

Kap. III.

Bearbeiten und Zusammenfügen der Konstruktionselemente der Bauhandwerke.

1. Das Holz.

Den Uebergang zwischen den Formen der Textilkunst und den festen Holzkonstruktionen vermittelt eine Reihe von Bauten, die wir Zelte oder Hütten nennen.

Sie folgen dem Menschen auf seinen Wanderungen werden aufgestellt, abgebrochen und wieder aufgestellt. Sie sind wie Hausgerät transportabel.

Zu ihrer Herstellung benutzt man dünne, meist unbearbeitete Hölzer, um aus diesen Materialien Gerüste, Rahm- und Flechtwerke herzustellen, die dann mit Binsen oder Stroh, Fellen oder Teppichen überzogen werden.

In diese Kategorie zählen sowohl die ältesten Bauten, wie z. B. die Stiftshütte Moses, als auch die modernen Jahrmarkts-Buden.

Sie gehören zu den niemals aufhörenden Wanderungen der Völker und werden in der verschiedensten Art der Ausführung vom Pol bis zum Aequator benutzt.

Die beigegebenen Figuren als: 34 einer Hütte im Dorfe Kondé in Innerafrika, 35 eines Baumhauses in einem Korari-Dorfe, sowie 36 eines Totenhauses auf Sumatra, zeigen drei Beispiele, wie das Stroh oder die Binsen zu Dächern und Wänden bei Bauten in den verschiedensten Gegenden Benutzung fanden. Es könnte die Reihe der Beispiele von

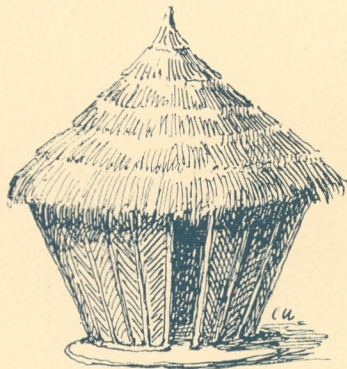


Fig. 34.

Hütte in Kondé. (Innerafrika). Globus 1886. Bd. 49. p. 322.

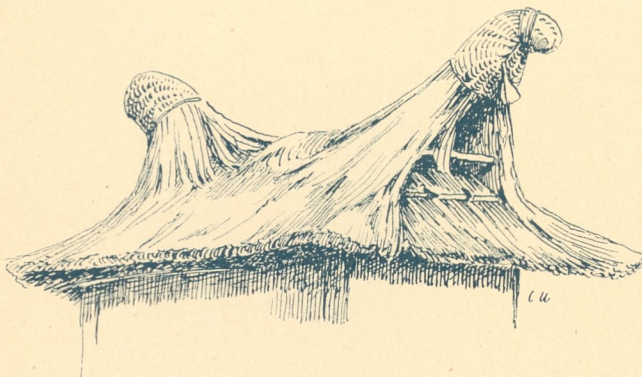


Fig. 36.

Dach von einem Totenhaus auf Sumatra. Globus 1894, Bd. 65. p. 111.



Fig. 35.

Baumhaus in einem Korari-Dorf.

der Anwendung dieser Stoffe für solche bauliche Zwecke noch durch viele vermehrt werden, jedoch bleibt die Konstruktion stets dieselbe, obgleich das Aeussere eine gewisse Art stilistischer Durchbildung erfahren hat. Eine andere Gruppe von Zelten bilden diejenigen, welche auf einem Gerüst von dünnen Hölzern oder von Flechtwerk aus Zweigen mit einem Ueberzug von Fellen, Matten oder Teppichen versehen sind, welcher mit Schnüren oder wieder Hölzern, festgehalten wird, Fig. 37 und 38.

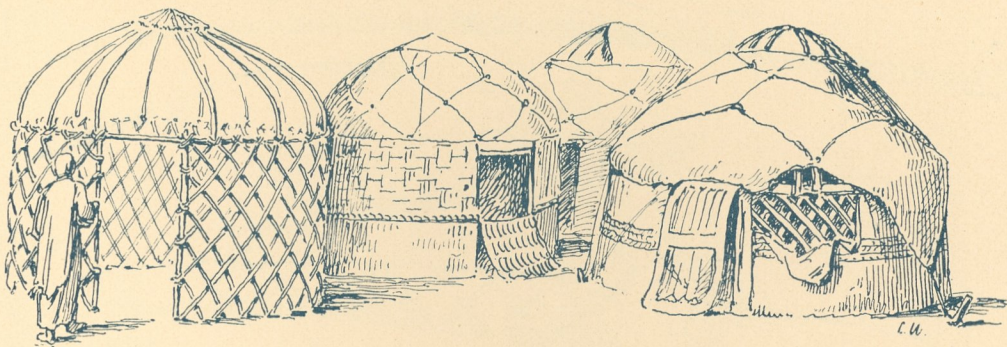


Fig. 37.

Turkomanen- und Kalmücken-Zelte. Globus 1867. Bd. 12. p. 167. Globus 1868. Bd. 13. p. 135.

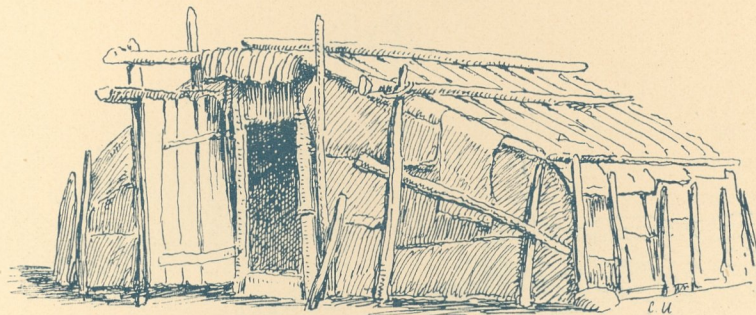


Fig. 38.

Ostjaken-Hütte. Globus 1893. Bd. 63. p. 123.

Die Köhlerhütten unseres Harzes, Fig. 39, dürften ebenfalls in diese Baugruppe zu rechnen sein, ebenso, wie schon erwähnt, die Schaubuden auf unseren Jahrmärkten.

Bei allen diesen Bauten wird verhältnismässig wenig bearbeitetes Holz verwandt, nur in der Längenabmessung zugerichtete dünne, geschälte Stämme oder gespaltene Zweige.

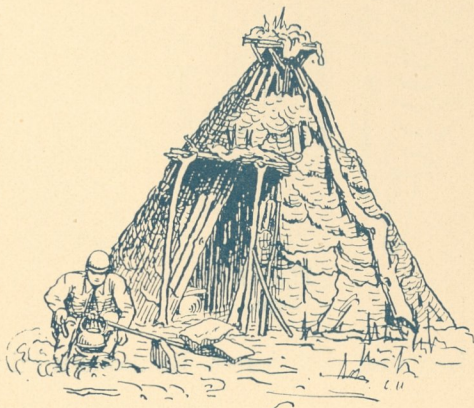


Fig. 39.

Köhlerhütte im Harz.

Solche Hölzer finden in der Kleinkunst ebenfalls mannigfache Verwendung. Sie bietet uns eine Menge von Beispielen, wo das Holz erst geschält und gespalten, dann gedreht oder geflochten wird; z. B. wie in Fig. 40 zu Peitschenstielen oder wie in Fig. 41 u. 42 zu Körben oder Kiepen. Die letzten Figuren lassen zwei Arten der Verarbeitung des Holzes erkennen. Fig. 41 stellt mehr ein Flechtwerk, Fig. 42 ein Gewebe

dar mit Kette und Schuss. Umflochtene Löcher wie auch Henkel zum Tragen des Korbes können leicht für bestimmte Zwecke hergestellt werden, wie ebenfalls Fig. 42 zeigt. Zur Herstellung aller dieser Formbildungen der Kleinkunst, die eigentlich kaum Kunstformen genannt werden können, genügt das Messer und der Pfriem.

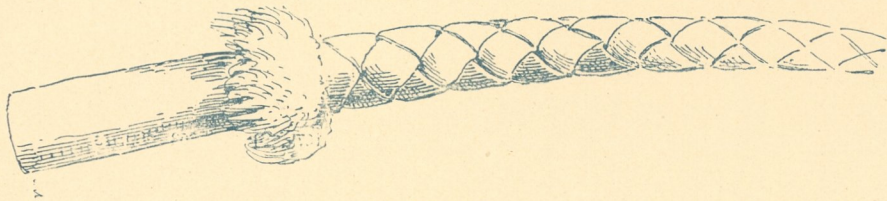


Fig. 40.
Peitschenstiele.

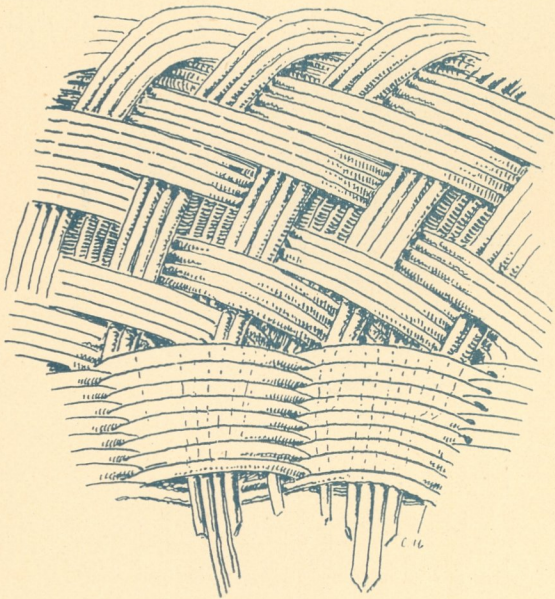


Fig. 41.
Geflochtener Korb.

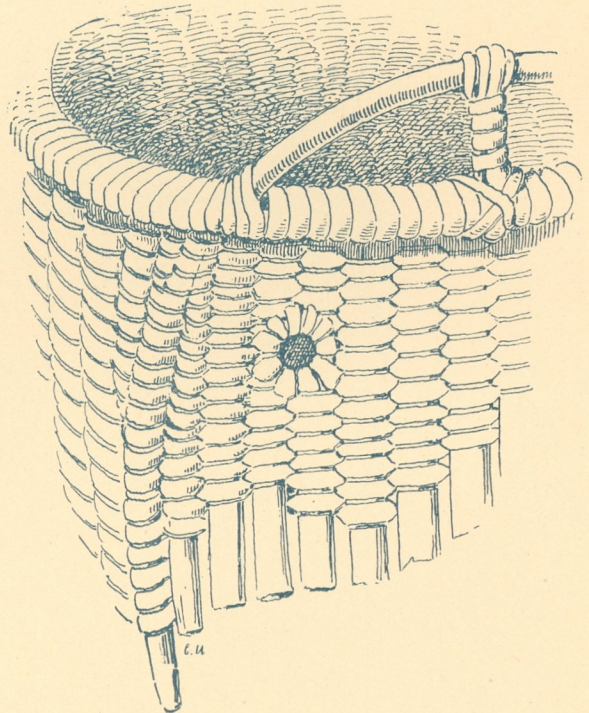


Fig. 42.
Kiepe.

Eine weitere Zwischenstufe zwischen den Geweben und den festen Baukonstruktionen in Holz bilden die Böttcherarbeiten.

Da die Korbgeflechte nicht undurchlässig für Wasser sind, auch die Thongefässe wegen ihrer Zerbrechlichkeit viele Nachteile besitzen, so suchte der Mensch schon früh

das Holz zur Herstellung solider, wasserdichter Gefäße, sog. Fässer zu benutzen. Das Holz wird mittelst Beil oder Keil und Holzhammer gespalten und in Bretter, Dauben, zerlegt, die durch die Säge die gewünschte Länge erhalten. Die Dauben werden weiter auf der Ziehbank mit Zieheisen von beiden Seiten geglättet und an den schmalen Stirnseiten nach der Mitte und ebenso auf einer Seite zugespitzt, Fig. 43. Dann werden die

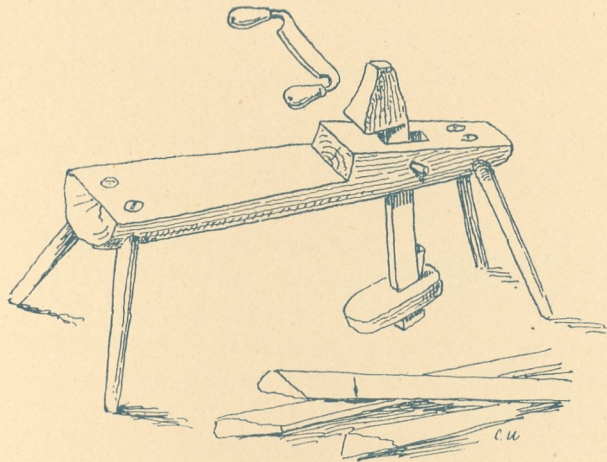


Fig. 43.
Ziehbank und Dauben.

Dauben in einen Kreis zusammengestellt und in der Mitte durch ein Tau gehalten, Fig. 44. Ein in dem Kreise angestecktes Feuer wird zunächst die obere Seite erhitzen, das Holz biegsam machen und ein an diesem Ende umgelegtes zweites Tau wird mit Hilfe eines Hebebaumes, einer Wuchte, die zugespitzten Enden der Dauben zusammenbiegen. Ein statt des Taus umgelegter und aufgetriebener Reifen erhält die Dauben so vereint und ein in eine Nute eingeschobener, an der Peripherie zugespitzter Fassboden macht die Tonne zum geschlossenen Gefäß, Fig. 45, 46, 47, 48. Ein

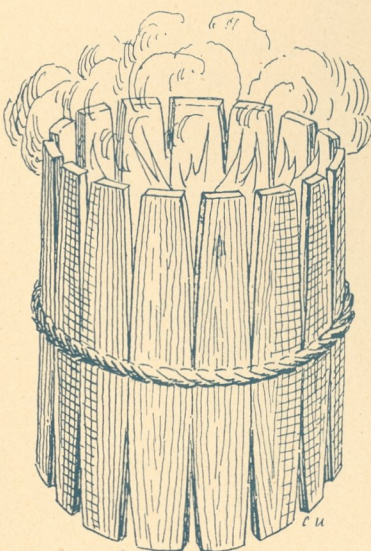


Fig. 44.
Fassdaubenkreis.

