
2. Eingestemnte Treppen . . . . .	322	2. Der Holzbau der romanischen Periode	477
3. Aufgesattelte Treppen . . . . .	334	3. Der Holzbau der gotischen Periode	477
<b>K. Türen und Tore</b> . . . . .	336	4. Renaissance-Holzbau der Ebene . . . . .	492
1. Allgemeines . . . . .	336	5. Spätrenaissance-Holzbau der Ebene	511
2. Der Anschlag . . . . .	337	6. Barockperiode. Holzbau der Ebene	531
3. Arten von Türen und Toren . . . . .	339	7. Gebirgshäuser . . . . .	541
a) Latten- und Brettertüren . . . . .	339	8. Schweizer Holzbau . . . . .	544
b) Gestemnte Türen . . . . .	346	9. Holzbau der Neuzeit . . . . .	556
c) Füllungen . . . . .	349	<b>B. Innenbau</b> . . . . .	563
<b>L. Fenster</b> . . . . .	354	1. Romanische Periode . . . . .	564
1. Allgemeines . . . . .	354	2. Früh- und hochgotische Periode . . . . .	564
2. Doppelfenster . . . . .	358	3. Spätgotische Periode . . . . .	566
3. Schaufensteranlagen . . . . .	359	4. Renaissance-Periode . . . . .	576
<b>V. Abschnitt. Gerüstkonstruktionen, Interims-</b>		5. Spätrenaissance-Periode . . . . .	581
<b>bauten und Ausbesserungsarbeiten.</b> (Be-		6. Barock-Periode . . . . .	583
arbeitet von G. Ebe, Architekt, Berlin)	163	7. Neuzeit . . . . .	587

kleine ehemalige Duodezstaat des längst geeinten Deutschlands noch sein Fuß- und Zollmaß für sich hat, die unter sich alle verschieden sind, es gibt sächsische, württembergische, Hamburger, rheinische und um auch noch einen Ausländer zu nennen, englische Zoll. Letztere sind neben den rheinischen die größten. Nunmehr soll aber durch Gesetzbeschluss auch in England das von Frankreich aus eingeführte Metermaß eingeführt werden; wenn dann auch noch die Amerikaner, die nur nach Fuß und Zoll rechnen, nachfolgen, werden wir wohl in einigen Jahrzehnten über den ganzen Erdball nach demselben Maß rechnen.

Noch möge hier angeführt werden, daß ein ordentlicher Zimmermann auch noch Schnur und Lot besitzt.

Vom Arbeitgeber werden gestellt: die Schrot- oder Kerbsägen, die Meßlatten (3 m Stöcke, 5 m Stöcke), Bandmaße, große Holzwinkel, Richt- oder Wag-scheit, Wasserwage und Hebewerkzeuge, wie Hebeeisen, Handwinde oder Däumenkraft, Flaschenzüge, Windetaue, Blöcke und Ketten.

Da, wo sich der Beruf des Zimmermanns mit dem des Tischlers berührt, werden dem ersteren auch noch vom Meister geliefert: verschiedene Arten von Sägen, Schweiß-, Stich- oder Loch- und Gratsägen, Fuchsschwänze mit und ohne Rücken (letzterer ist die ausschließlich vom Schiffszimmermann benutzte Säge, die bei ihm des Hauszimmermanns Handsäge vollständig vertritt), ferner Nut- und Falz-, Sims- und Grathobel, Hohlkehlobel (der Name „Kehlobel“ ist verpönt, und scherzhaft wird die Branntweinflasche so bezeichnet), Profilhobel, Loch Eisen verschiedenster Breite und Größe, Hohl Eisen desgleichen, Bohrwinden und Bohrer, Feilen und Raspeln, Schraubenzieher und Schraubenschlüssel, Schraubzwingen und Leimknechte.

Zum Auflagern und Einspannen des Holzes bei der Arbeit dienen leichte oder schwerere Böcke, Füg- und Spundladen und Hobelbänke.

Über die Lieferung der eigentlichen Baugerüste herrschen verschiedene Gebräuche, meistens werden sie von den Zimmermeistern geliefert und aufgestellt, doch gibt es auch Gegenden in Deutschland, in denen das Liefern und Aufstellen dem Maurermeister selbst obliegt. Große Gerüste, auf denen mit schweren Werksteinen hantiert wird und auf welchen Winden und Transportwagen bewegt werden, werden immer vom Zimmermann hergestellt.

## B. Die Holzverbindungen.

Die Stabilität der Zimmerkonstruktionen ist außer von anderen Umständen, der Stärke der Hölzer, ihrer sonstigen Beschaffenheit usw. zum nicht unwesentlichen Teile abhängig von der Art der Verbindung der einzelnen Konstruktionsteile, von den Holzverbindungen oder Holzverbänden. Sie sind die Elemente der Zimmerkunst, und wenn sie richtig angewendet werden sollen, muß neben der größten Widerstandsfähigkeit der Hölzer auch die größtmögliche Sparsamkeit am Material erstrebt werden.

Je nach der Art der Verwendung unterscheidet man drei Arten von Holzverbindungen:

- a) solche, welche eine Verlängerung der Hölzer bezwecken,
- b) solche behufs Verstärkung von Hölzern und
- c) Verbindungen von unter einem Winkel zusammenstoßenden Hölzern.

## 1. Die Verlängerung der Hölzer.

Bei horizontal liegenden Hölzern geschieht die Verlängerung entweder durch Aneinanderstoßen (Stoß) oder durch Blattungen.

Zu den Stößen gehören

1. der gerade Stoß, Fig. 22.
2. der schräge Stoß, Fig. 23.



Fig. 22.



Fig. 23.

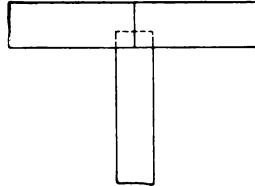


Fig. 24.

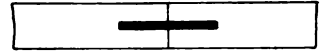


Fig. 25.

Der schräge Stoß kann verschieden angewendet werden, je nachdem man die Fig. 23 sich als von oben gesehen oder als von der Seite gesehen vorstellt. Durch beide Arten des schrägen Stoßes wird ein besseres Auflager als beim geraden Stoß bezweckt. Beide Verbindungen werden nur dann angewendet, wenn die Hölzer am Stoß gut unterstützt sind, sei es durch eine Mauer oder wie in Fig. 24 durch einen Pfosten. In den meisten Fällen werden die gestoßenen Hölzer noch durch eine Klammer verbunden, Fig. 25.

Sollen gestoßene Hölzer so verbunden werden, daß sie einer bedeutenden Zugwirkung in der Längsrichtung Widerstand leisten, so werden zu beiden Seiten längere

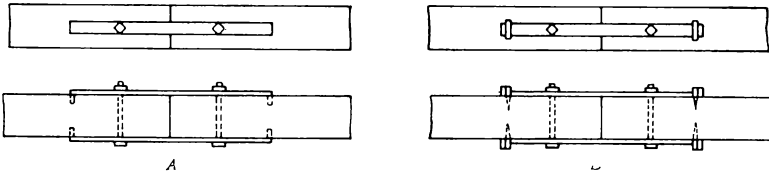


Fig. 26.

Eisenschienen angelegt, Fig. 26, welche wie bei A klammerartig ins Holz eingreifen, oder wie bei B an den Enden aufgebogen sind und durch eingeschlagene, übergreifende Krampen (Krammen) festgehalten werden; unter sich werden die Eisenbänder vermittels durch das Holz greifender Schraubenbolzen verbunden.

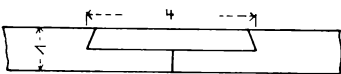


Fig. 27.