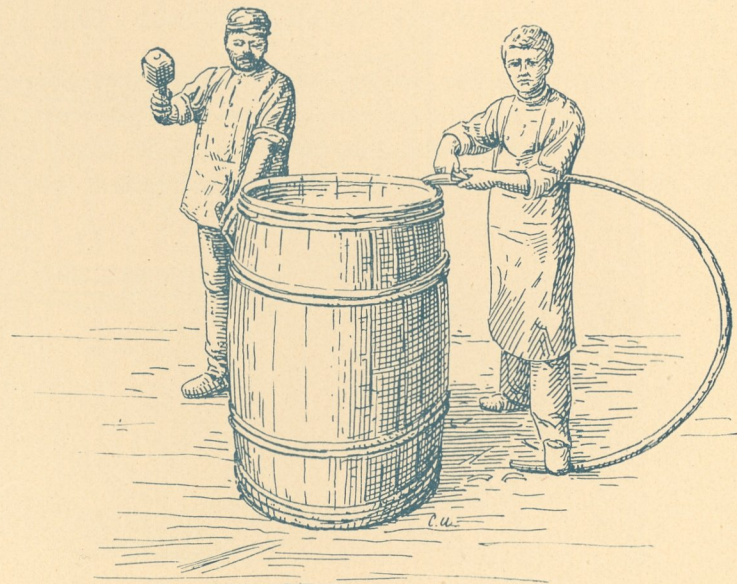


Fig. 45.
Das Fassbinden.

weiteres Ausgestalten der Form ist bei der Fassbinderei nicht möglich und auch nicht nötig, da dieselbe so am vollkommensten ihren Zweck erfüllt.

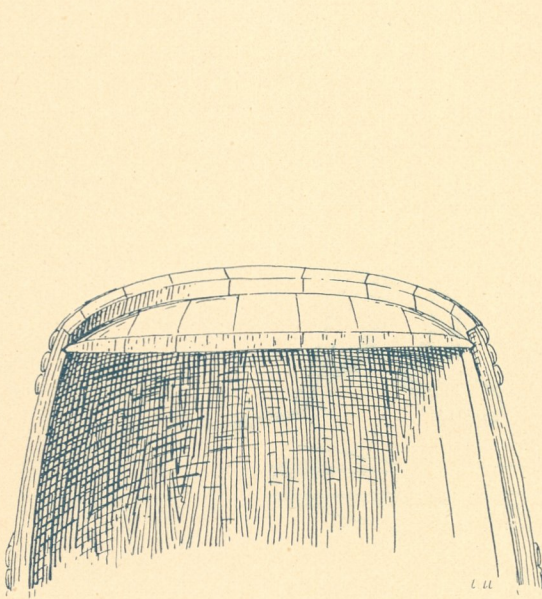


Fig. 46.
Fass-Querschnitt.

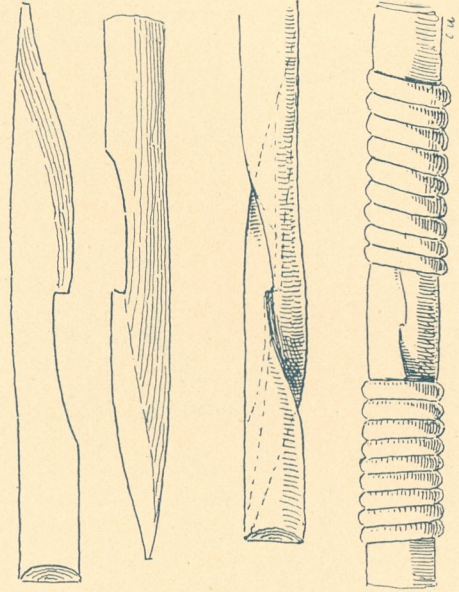


Fig. 47.
Fassreifen.



Fig. 48.
Fertiges Fass.

Die Struktur des Holzes.

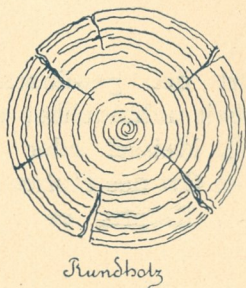
Vor der weiteren Beschreibung der Verarbeitungsarten des Holzes muss hier das Holz selbst und seine Art und Struktur einer Betrachtung unterworfen werden.

Das Holz, welches in der Baukunst gebraucht wird, liefern die verschiedenartigen Bäume des Waldes. Auf die Eigenart der harten und weichen Hölzer, der Laub- und Nadelhölzer einzugehen, liegt ausserhalb des Rahmens dieser Betrachtungen. Es sollen hier nur diejenigen Eigenschaften erwähnt werden, die für alle Hölzer charakteristisch sind.

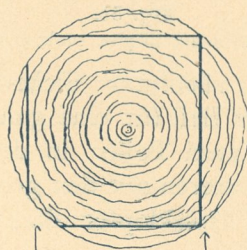
Das Holz wächst vom Kern aus in konzentrischen Jahresringen nach oben konisch zulaufend. Es besteht aus Langzellen, die dem Holz Zähigkeit und bei aller Biugsamkeit doch grosse Festigkeit, besonders in der Richtung der Zellen, verleihen. Die Substanz des Holzes enthält neben den festen Körpern auch Wasser, durch dessen allmähliges Ausdunsten sich das Volumen verringert. Weil aber das Holz in der Nässe diese Feuchtigkeit zum Teil wieder aufnimmt, so wird das Volumen mit dem Wechsel der Feuchtigkeit, also in feuchter oder trockener Luft, stets sich ändern, das Holz sich dementsprechend in unausgesetzter langsamer Veränderung (Bewegung) befinden. Wechselt der Wassergehalt im Holze häufig bei sehr geringem Luftzutritt, so verfaulen die Holzfasern, d. h. die Holzsubstanz unterliegt einer mehr oder weniger raschen Oxydation und damit geht die ganze Holzkonstruktion zu Grunde, wie dies z. B. bei einem in die Erde gesteckten Holze dicht über und unter der Erdoberfläche der Fall ist. Aus diesen Eigentümlichkeiten des Holzes erklären sich viele Formen der Holzkonstruktionen. Ihre Dauerhaftigkeit, das Hauptfordernis eines Bauwerks, hängt direkt von ihnen ab. Das Holz wird ebenfalls leicht durch Feuer zerstört; auch auf diesen Umstand muss man Bedacht nehmen. Holzgebäude oder deren Teile haben aus allen diesen Gründen eine weit geringere Dauer als Steinbauten. Die Kette der Holzbauten von den frühesten Zeiten an ist daher vielfach unterbrochen und es ist erklärlich, dass Holzbauten aus dem Altertum überhaupt nicht auf unsere Zeit gekommen sind.

Die Elemente für die Holzbearbeitung.

Nach Beseitigung der Borke oder Rinde wird der im wesentlichen runde Stamm durch Bearbeitung mit der Axt oder Säge in eine rechteckige Querschnittsform gebracht, Fig. 49. Die abfallenden, durch Kreissegmente und Sehnen begrenzten Stücke sind die sog. Schwarten, und das rechteckige Stück des Stammes ist das sog. Vollholz.



Rundholz



walshantig

vollkantig

Fig. 49.
Rundholz und Vollholz.

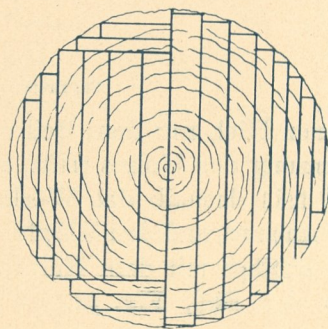


Fig. 50.
Brett.

Das Vollholz ist die Grundlage, der Ausgangspunkt für die Zimmerkonstruktionen.

Wird das Vollholz durch parallele Sägenschnitte nochmals geteilt, so entstehen Bohlen und Bretter, je nachdem sie stärker oder schwächer geschnitten werden, Fig. 50. Werden die Bretter sehr dünn, so nennt man sie Fourniere. Wie die Zimmerarbeiten aus dem Vollholz herauswachsen, so werden die Tischler- oder Schreinerarbeiten im wesentlichen aus Bohlen, Brettern und Fournieren konstruiert.

Die Vollhölzer der Zimmerkonstruktionen werden allmählich von aussen nach innen austrocknen und durch diese ungleiche Volumveränderung Risse bekommen. Die Bretter dagegen können wegen ihrer geringen Stärke gleichmässig austrocknen und wenn man sie in ihrer Breitenabmessung nicht festhält, so werden sie in dieser Richtung eintrocknen und sich zusammenziehen, meist ohne Risse zu bekommen, sie werden schwinden. Anderenfalls werden sie auseinander spalten. Man muss deshalb den Brettern der Tischlerkonstruktionen die möglichste Freiheit der Bewegung in ihrer Breitenabmessung lassen.

Die Werkzeuge für die Holzbearbeitung.

Es ist interessant zu beobachten, dass die Hauptgruppen der Werkzeuge der heutigen Zeit schon in der Steinzeit bei unseren prähistorischen Vorfahren vorkommen. Es geht daraus hervor, dass die Holzbearbeitung sich im Prinzip seit diesen ältesten Zeiten nicht wesentlich verändert, wohl nur verfeinert hat.

Vornehmlich in der Richtung der Langfasern wird das Holz geteilt durch die Axt, die als Steinaxt wie als moderne Stahlaxt oder modernes Stahlbeil, verschieden geformt für die vielfältigen Zwecke ihrer Benutzung, damals wie heute gebraucht wird, Fig. 51.

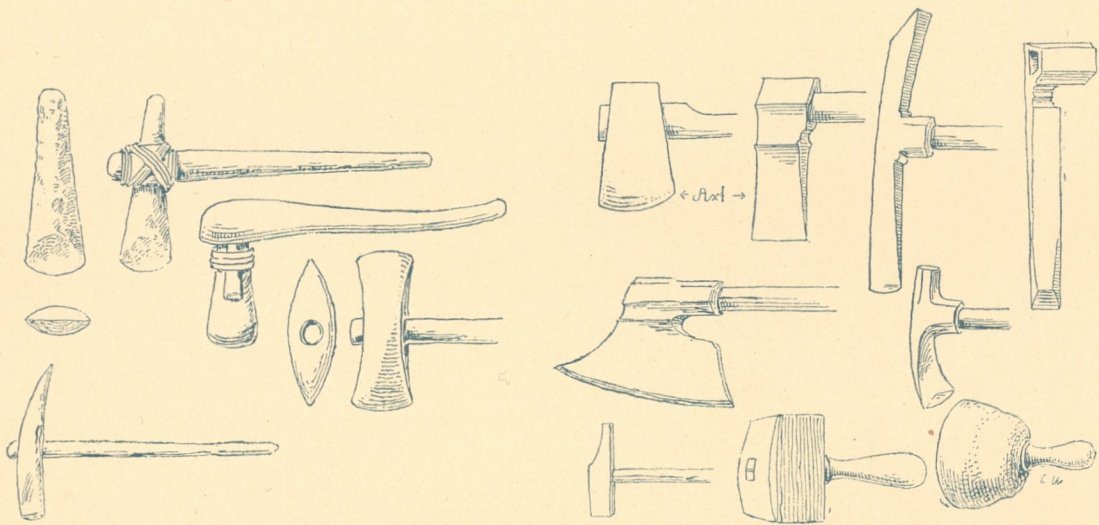


Fig. 51.

Steinwerkzeuge, Kelte, Beile und Klöpfer, sowie moderne Stahlwerkzeuge.

Da der Hieb mit dem Beil nicht mit absoluter Sicherheit den Ort der gewünschten Trennung des Holzes trifft, so ist das Beil für eine ganz genaue Arbeit unbrauchbar und man teilt deshalb das Werkzeug in zwei Teile: in den Keil (Kelt), Meissel oder das Stemmeisen und den Klöpfer, setzt ersteren auf den genau bestimmten Ort des Holzes auf und schlägt mit dem Hammer oder Holzklöpfer darauf. Keil und Klöpfer vertreten also das Beil, Fig. 52.

Beil und Keil werden das Holz in der Langfaser, ganz nach den zufälligen Biegungen und Krümmungen des gewachsenen Baumes spalten, was nur bei roher Bearbeitung

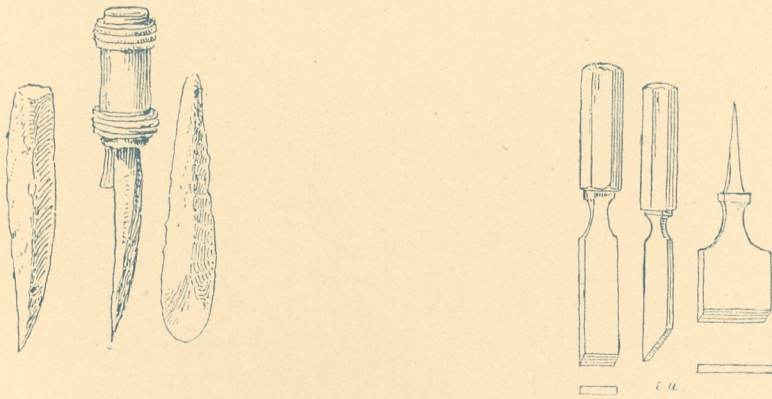
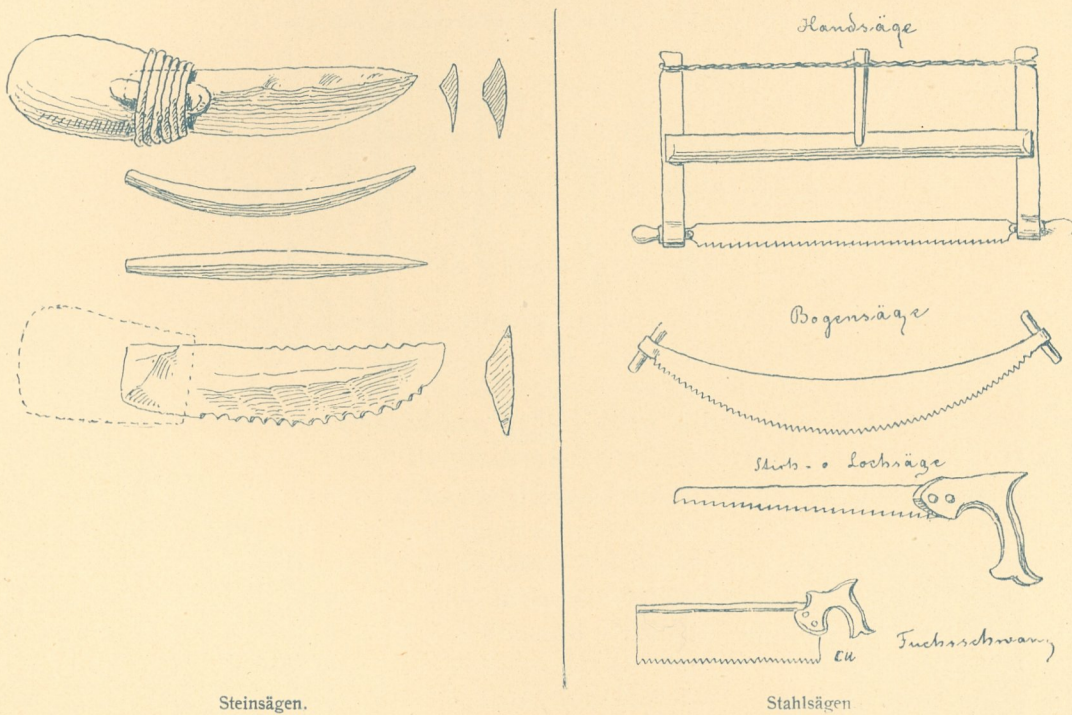


Fig. 52.
Steinwerkzeuge, Messer und Kelte, sowie moderne Stemmeisen.

und etwa bei der Böttcherei, den Dauben, statthaft ist. Will man dagegen das Holz entweder durchqueren oder nur im allgemeinen nach der Faser, jedoch gradlinig teilen, so muss man zu dieser Verrichtung ein Instrument haben, welches die Langfaser zerreisst. Es ist das die Säge oder, wie die Fig. 53 zeigt, das gezahnte Messer der Steinzeit, das in seinen verschiedenen Umformungen stets seinen Platz unter den Werkzeugen behauptet hat. Durch die geradlinige, mit einem gelinden Druck verbundene Hin- und Herführung der Säge, d. h., des mit nach vorn zugespitzten Zähnen versehenen Sägeblattes auf dem Holz in der Richtung der Langfaser wird die ebene Fläche des Brettes gebildet, und so das Vollholz in Bretter zerlegt. Wird dagegen der Sägenschnitt quer gegen die Langfaser ausgeführt, so wird das Holz in bestimmter Länge abgeschnitten. Die Glättung dieser Fläche wird dann weiter durch den Steinschaber, die Ziehklinge und schliesslich durch



Steinsägen.

Stahlsägen

Fig. 53.
Sägen.

die verschiedenen Arten der Hobel bewirkt. Auch gehören zu dieser Gruppe die Feilen und Raspeln, die besonders da Verwendung finden, wo es sich um die Herstellung gebogener Flächen handelt, Fig. 54.

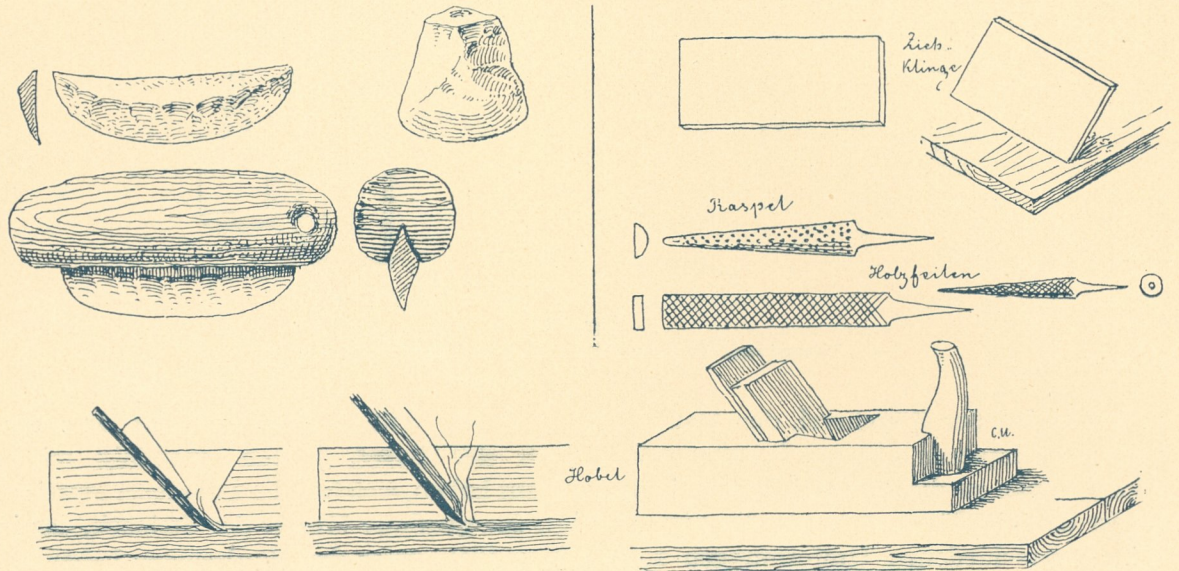


Fig. 54.
Ziehklinge, Hobel und Feilen.

Eine fernere Gruppe von Werkzeugen bilden die Bohrer, welche zur Durchlochung der Hölzer dienen, um diese an der Stelle der eingebohrten Löcher mittelst eines Holznagels miteinander zu verbinden. Stein- und Knochenpfrieme, Stahlbohrer und schliesslich auch die Nähnaedel dienen demselben Zweck, wenn auch äusserlich in verschiedener Form, Fig. 55.

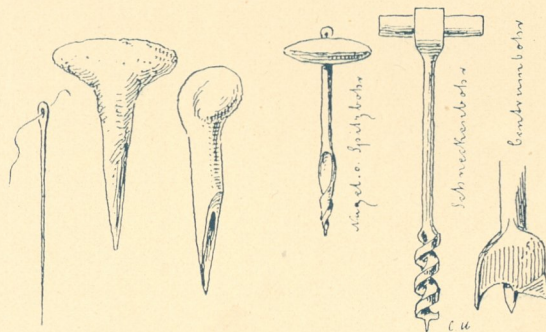


Fig. 55.
Bohrer.

Zuletzt wären dann noch die Hilfsvorrichtungen zum Festhalten und Einspannen der Hölzer zu nennen, die es den Menschen ermöglichen, für die Bearbeitung des Holzes beide Hände frei zu halten. Hierher gehören erstens: die Ziehbank, die roheste dieser Gruppe, eigentlich nur eine grosse Kneifzange, die durch Vermittelung des Beines das Werkstück festhält, dieselbe wird fast ausschliesslich vom Böttcher benutzt (Fig. 43); zweitens: die Hobelbank und die Schraubzwinde, Fig. 56, welche der Tischler oder Schreiner gebraucht, und drittens: die Drehbank, welche der Drechsler nötig hat, um das Holz von der Längsachse aus in konzentrischen Ringen bearbeiten zu können (Fig. 93).

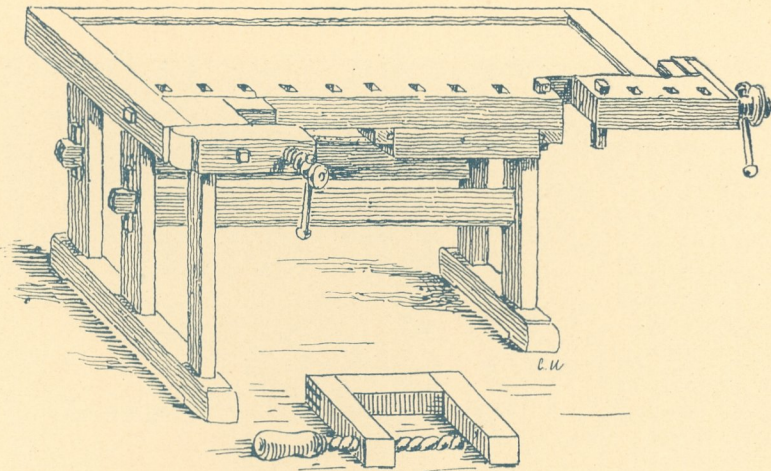


Fig. 56.

Hobelbank und Schraubzwinge.

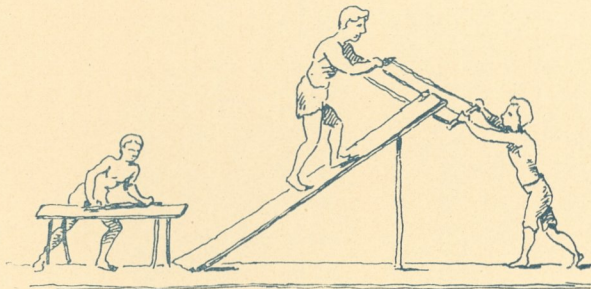


Fig. 57.

Von einem pompejanischen Wandgemälde. Nicolini. Taf. V.

Die Handwerke für die Holzbearbeitung.

Die Holzverbindungen und Konstruktionen.

a. Die Zimmerarbeit.

Es ist schon darauf aufmerksam gemacht, dass die Korbflechterei als einfachste Art der Holzverbindung nur das schwächste, an sich unbearbeitete Material erfordert. Ebenso liegt in der Konstruktion der Böttcherei nicht die Möglichkeit, die Form des Fasses weiter künstlerisch auszubilden, es sei denn durch eine Flächenverzierung der Aussenseite, die nicht in diese Betrachtungen gehört. Anders wird es, wenn der Zimmermann das Vollholz, die Grundlage seiner Arbeiten, zusammen zu fügen hat.

Zunächst ist es ganz charakteristisch für den Holzbau, dass das Zusammenfügen, d. h. das sog. Abbinden (Verbinden) der Hölzer, zuerst in einzelnen Ebenen oder Flächen auf dem Werk- oder Zimmerplatze zu geschehen hat. Der Zimmermann teilt sein ganzes Gebäude in einzelne Flächen und verbindet die Hölzer je einer Ebene zu einem festgeschlossenen Ganzen. Dieses geschieht auf dem Zimmerplatze auf der sog. Zulage, d. h. der horizontalen Unterlage, auf welcher die Verbandstücke jeder Fläche für sich vereinigt werden, Fig. 58.



Fig. 58.
Zimmerplatz mit Zulagen.

Die so in der Horizontalen verbundenen Flächen erhalten dann erst beim sog. Richten (Aufrichten, Aufstellen) ihre räumliche Lage gegeneinander. Es geht aus dieser Methode hervor, dass viele Hölzer, die ja zwei, selbst drei Ebenen in den Grenzlinien angehören können, dementsprechend auch zwei- oder dreimal die Zulage zu passieren haben. Das Aufstellen, das Richten des Holzgebäudes kann nur von der untersten Schwelle an vor sich gehen, und kann andererseits das Gebäude auch nur vom obersten Dachgespärre her ordnungsmässig, d. h. ohne ein Verbandstück zu zerstören, abgetragen bez. niedergelegt werden. Es ist eben der Holzbau ein in sich fest zusammengefügtes Gerüst- oder Rahmenwerk, dessen Füllungen mit Holz (Brett) oder Stein ausgeglichen werden, um die den Raum schliessenden Flächen zu erhalten.

Aus der Verarbeitung der Fäden, Gespinnste und Gewebe sind die technischen Ausdrücke übertragen auf die starren, steifen Holzkonstruktionen, weil sie mit diesen die grösste Aehnlichkeit zeigen. So sprechen wir vom Verbinden und Abbinden der Hölzer, vom Behang, der Brettbekleidung; von der Decke und dem Dach als Bezeichnung für die horizontalen und schrägliegenden Balken- und Sparrenlagen. Wie der Name der vertikalen Hölzer, der Ständer, analog den Ständern, d. h. den Beinen der Tiere gebildet ist.

Die Holzverbindungen der Zimmerarbeit im Detail.

Als Vorläufer der fertigen, später noch zu besprechenden festen Holzverbindungen, der recht eigentlichen Zimmerkonstruktionen, mögen hier noch lose Verbindungen besprochen werden, die im Prinzip mit jenen gleich sich jedenfalls noch aus grauer Vorzeit bis in die Gegenwart herüber gerettet haben. Es sind dies die Zäune, Fig. 59—69, wie solche in Tirol, der Schweiz abseits des Weges anzutreffen sind. Dieselben tragen vielfach noch den Charakter des Flechtwerks, Fig. 61, 62, 65, benutzen die Holzgaffel (Zweigteilung) als Auflager, Fig. 66, und sind ganz ohne die geringste Zuthat von Eisen in Form von Nägeln oder Drahtstiften hergestellt. Auch die rohe Bearbeitung ist nur mit Axt und Bohr bewerkstelligt.

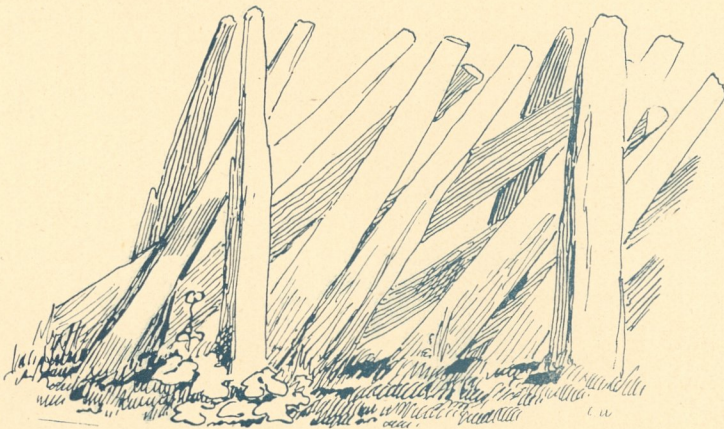


Fig. 59.

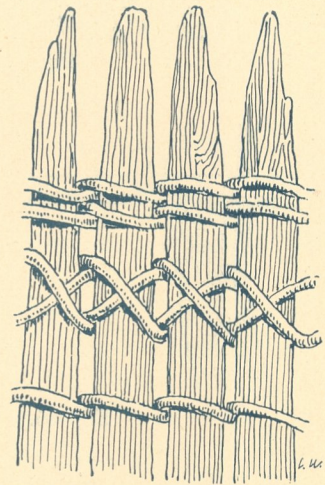


Fig. 61.

Holzzäune.

Holzzäune.

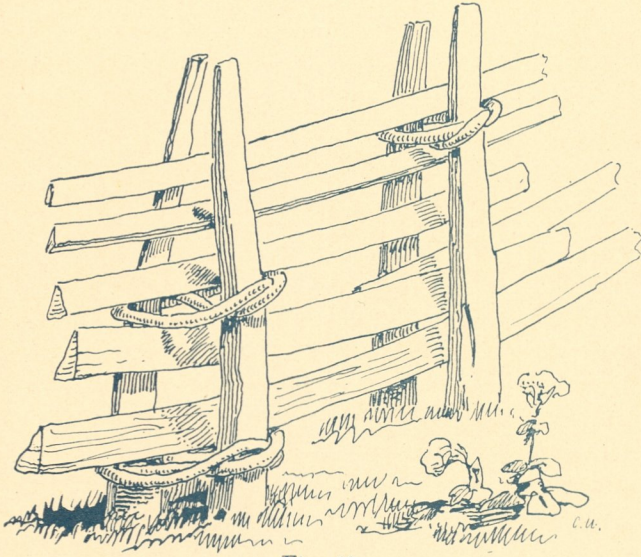


Fig. 60.