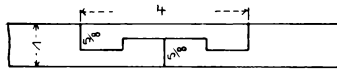


Fig. 28.

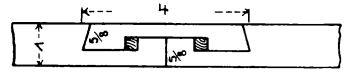


Fig. 29.

Mit den folgenden Holzverbindungen (streifen wir schon in das Gebiet der Blattungen hinein. Hierher gehören

3. der gerade Stoß mit eingefügtem Stück, Fig. 27,
4. der gerade Stoß mit eingefügtem Haken, Fig. 28,
5. der gerade Stoß mit eingefügtem Haken und Keil, Fig. 29.

Die beige-schriebenen Zahlen beziehen sich auf die Holzstärke; setzt man also diese gleich 1, so ist die Länge des eingefügten Stückes gleich 4 usw. Das eingefügte Stück der Fig. 27 und der Haken der Fig. 28 werden meistens durch Holznägel mit den beiden Hölzern verbunden, bei Fig. 29 ist dies nicht erforderlich, da die schrägen Stoßschnitte und die Keile ein Ausheben des Hafens verhindern.

Diese Verbindungen leisten einigen Widerstand gegen seitliche Ausweichung und werden dann angewendet, wenn man zwei Hölzer verbinden soll, die gerade die erforderliche Länge haben, ohne daß die Länge eines Blattes dabei übrig ist; es heißt also hier: An Holz sparen!

Hier ist noch eine Holzverbindung zu erwähnen, bei welcher ebenfalls von beiden zu verbindenden Hölzern nichts abgeschnitten wird, es ist

#### 6. der gerade Stoß mit Schloß, Fig. 30.

Zur Verbindung der beiden aneinander zu stoßenden Hölzer wird ein klammerartig gestaltetes Schloß aus Hartholz (Eichen- oder Buchenholz) verwendet, welches von oben eingeschlagen wird, nachdem beide Hölzer entsprechend durch Ausstemmen vorbereitet sind.

Zu den Blattungen gehören:

1. das einfache gerade Blatt, Fig. 31,
2. das schräg eingeschnittene Blatt, Fig. 32,
3. das schräge Blatt, Fig. 33.

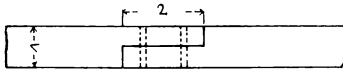


Fig. 31.

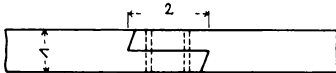


Fig. 32.

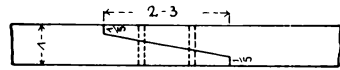


Fig. 33.

Von den gewöhnlichen Blattungen sind diese drei die gebräuchlichsten. Die beiden Hälften der Blätter, welche, wie die Zahlen in den Figuren angeben, ungefähr die zwei- bis dreifache Stärke des Holzes zur Länge haben, müssen miteinander verbunden werden; meistens geschieht dies auch durch Holznägel, welche man aber nicht in einer Linie parallel zur Holzrichtung einschlägt, sondern diagonal zueinander stehend (s. d. Figuren) oft auch, zumal bei sehr dicken Hölzern, durch herumgelegte eiserne Bänder.

4. Das schräge Hakenblatt oder französische Blatt, Fig. 34, bietet einigen Widerstand gegen das Auseinanderziehen der beiden Hölzer, diese werden aber auch meistens durch Holznägel verbunden. Dieses Blatt muß sehr genau gearbeitet sein; sind die beiden Haken zu lang, so liegt die Gefahr nahe, daß beim Zusammenschlagen das kurze Holz an der Stelle, wo die Haken hintereinander greifen, abplatzt.

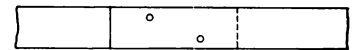
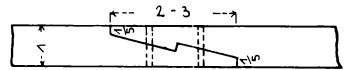


Fig. 34.