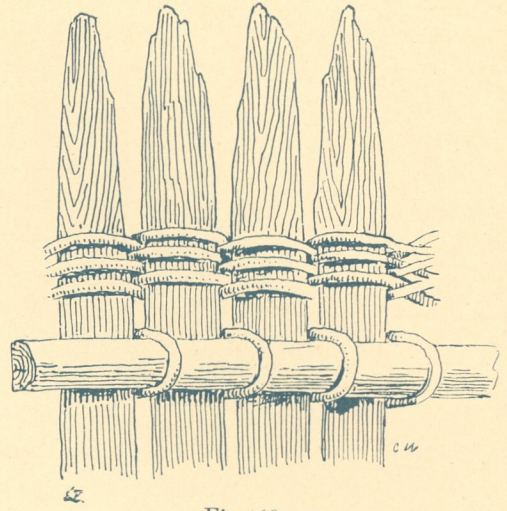


Fig. 62.

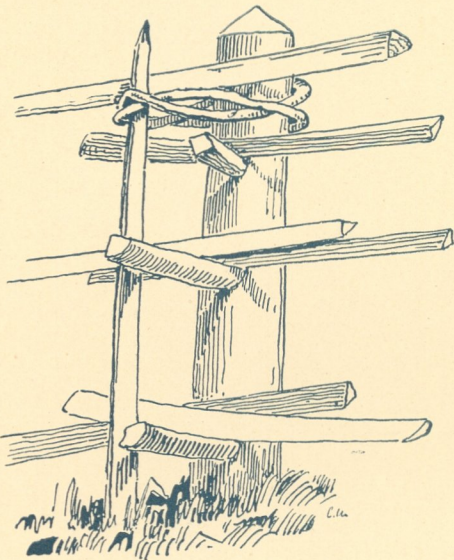


Fig. 63.

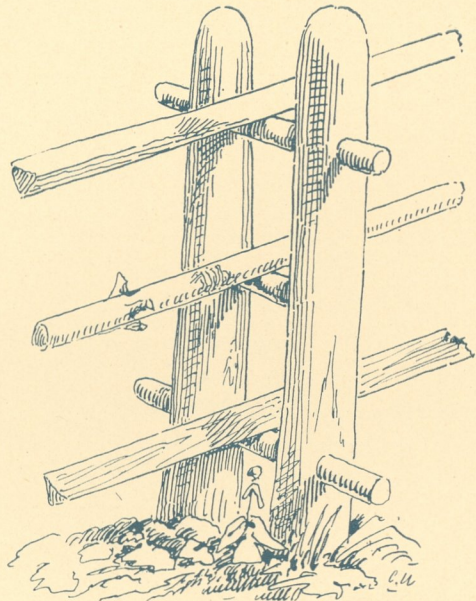


Fig. 64.

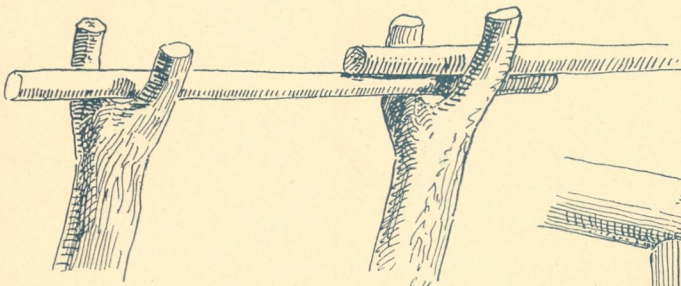


Fig. 66.

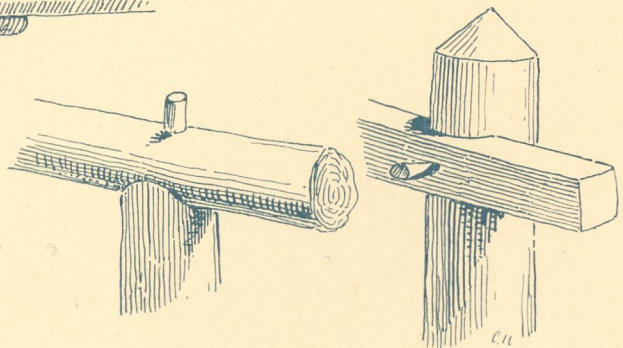


Fig. 67.

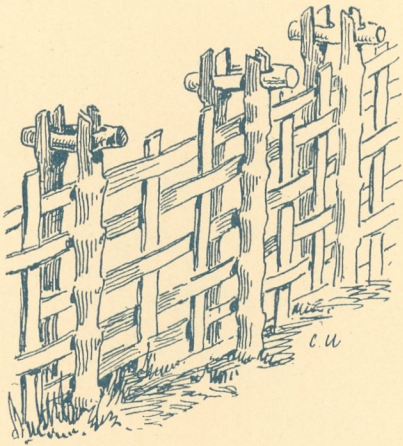


Fig. 65.

Bambuszaun, Südamerika. Globus 1880. Bd. 37. p. 162.

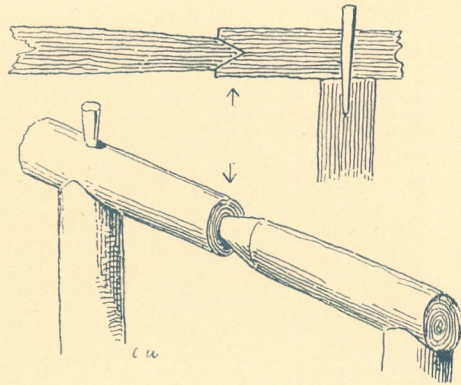


Fig. 69.

Freiliegende Verbindung.

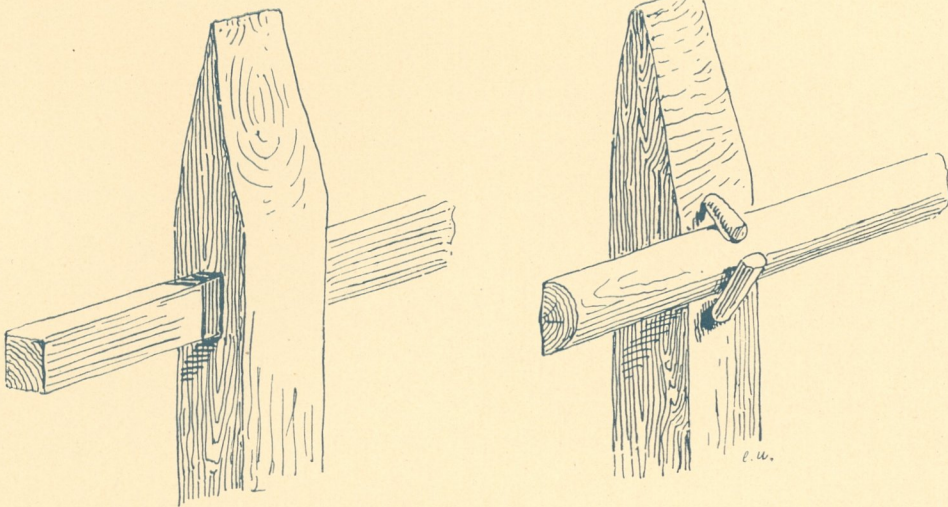


Fig. 68.

Holzzaun.

Die sich an diese losen, rohen Vereinigungen anschliessenden Verbindungen der Zimmerkonstruktionen setzen, wie früher bemerkt, das rechtwinklig beschlagene Vollholz voraus. Hierzu gehören zuerst diejenigen in der Längenrichtung. So einfach diese sind, wenn das Holz auf einer festen Unterstutzung ruht, Fig. 70, so kompliziert werden sie, wenn die Verlängerung eines freischwebenden Balkens aus zwei Stücken gemacht werden soll, Fig. 71. Dann mögen die Eck- und Winkelverbindungen in einer Ebene folgen, die durch Ueberblattung, Verzapfung, Verkämmung und Schwalbenschwanz hergestellt sind, Fig. 72, 73. Zu beachten ist vom künstlerischen Standpunkte für diese Verbindungen, wie der Charakter der Holzkonstruktionen durch das freie Ueberstehen der Enden der Hölzer über den Kreuzungspunkt hinaus gewahrt und hervorgehoben wird, während die mit den äusseren Flächen bündig abgeschnittenen Ecken der Schwalbenschwanzverbindungen ebensogut ihrer Silhouette nach in Stein konstruiert sein könnten. (Siehe die lykischen Gräber, Fig. 7—14, Bd. II.).

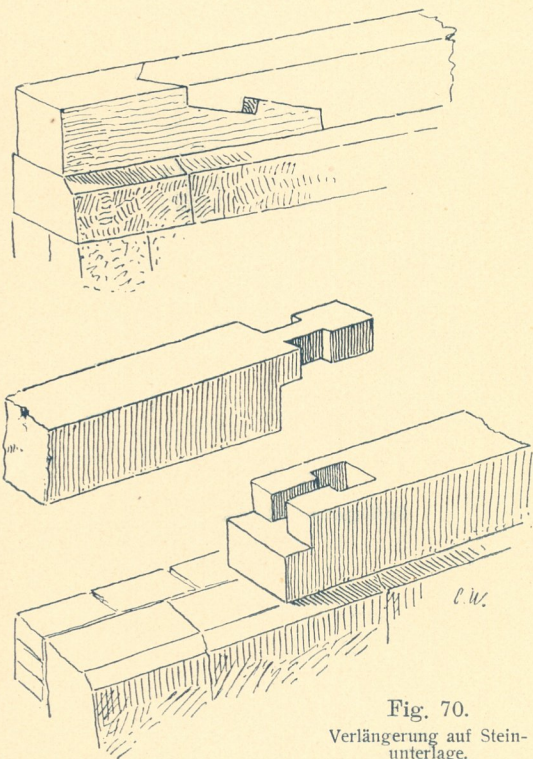


Fig. 70.
Verlängerung auf Stein-
unterlage.

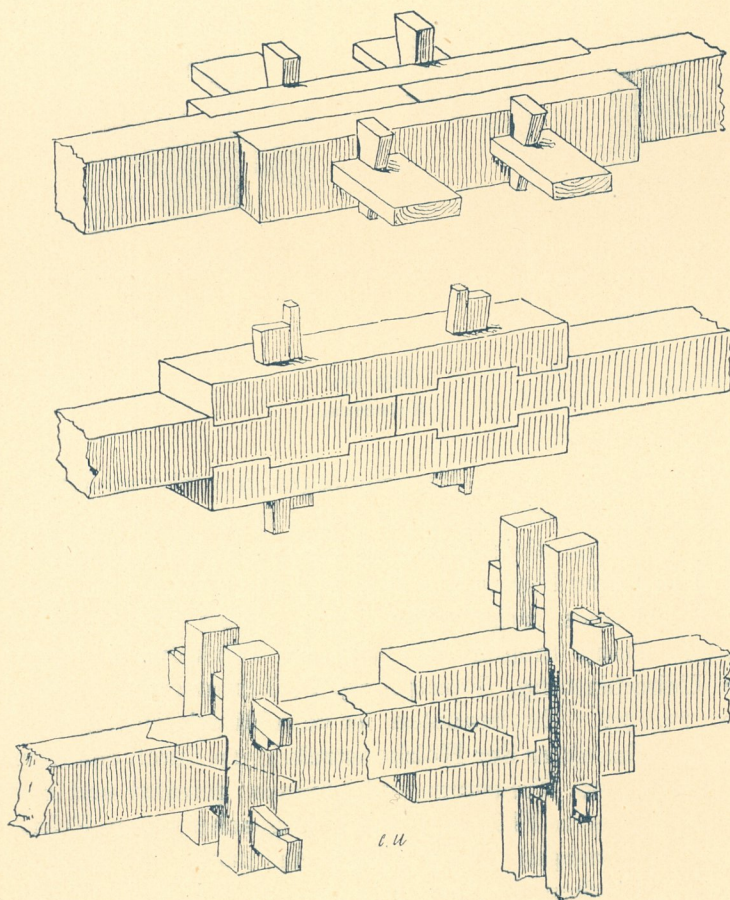


Fig. 71.
Freitragende Längsver-
bindungen.

Fig. 74 stellt eine vertikale Wand in Fachwerk dar. Es ist das ein Rahmenwerk, bestehend aus dem horizontalen Schwell- und Wandrahmen (Gewandrahmen) und den vertikalen Ständern. Die so gewonnenen grossen Felder werden durch Streben und Riegel in kleine Fächer geteilt. Auch hier sind die Gabel- und Zapfenverbindungen mit weiten Ueberständen materialcharakteristisch und bilden die naturgemässe Grundlage der späteren künstlerischen Ausgestaltung, während durch das kurze Abstützen der Ausgangspunkt für diese genommen wird. (Siehe Band II, japanische Bauten).

Fig. 72.
Horizontale Eckverbindungen.

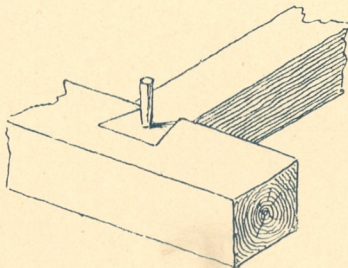
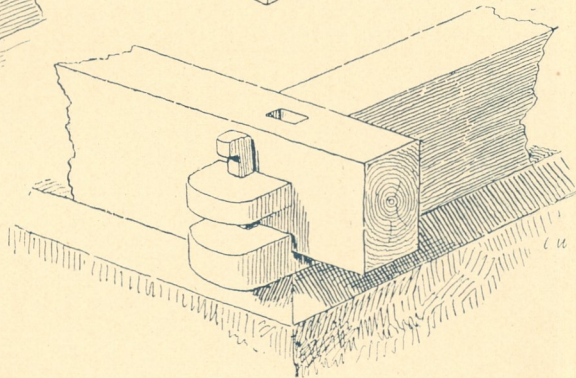
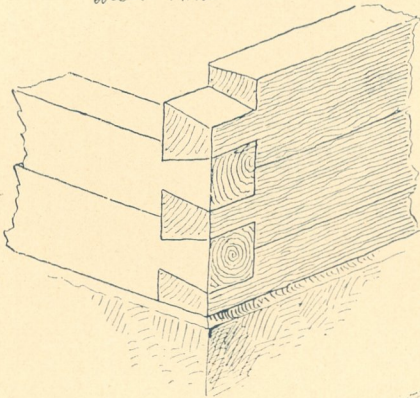
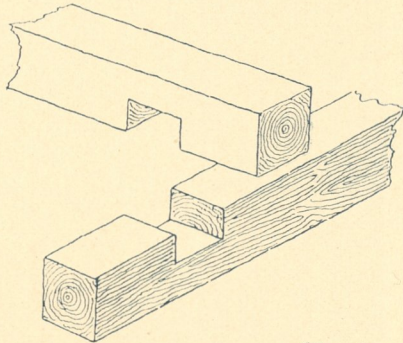
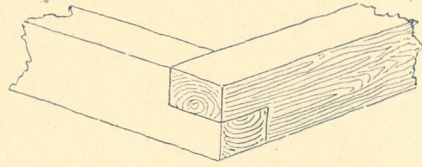
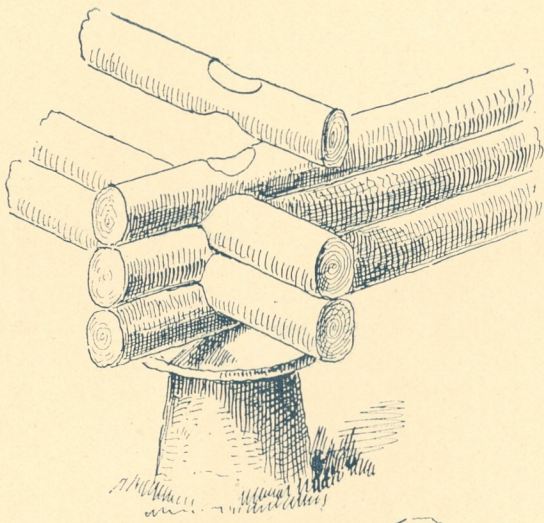


Fig. 73.
Horizontale Winkelverbindungen.