5. Das schräge Hakenblatt mit dem Keil, Fig. 35, bietet sehr viele Vorteile und ist daher auch wohl das am häufigsten angewendete Blatt. Durch zwei von beiden Seiten eingetriebene, aneinander vorbeigleitende Keile wird eine feste Verbindung in

der Längsrichtung erreicht, während die schrägen Einschnitte ein Ausheben der Hölzer verhindern. Sehr vorteilhaft ist es, wenn die Keile nach Eindeckung des Daches und einiger Zeit des Austrocknens noch einmal nachgetrieben werden.

6. Das gerade Hakenblatt, Fig. 36, muß, wie das schräge Hakenblatt, sehr genau gearbeitet sein; ihm ähnlich, aber vorteilhafter ist

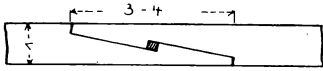


Fig. 35.

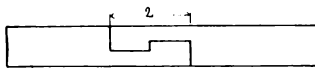


Fig. 36.

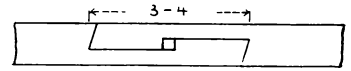


Fig. 37.

7. das schräg eingeschnittene Hakenblatt mit Keil, Fig. 37. Durch die wie beim schrägen Hakenblatt mit Keil beiderseits eingetriebenen Keile und die schrägen Einschnitte wird eine feste Verbindung erreicht.

8. Das versteckte schräge Hakenblatt (Fig. 38) wird im übrigen wie das schräge Hakenblatt konstruiert, an einer Seite läßt man aber eine sogenannte Baße stehen. Es wird bei gehobeltem Fachwerk, allerdings selten, angewendet, und die Baße soll das Eindringen von Wasser in das Blatt verhindern.

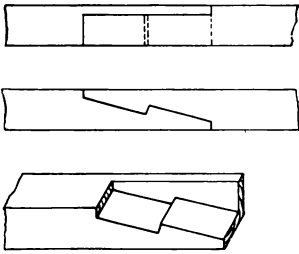


Fig. 38.

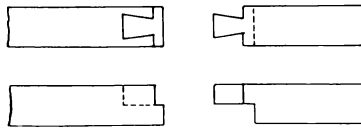


Fig. 39.

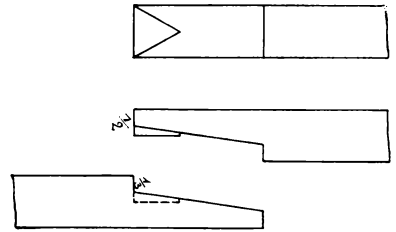


Fig. 40.

Eines der immerhin noch häufiger angewendeten Blätter ist

9. das schwalbenschwanzförmige Blatt (mit Brüstung) (Fig. 39), da es sehr kurz ist (die Länge ist gleich der Holzstärke), wird es da angewandt, wo Holz gespart werden soll; dasselbe Blatt wird auch ohne Brüstung verwendet; es hat dies aber den Nachteil, daß die gesamte Last dann auf dem vorspringenden schwalbenschwanzförmigen Stück (dem Schwalben) ruht.

Eine Blattung, welche, wenn auch selten angewendet, doch wegen ihrer Eigenart erwähnt werden soll, ist

10. das verborgene Hakenblatt, Fig. 40; es ist dem schrägen Blatt ähnlich und unterscheidet sich von diesem nur durch einen in der Grundform dreieckförmigen Haken, der, wie die Figur zeigt, an dem einen Stück umgearbeitet ist und welcher in eine entsprechende Vertiefung des anderen hineinpaßt.

Es gibt noch einige andere Blattungen, sie sind meist sehr gekünstelt, werden wohl einmal dem Zimmerlehrling, der sein Gesellenstück machen will, als Aufgabe gegeben, kommen im übrigen auch wohl in überschwenglichen Lehrbüchern, in der Praxis jedoch selten oder gar nicht vor.