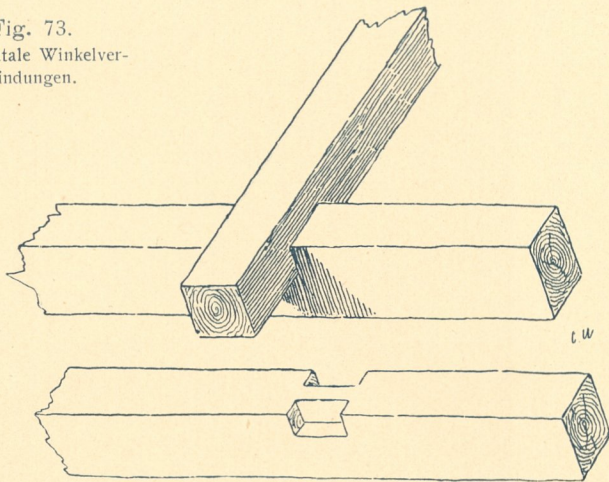
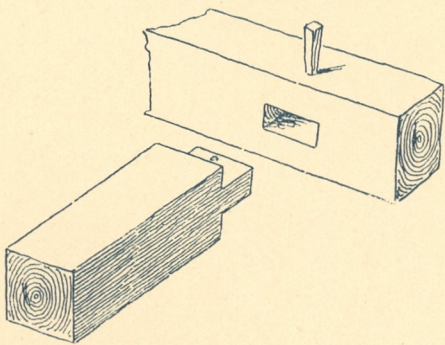


Fig. 74.
Fachwerks-Ver-
bindungen.

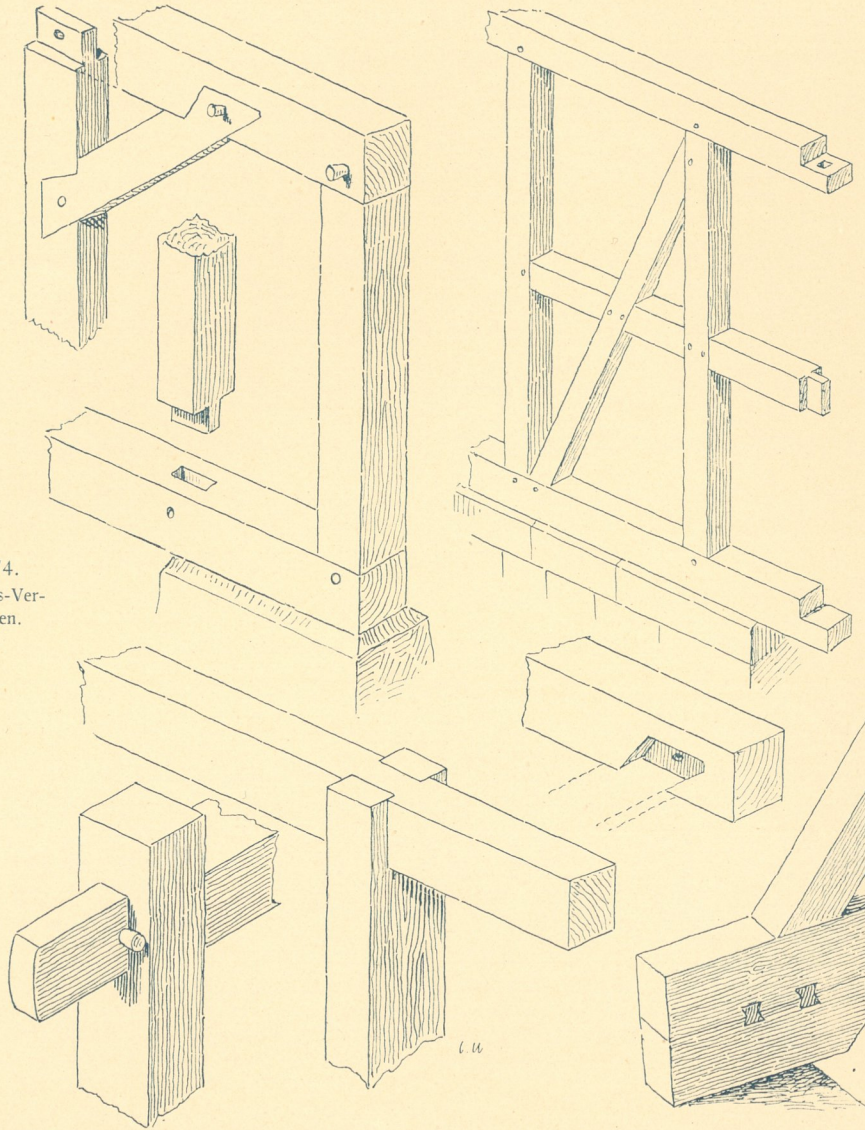


Fig. 75.
Sprengwerke

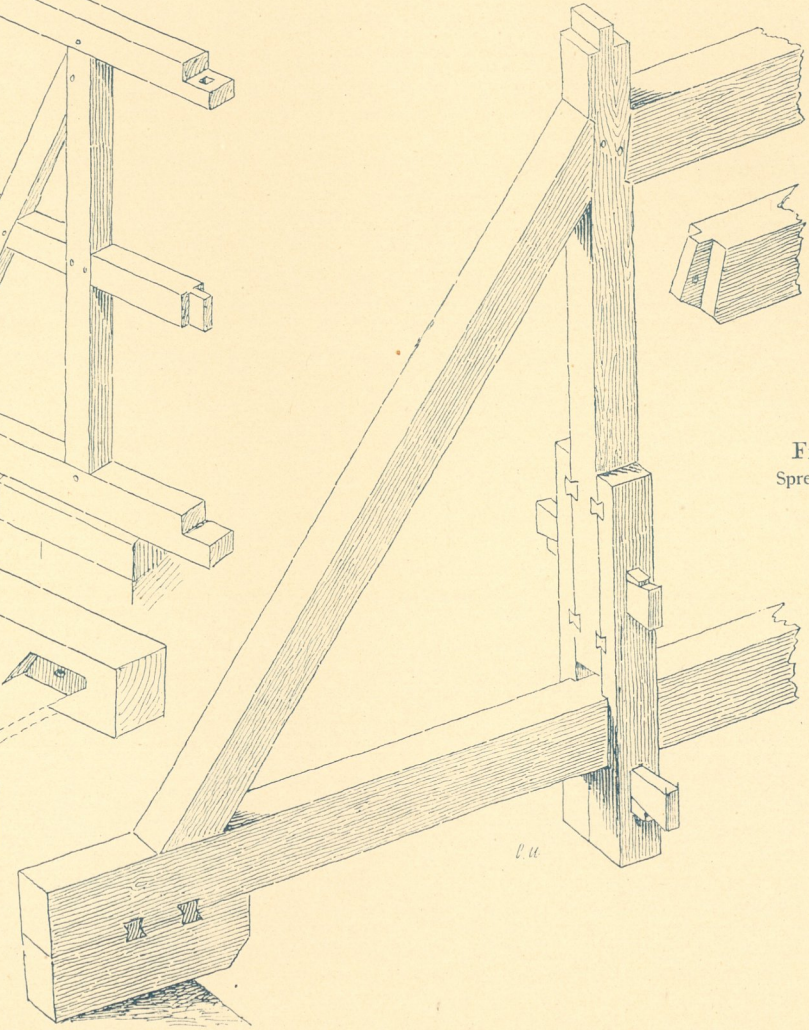


Fig. 75 bildet das Stück eines Sprengwerkes, bei dem die Umschliessung des Balkens mit der Hängesäule von Interesse ist. Die nach unten durchhängende Endigung der letzteren ebenso wie der Kopf des unter das Balkenende gezogenen Hammers bilden die Ausgangspunkte für die künstlerische Ausschmückung einer solchen Konstruktion.

Schliesslich müssen noch diejenigen Verbindungen erwähnt werden, welche die Hölzer in zwei oder drei Ebenen vereinigen. Es sind dies die sog. Knotenpunkte. In jedem einzelnen Teile kehren die Verbindungen der Ueberblattung, Verzapfung oder Verkämmung wieder. Interessant ist aber, wie durch dieselben die Richtungsänderungen der Hölzer erzielt werden. Fig. 76.

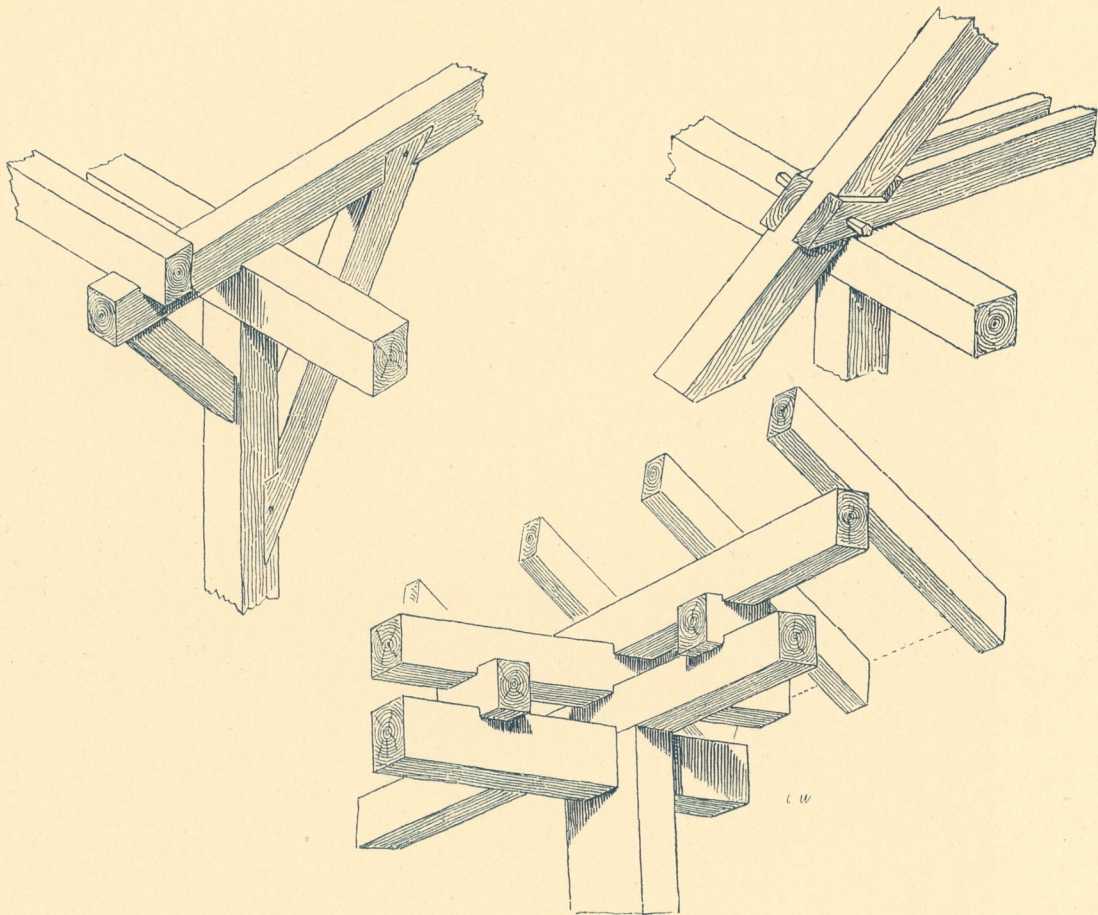


Fig. 76.

Knotenpunkte für Holzverbindungen in verschiedenen Ebenen.

Die Balkendecken.

Unter den fertigen Konstruktionen ist die verbreitetste und wichtigste der Balkendecke. Dieselbe ist recht eigentlich der Typus der Holzkonstruktion, da sie der Struktur des Holzes, der Langholzfaser am besten entspricht. Man unterscheidet zwei Arten der Holzdecke: die Dübelbalkenlage, Fig. 77, welche aus einer Reihe unmittelbar aneinander gelegter Balken besteht, und die eigentliche Balkendecke, bei der die Balken in

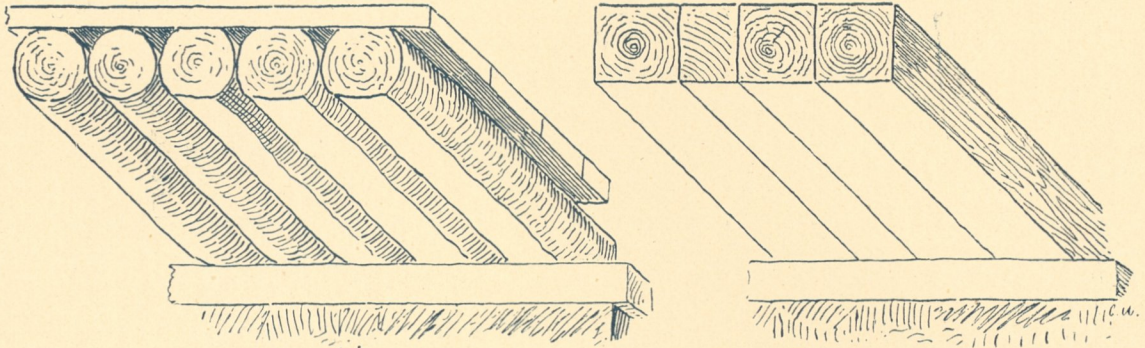


Fig. 77. Dübeldecke.