Es seien nunmehr noch ein paar Worte gesagt über den Ort, an dem die Hölzer gestoßen, bzw. mit einem Blatt verbunden werden. Während man früher der Ansicht war, daß man z. B. eine Pfette nur am Binder stoßen dürfe, also an einer Stelle,



an der sie durch einen Pfosten unterstützt ist, Scheut man sich jetzt nicht mehr, den Stoß neben den Binder zu legen, und verteidigt dieses damit, daß an dieser Stelle doch das Blatt nicht auch noch durch ein Zapfenloch geschwächt werde; dieser Grund mag stichhaltig genug sein, den Stoß der Hölzer (NB. wenn sie durch Blattung usw. fest verbunden sind) „weg vom Binder“ zu legen, also an Stelle des unterstützten den „schwebenden Stoß“ anzuwenden, jedenfalls ist er trotz vieler Anfeindungen unter Umständen ebenso gut wie der erstere.

Sollen vertikal stehende Hölzer verlängert werden, so gestalteten sich im allgemeinen diese Verlängerungen anders, als bisher besprochen, doch kommen in einzelnen Fällen auch wieder gewisse Ähnlichkeiten vor. Man bezeichnet die vertikale Verlängerung mit Aufpfropfen. Die einfachste und in vielen Fällen völlig genügende Verbindung vertikal stehender Hölzer ist

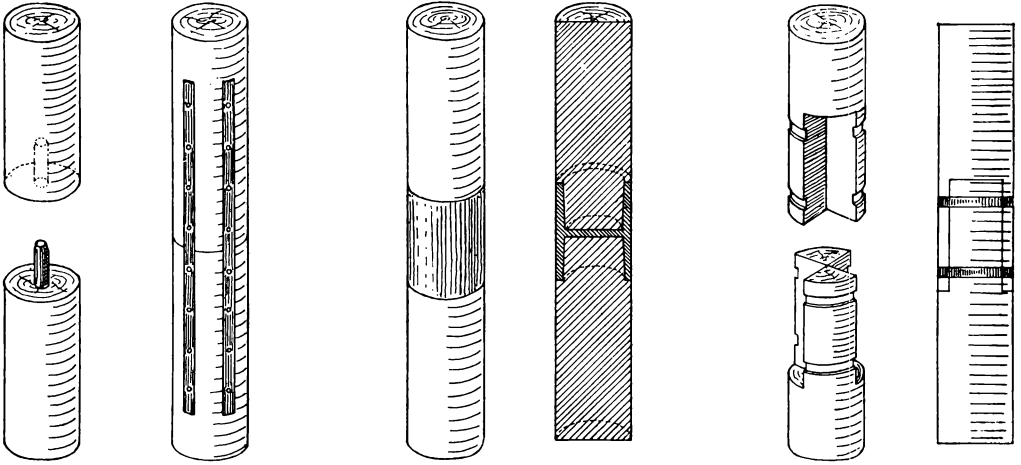


Fig. 41 a—b.

Fig. 41 c.

Fig. 42.

11. das stumpfe Aufeinanderstoßen oder der stumpfe Pfropf, Fig. 41a, b und c. Da es von Wichtigkeit ist, daß die Mittelachsen wegen der gleichmäßigen Verteilung des Druckes genau übereinander stehen, wendet man verschiedene Hilfsmittel an, um eine seitliche Verschiebung zu verhindern; diese sind ein eiserner Dorn, wie in Fig. 41a, eingelassene Flacheisenschienen, Fig. 41b, ein eiserner Schuh, Fig. 41c, oder endlich eiserne Ringbänder, wie in der sonst eine andere Verbindung darstellenden Fig. 42.

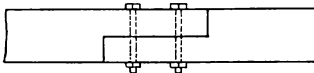


Fig. 43.

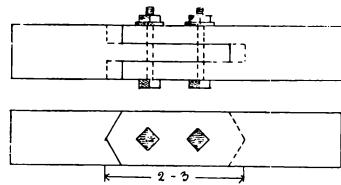


Fig. 44.

Der stumpfe Stoß wird meistens bei runden Hölzern (Rammpfählen) angewendet, seltener kommt für diese eine kreuzförmige Überschneidung, Fig. 42, zur Anwendung (bei Telegraphen- und Telephonpfählen).

Rechteckige oder quadratische Hölzer können auch durch das gerade Blatt, Fig. 43, oder durch den Blattzapfen, Fig. 44, verbunden werden.

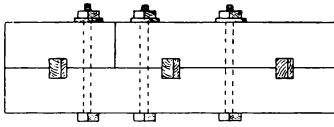


Fig. 45.

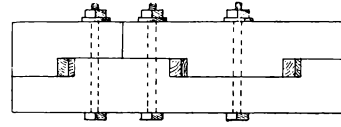


Fig. 46.

Sollen senkrechte Hölzer zu großer Länge verbunden werden, wie dies beispielsweise bei den inneren, durch mehrere Stockwerke gehenden Stützen in Speichergebäuden vorkommt, so werden oft zwei Hölzer nebeneinandergelegt mit wechselnden Stößen und, wie in Fig. 45 und 46 angegeben, bearbeitet, außerdem auch noch durch Schraubenbolzen und durch eingetriebene Keile (aus Hartholz!) verbunden.

## 2. Die Verstärkung der Hölzer.

Schon mit den in Fig. 45 und 46 dargestellten Verbindungen haben wir das Kapitel der Holzverstärkung gestreift. Hier wollen wir nunmehr weiter in dies Gebiet eindringen.

Hölzer werden verstärkt, indem man 1, 2 oder 3 aufeinander legt und sie so miteinander verbindet, daß ein Gleiten der Flächen vermieden wird, daß sie also als aus einem Stücke bestehend betrachtet werden können. Die Verbindung geschieht außer durch Schraubenbolzen, Eisenbänder, auch durch verschiedenartiges Ineinandergreifen der Hölzer selbst.

Man unterscheidet drei Arten von Verstärkungen: Die Verdübelung, Verzahnung und Verschränkung.

Die Verdübelung ist die einfachste Art der Holzverbindung zum Zwecke der Verstärkung. Bei ihr geht an Holzstärke fast nichts verloren, auch greifen die beiden Hölzer nicht selbst ineinander, sondern die Unverschieblichkeit derselben wird durch sog. Dübel bewirkt. Es sind dies Holzstücke von verschiedener aus den Figuren hervorgehender Form, welche mit je einer Hälfte in jedes der beiden Hölzer eingreifen. Entweder geschieht dieses, wie in Fig. 47A, durch parallel zur Holzrichtung gestellte breite keilförmige Dübel oder, wie in Fig. 47B, durch schmalere Doppelkeile; auch beiderseits gleichbreite Dübel werden angewendet, doch haben die keilförmigen den Vorteil, daß sie nach dem Trocknen des Holzes nachgetrieben werden können.

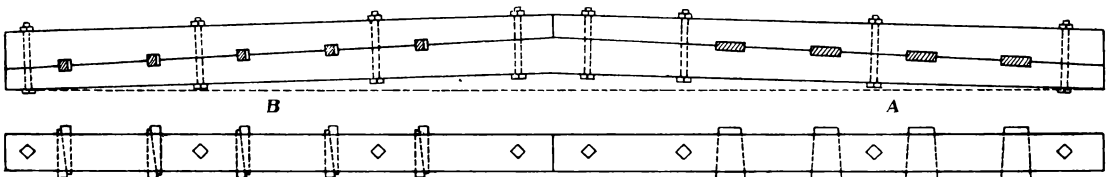


Fig. 47.