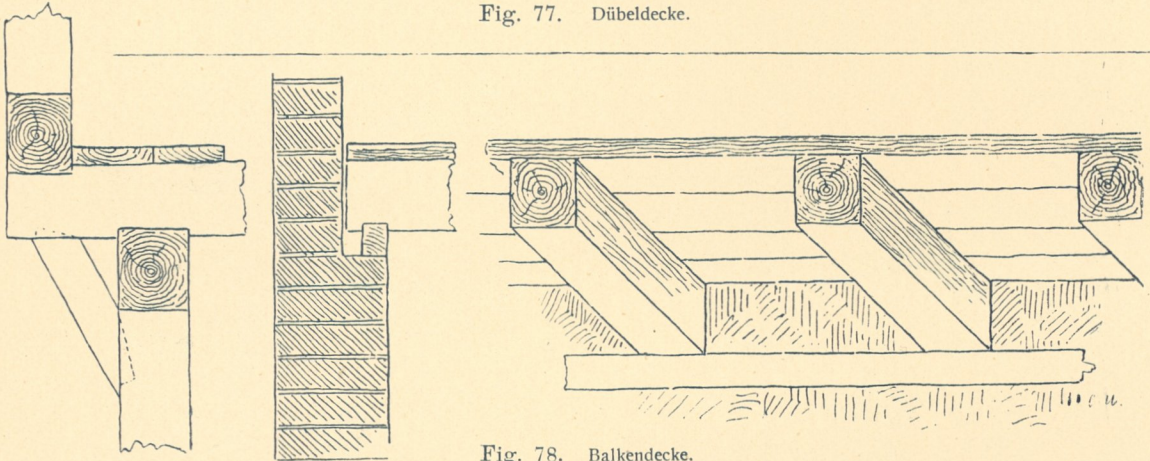


Fig. 78. Balkendecke.

Zwischenräumen voneinander entfernt liegen, die mit Brettern oder Estrich ausgefüllt sind, Fig. 78, 79. Die Dübeldecke bildet oberhalb wie unterhalb eine schlichte horizontale Fläche, während jeder einzelne Balken der Balkendecke nach unten frei vortritt. Die Verbindung der Balkendecke mit der vertikalen Fachwerkwand oder der massiven Mauer ist ebenfalls aus Fig. 78 ersichtlich. Bei der Fachwerkkonstruktion tritt

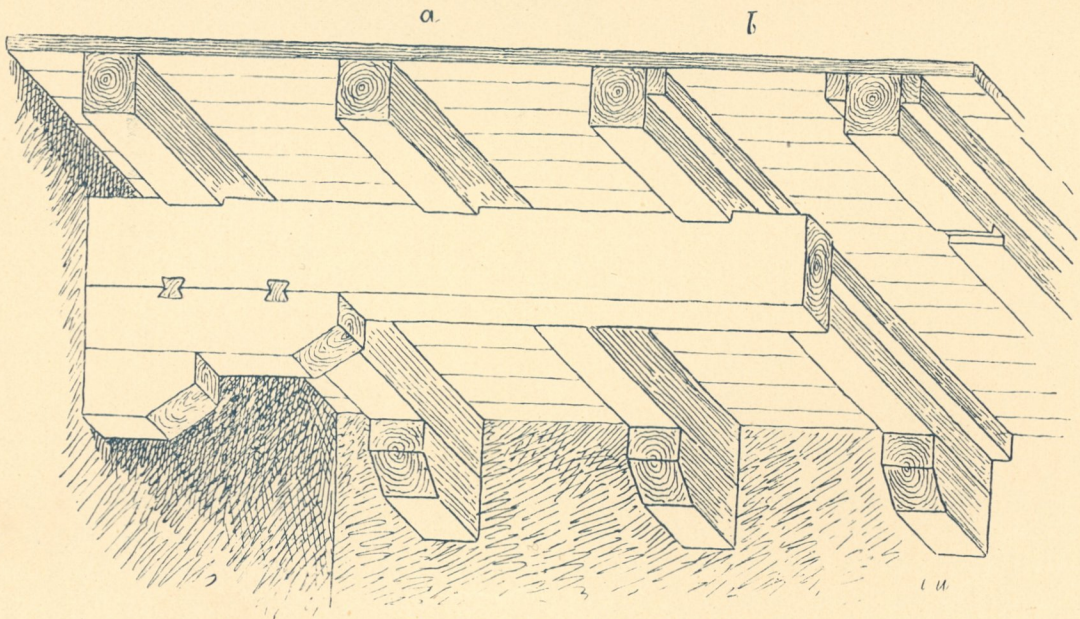


Fig. 79. Balkendecke mit Träger.

der Balken als Kopf zwischen Wandrahmen und Schwelle in Erscheinung und ist hier der Ort für die künstlerische Ausschmückung desselben. In einer äusserlich massiven Konstruktion werden dagegen die Balken hinter dem Mauerwerk versteckt und kann die Höhe ihrer Lage nur symbolisch als Band oder Gurt angedeutet werden.

Die Ausschmückung der Balkendecke kann sich im Anschluss an die Konstruktion auf die Balken selbst oder auf das Füllwerk beziehen. Aus rein praktischen Gründen, da das Vollholz der Balken mit der Zeit grosse, sichtbare unschöne Risse bekommt, wird die Ausschmückung der Balkendecke durch eine kastenartige Umkleidung der Konstruktion vorgenommen. Diese Kasten oder Kassettierungen bestehen aus hochkant gestellten und flachliegenden Brettrahmenwerken, die mit Eckleisten untereinander verbunden sind, Fig. 80, 81. Die Kassettierungen folgen entweder den Balkenfeldern, oder teilen diese quer in kurze Rechtecke oder Quadrate und bilden so die Grundlage für die ähnlichen Formen der kassettierten Steindecken. Nachdem diese ihres ursprünglichen Materials beraubt waren, gingen aus ihnen die unendliche Menge immer variierender Felderdecken hervor, die in der römischen Baukunst und der Renaissance so vielfache Anwendung gefunden haben.

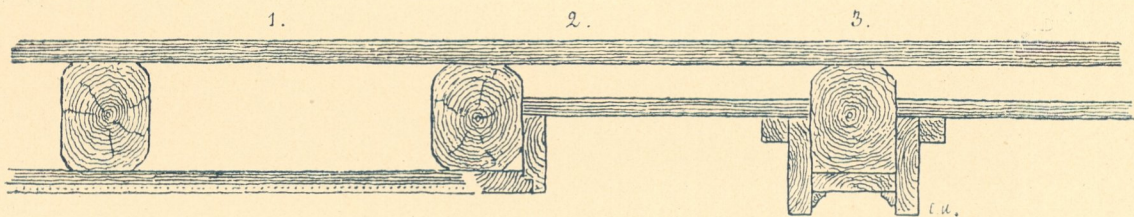


Fig. 80.
Balkendecke mit Brettumkleidung.

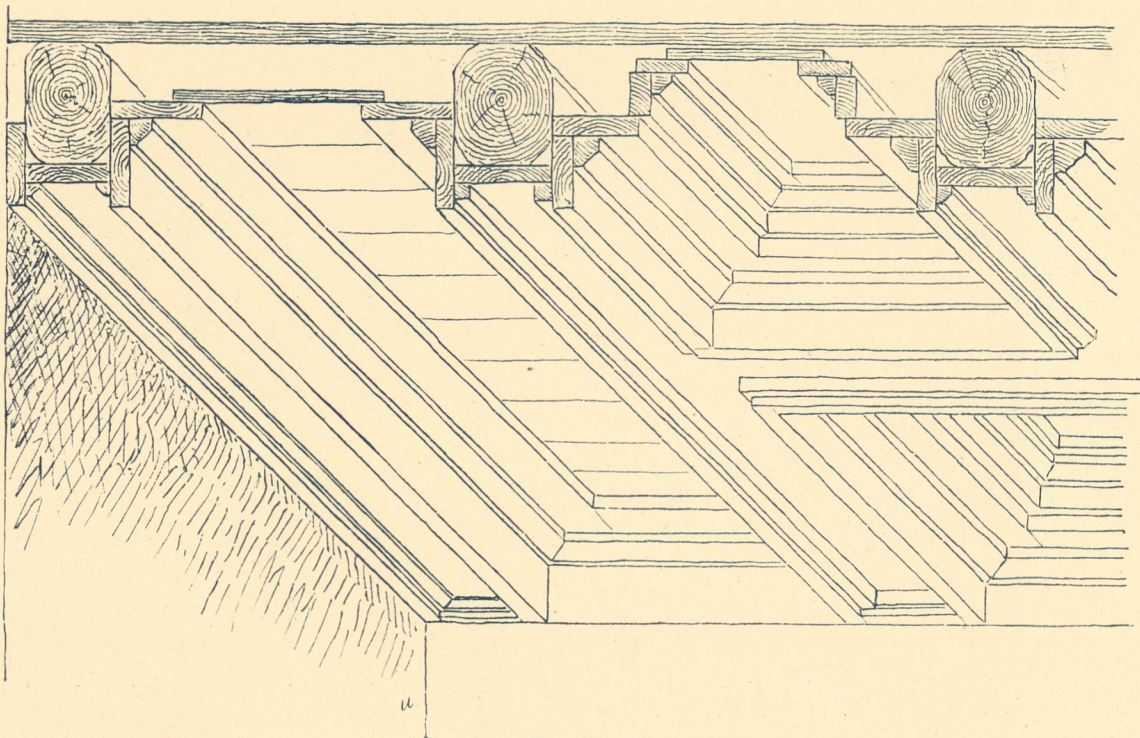


Fig. 81.
Kassettendecke.

Die Dachstühle.

Eine weitere, dem Holzcharakter entspringende Konstruktion sind die Dachstühle. Diese sog. Sprengwerke bestehen in ihrer Grundlage aus einer Kombination von Linien, die zu grösseren und in diese eingeschriebenen kleineren Dreiecken verbunden sind. Durch das so entstehende System unverrückbarer, aneinander gelegter Dreiecke wird die tragende Konstruktion gebildet. Die Dachstühle geben dem Architekten die Möglichkeit, weite Räume zu überspannen. Die Individualität dieser Konstruktion ist ganz dem Holzmaterial entsprechend, nicht durch die Massen wirkend wie der Stein, sondern durch den Ausdruck der durch die Konstruktionsglieder verkörperten Kräftewirkungen und die rhythmische Wiederkehr der Binder und Losgespärre. Die in Fig. 82 gegebenen Binder sind sowohl durch die Abmessungen der Spannweite der Räume, wie durch die Neigung der Dächer zueinander verschieden. Aus der geringen bez. steilen Neigung der Dachflächen zueinander entstehen Dachstühle mit durchgehenden Hauptbalken und solche mit in sich ausgesteiften Sprengwerken ohne durchgehende Anker. Besonders England hat in der Konstruktion dieser Dachstühle über den Hallen öffentlicher Gebäude, sowie über denjenigen von Schlössern und Kastellen wirkliche Triumphe gefeiert, wie im zweiten Bande dieses Buches weiter ausgeführt werden wird.

Die Fachwerkwände.

Am wenigsten dem Holzcharakter entsprechend sind die Fachwerkwände. Dieselben haben sich aber von den Urzeiten der Baukunst, besonders in holzreichen Gegenden, bis in die Gegenwart herüber gerettet, wo ihnen jetzt fast überall von Baupolizei wegen ein trauriges Ende bereitet wird.

Es muss ja dem an Steinbauten gewöhnten Auge direkt widersinnig erscheinen, wenn die Holzwände, von Stockwerk zu Stockwerk weiter vorgeschoben, enge Strassen von beiden Seiten bis auf einen schmalen Schlitz zwischen den ebenfalls weit überstehenden Dächern zubauen (verengen) und den dahinter liegenden Räumen das Licht nehmen. Aber dies Vortreten der Stockwerke ist das Eigenartige des Holzbaues und ist für die Erhaltung des Holzes nötig, um dieses in allen seinen Verbindungen und damit zusammenhängenden Fugen vor dem Eindringen der Feuchtigkeit zu schützen. Ebenfalls ist es nicht ratsam und kommt auch verhältnismässig sehr selten vor, dass die Stockwerke grosse, vertikale Höhen erhalten, weil das Holz sich leicht biegt und dadurch die zwischen dem Fachwerk eingefügten Füllungen locker werden würden. Fachwerkwände werden im Innern von Gebäuden der Raumersparnis halber, mehr als man denkt, gebraucht und zwar in sehr geringen Stärken mit Putz überzogen, doch treten sie nur verhältnismässig wenig als vollständiger Fachwerksbau selbständig in die künstlerische Erscheinung. In Norddeutschland ist es besonders Niedersachsen mit dem Mittelpunkt Braunschweig, in Süddeutschland der Schwarzwald, wo sich seit den frühesten Zeiten der Fachwerksbau ausgebildet hatte. In England ist Chester und Umgegend noch jetzt die Gegend der Holzbauten, wenngleich wir wissen, dass das mittelalterliche London zum grössten Teil in Fachwerk erbaut war. Frankreich hat seine Fachwerkbauten fast nur in der Normandie.

Schliesslich sind noch die Schweizer Holzbauten zu erwähnen, die aber in den Wänden nicht eigentliche Fachwerke, sondern eine Block- oder Dübelwand zeigen.