Oft werden die Dübel oder Keile auch schräg zur Holzrichtung gestellt, Fig. 48A, oder sie erhalten wie in Fig. 48B schwalbenschwanzförmigen Querschnitt. In allen Fällen werden je nach der Form des Dübels in Entfernungen etwa gleich der einfachen bis doppelten Höhe des ganzen Trägers in beide Hölzer Einschnitte gemacht, deren Tiefe gleich

der halben Höhe des Dübels ist. Die ganze Höhe der Dübel beträgt etwa  $\frac{1}{10}$  der Trägerhöhe, die Breite ist gleich der halben Trägerhöhe. Bei den Doppelkeilen ist der Kopf quadratisch und die Seite dieses Quadrats ist gleich  $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$  der (ganzen) Trägerhöhe. Da bei eventueller Senkung des Trägers die Verschiebung der beiden Hälften zueinander in der Mitte unmerklich, an den beiden Enden dagegen stärker ist, muß die Verdübelung hier besonders kräftig sein, während sie in der Mitte ohne Schaden ganz fehlen kann.

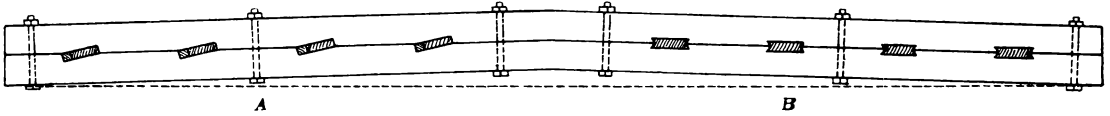


Fig. 48.

Die anzubringenden Schraubenbolzen werden in Entfernungen von etwa der doppelten oder dreifachen (ganzen) Trägerhöhe eingezogen, und erst nachdem diese festgeschraubt sind, werden die Dübel oder Keile eingetrieben. Die zu verbindenden Hölzer können entweder, wie in Fig. 47, so angenommen werden, daß das untere Holz in ganzer Länge durchgeht und in der Mitte stärker ist als an den Enden, das obere aber aus zwei in der Mitte gestoßenen Stücken besteht, welche entsprechend an den Enden stärker sind als in der Mitte, oder beide Trägerhälften bestehen wie in Fig. 48 aus je einem durchgehenden gleichstarken Holze. Zum Schlusse sei noch die verbor-gene Dübelung (Fig. 49) erwähnt; bei ihrer Anwendung werden in den oben angegebenen Abständen in beide Hölzer Löcher gestemmt, welche gleich der halben Tiefe der Dübel sind und sich nach unten erweitern. In das Loch des unteren Holzes werden eiserne oder harthölzerne Keile gestellt und der Dübel eingeschlagen. Dann wird das obere Holz mit seinem Loch auf den Dübel aufgeschoben, nachdem man in das obere Dübelende wieder zwei Keile leicht eingeschlagen hat. Dadurch, daß die Dübel von den Keilen auseinandergetrieben werden, wird eine unlösliche Verbindung der beiden Hölzer hergestellt.

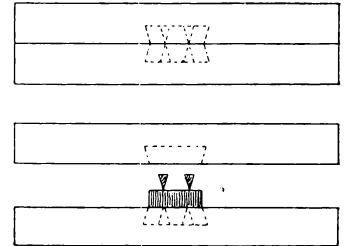


Fig. 49.

Um den so verbundenen Hölzern eine größere Tragkraft zu verleihen, gibt man ihnen eine geringe Durchbiegung, Sprengung (man sprengt sie). Der Bogen dieser Sprengung erhält  $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{120}$  der ganzen Trägerlänge zur Pfeilhöhe, und die Sprengung selbst kann auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden. Eine solche Vorrichtung zeigt die Fig. 50.



Fig. 50.

An beiden Enden des zu sprengenden Trägers werden fest verbundene Holzgestelle aufgestellt, welche mit dem unteren Teile in den Erdboden reichen und hier fest eingestampft werden. Während man nun unter die Mitte der aufeinandergelegten Trägerstücke ein Stück Holz legt, werden die beiden Enden vermittels einer Handwinde so weit