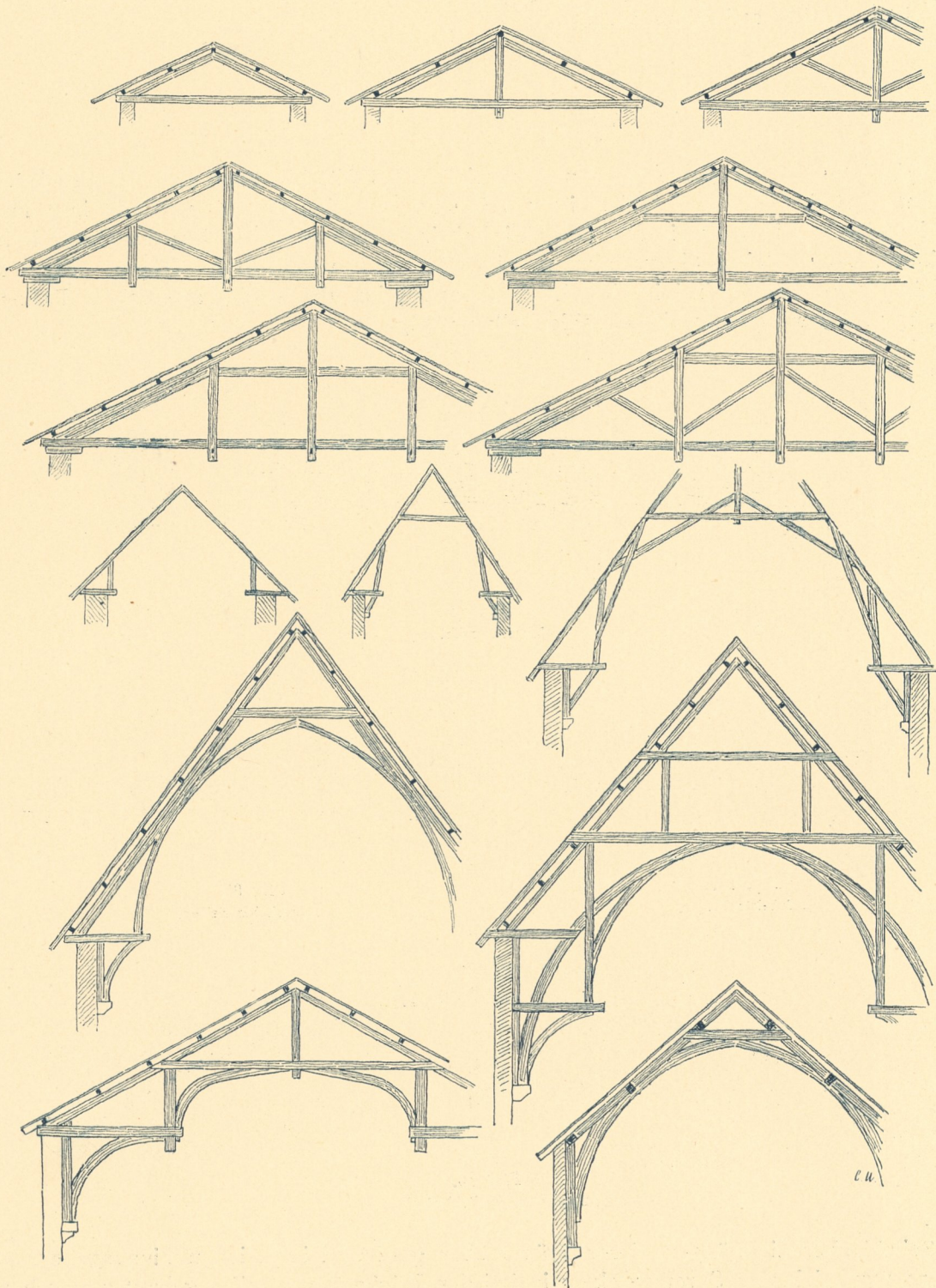


Fig. 82.
Dachstuhlssysteme.

Damit wären diejenigen Konstruktionen in Vollholz, die im Laufe der Zeit eine wesentliche künstlerische Ausgestaltung erhalten haben, welche im zweiten Bande besprochen werden soll, genannt.

Die Verstärkung der Hölzer.

Die Verstärkung der Hölzer und speziell der Vollhölzer kann dadurch geschehen, dass man zwei, selbst drei Hölzer ihrer Höhe nach aufeinander legt und möglichst innig miteinander verbindet, weil die Tragfähigkeit im Quadrate der Höhen der Querschnitte zunimmt. So entstehen die verzahnten, Fig. 83. und verdübelten Träger, Fig. 84. Auf ähnlichen Grundprinzipien beruht die Konstruktion des sog. Lawesschen Balkens, Fig. 85 und des bogenförmigen Bohlenbalkens, Fig. 86.

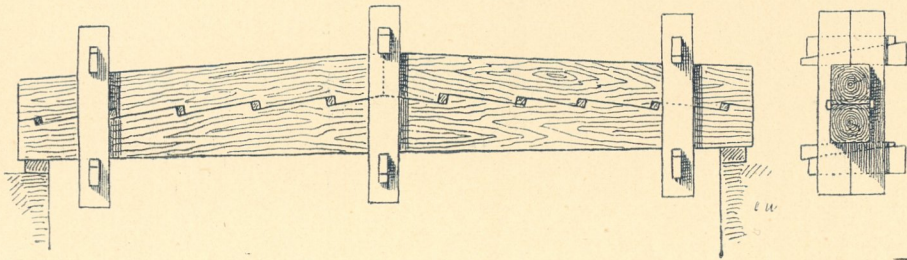


Fig. 83.
Verzahnter Träger.

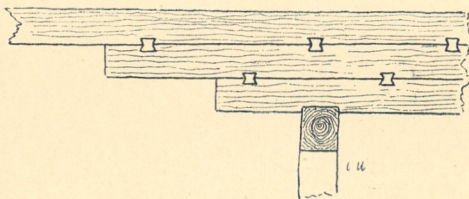


Fig. 84.
Verdübelter Träger.

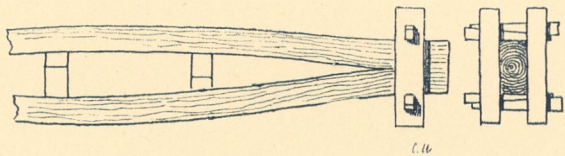


Fig. 85.
Lawes'scher Balken.

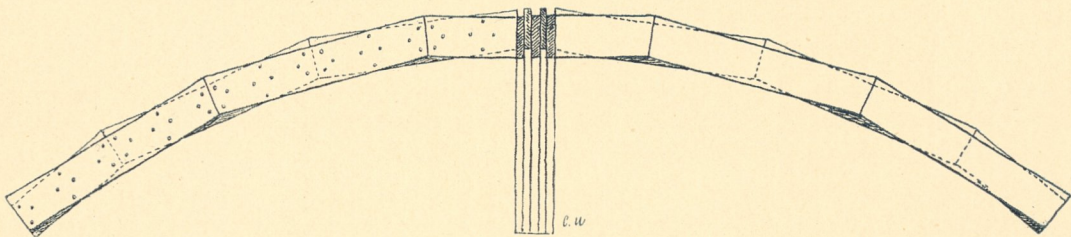


Fig. 86.
Bogenförmiger Bohlenbalken.

Sobald aber die Längen dieser Träger über gewisse Dimensionen hinausgehen, so bedient man sich der Sprengwerke wie bei den Dächern oder offen gebauter Maschenkonstruktionen, Fig. 87, 88. Diese meist aus Bohlen hergerichteten Träger (How u. Townscher Systeme) werden fast nur als Brückenträger benutzt und ihre Besprechung geht über den Rahmen dieser Betrachtung hinaus, da ihre Anwendung zu einer künstlerischen Ausschmückung keine unmittelbare Veranlassung gegeben hat.

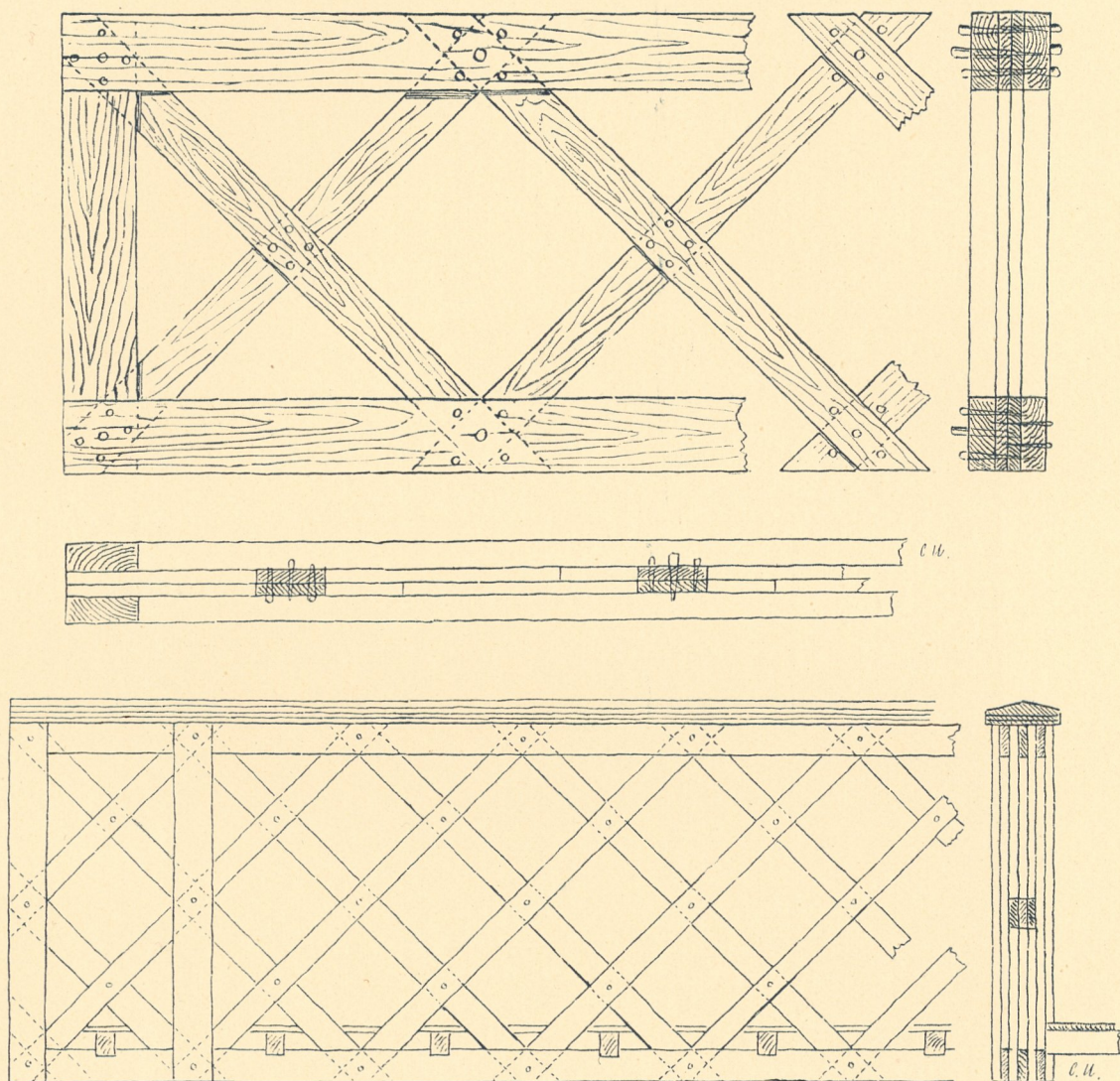


Fig 87 und 88.
Offen gebaute Gitterwerkz.

Die Röhrenverbindungen in Brett.

Während das Brett bei Herstellung des Gitterträgers flach aufeinander gelegt wurde, so ist noch eine zweite Brettverbindung möglich, indem man die Bretter hochkant zu Ecken, Winkeln, Kasten und schliesslich zu Röhren zusammenfügt. Diese Verbindungen werden entweder durch Verzapfung, durch Nut und Feder oder durch Klötze hergestellt, welche in die Ecken eingenagelt werden, Fig. 89. Der Klotz bildet ebenfalls ein sehr wirksames Vermittelungsglied zur rechtwinkligen Verbindung von Röhren unter sich oder auch mit Ständern aus Vollholz, Fig. 90. Weiter ist das Neben- und Voreinanderheften ganzer Klotzreihen, mit zwischengelegten Brettern als Anker, zu einem vollständigen künstlerischen System ausgebildet, das wir in den sog. Stalaktiten der maurischen Baukunst zur höchsten Vollendung ausgestaltet vorfinden, Fig. 91. Die Anwendung dieser Konstruktion wird mit derjenigen der Gitterwerke gelegentlich des maurischen Stils in Spanien des näheren besprochen werden.

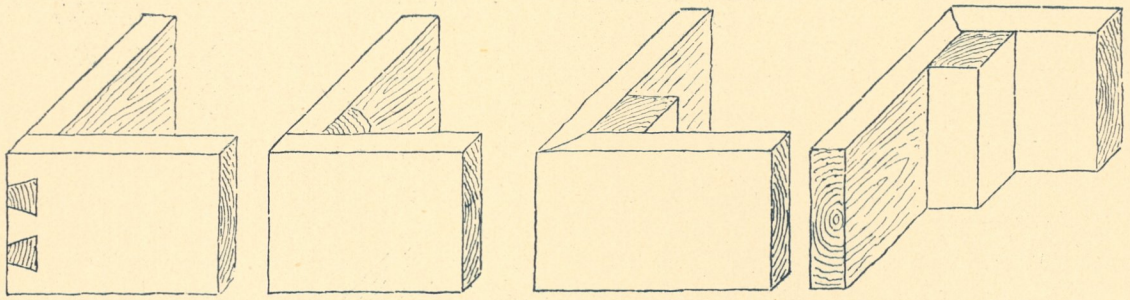


Fig. 89a.

Brettverbindungen in zwei Ebenen sogen. Kastenverbindungen.

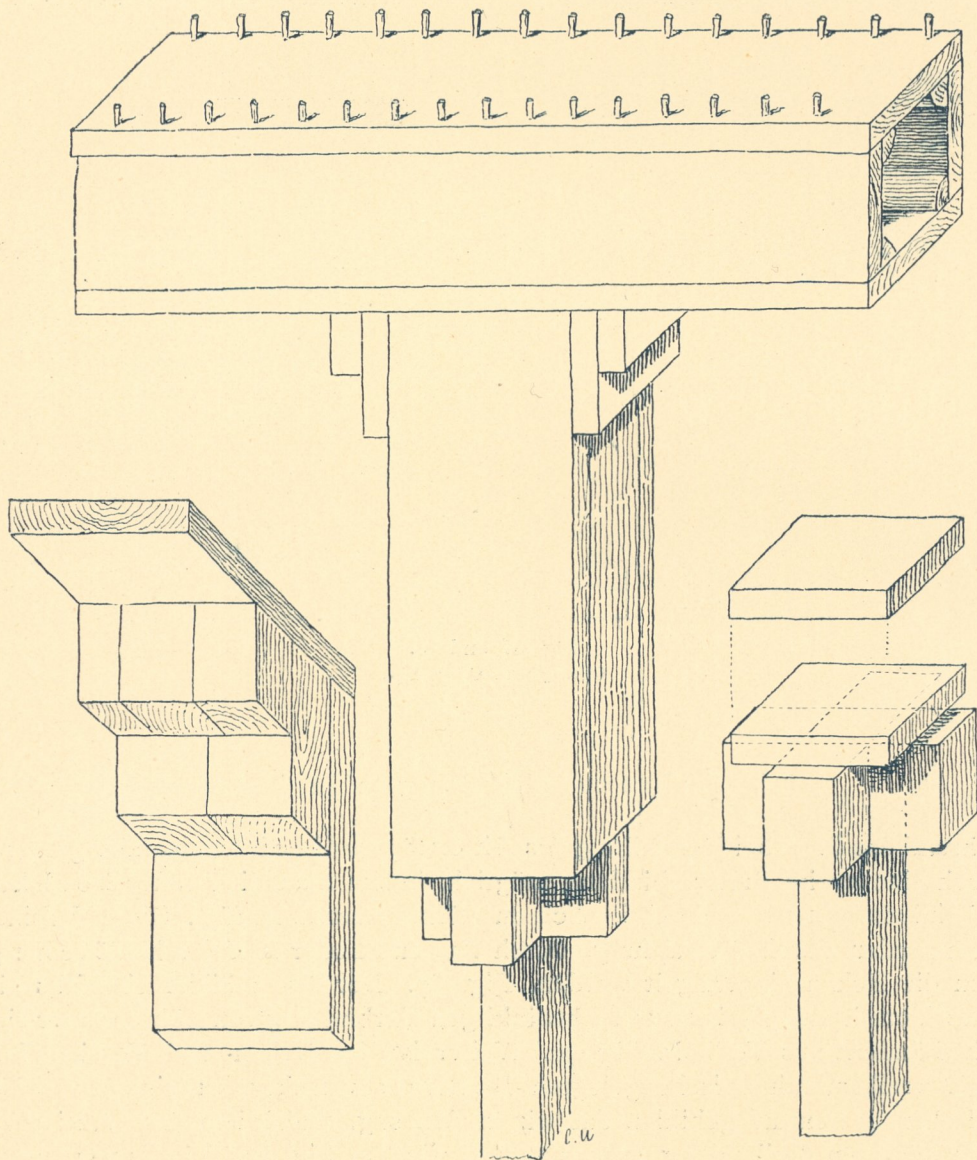


Fig. 90.

Röhrenverbindungen aus Brett und Klotz.

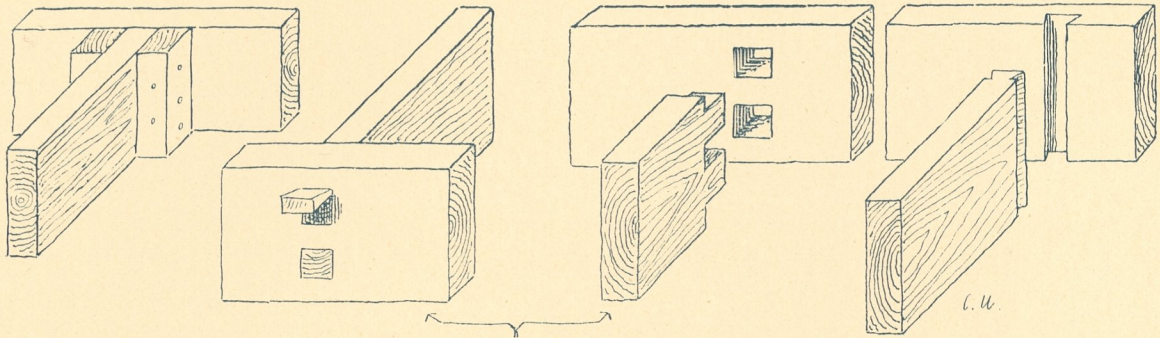


Fig. 89 b.

Brettverbindungen in zwei Ebenen sogen. Kasten-Verbindungen.

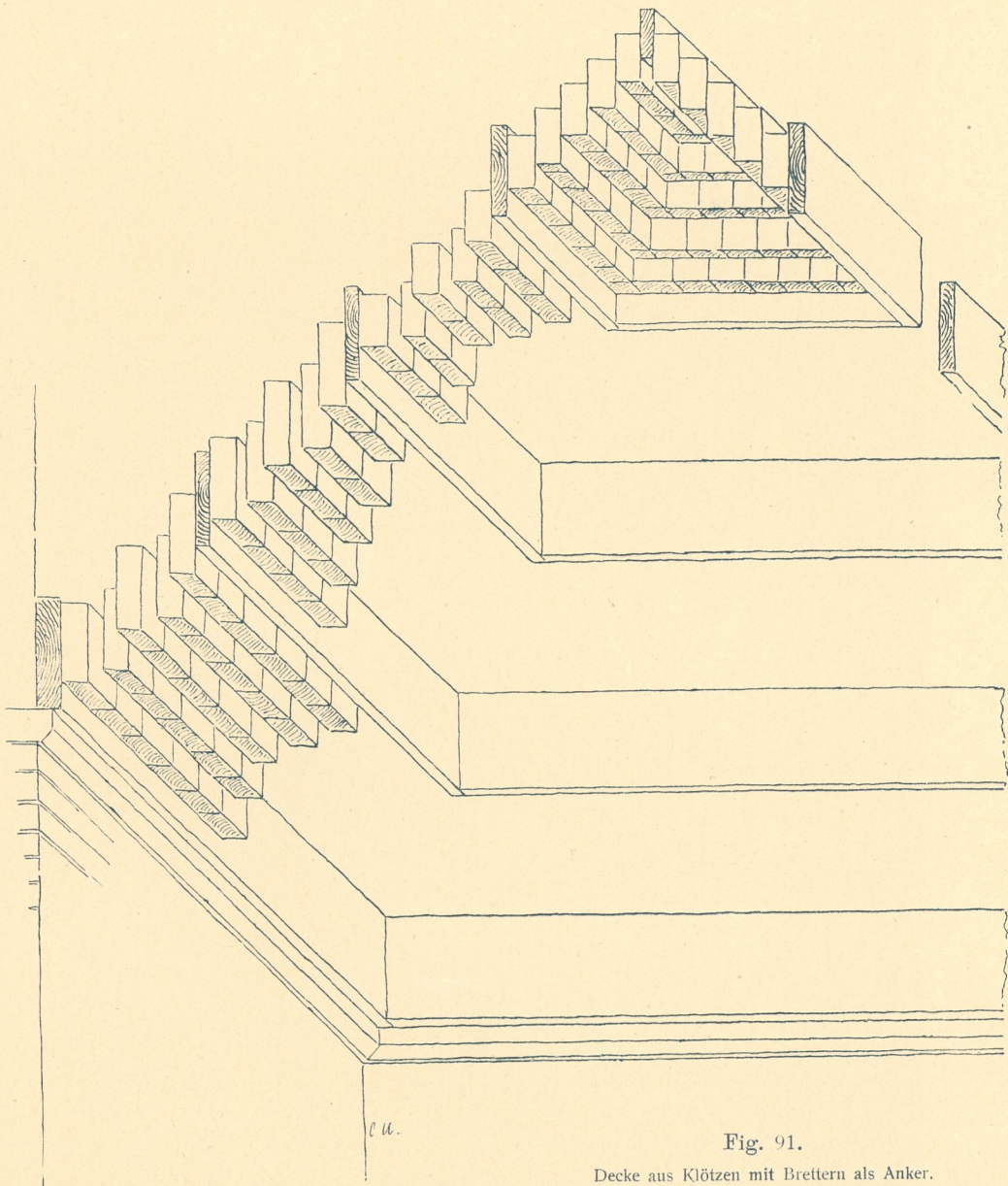


Fig. 91.

Decke aus Klötzen mit Brettern als Anker.

b. Die Tischlerarbeit.

Tischlerarbeiten sind nicht im eigentlichen Sinne Baukonstruktionen, sondern dienen zu deren weiterer Ausgestaltung. Die Herstellung der Fussböden, Fenster und Thüren, sowie der Möbel gehört hierher. Die Grundlage für diese Arbeiten bildet das Brett; das Verbindungsmittel ausser den schon früher betrachteten Verzapfungen etc. ist

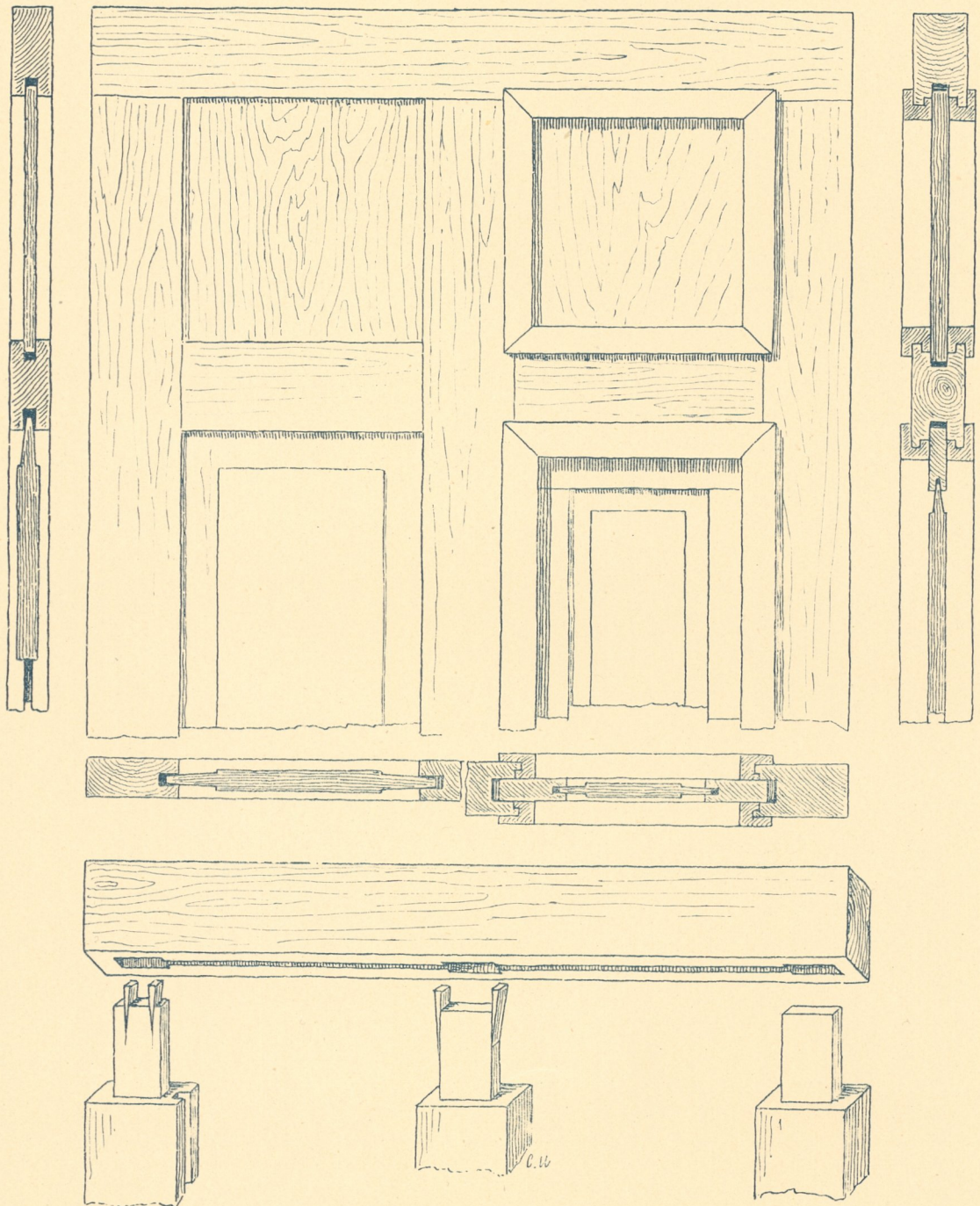


Fig. 92.

Rahmenwerke aus Brett.

der Leim. Im System kann man wie bei den früher besprochenen Brettverbindungen diejenigen von einander unterscheiden, die das Holz flach und die dasselbe hochkant zusammenfügen. Erstere sind Rahm-, letztere Kastenwerke. Die Fussböden sind die einfachsten Rahmenwerke, die Bretter liegen lose dicht nebeneinander oder sind mit Nut und Feder untereinander verbunden. Durch das Schwinden der Bretter entstehen offene unschöne Fugen. Einen festeren Verband zeigen die Fenster und Thüren, die aus Rahmen und Füllungen bestehen (bei ersteren sind die Füllungen aus Glas hergestellt). Die Rahmenstücke werden miteinander verzapft und diese Zapfen nochmals verkeilt, Fig. 92. In die so gebildeten Rahmen, die zuvor innenseitig genutet wurden, werden die Füllungen eingeschoben und die Fugen mit einer Leiste gedeckt. Der Zweck dieser Rahmen und Füllungen ist, dass sich sowohl das Rahmenholz wie auch das Füllbrett frei ausdehnen und besonders zusammenziehen, d. h. schwinden kann, ohne dass der Rahmen auseinander getrieben oder die Fuge sichtbar wird, denn das Hin- und Herschieben der Füllungsbretter wird durch die sog. Kehlleiste gedeckt. Es muss für die Bewegung der Füllung im Rahmen immer ein kleiner Zwischenraum in der Nute frei bleiben, denn das Ausdehnen und Schwinden des Holzes wird niemals ganz aufhören. Diese Konstruktion ist, wie schon bemerkt, dem Holz ganz eigentümlich und materialcharakteristisch. Die Kastenverbindung, d. h. die Hochkantverzinkung der Bretter ist schon besprochen, bietet auch weiter kein künstlerisches Interesse.

c. Die Drechslerarbeit.

Schliesslich mag noch einer Bearbeitungsart des Holzes Erwähnung geschehen, die meist nur in der Kleinkunst, dem Kunstgewerbe, und dann in den orientalischen Baustilen von Bedeutung ist. Es ist dies das Drehen oder Drechseln des Holzes. Dies geschieht auf der sog. Drehbank, Fig. 93. Vortretende Dorne, welche auf einer Seite

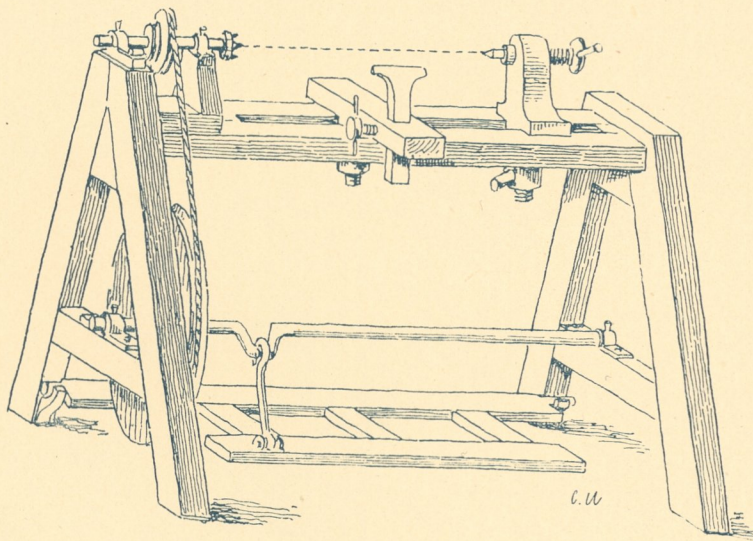


Fig. 93.
Drehbank.



Fig. 94.
Gedrehte Treppendocken.

mit einer vertikalen Dreh- oder Riemenscheibe in fester Verbindung stehen, fassen das zu bearbeitende Holz in seiner Langrichtung, seiner Längsachse. Durch die Riemenscheibe wird das so eingespannte Holz vermittelt Hand-, Fuss- oder Maschinenbetrieb in drehende Bewegung gesetzt. Ein quer auf die Längsachse des Holzes gerichtetes, in der durch eine feste Unterlage, Support, gestützten Hand geführtes, scharfes Eisen (Stemmeisen) besorgt die Formgebung, durch mehr oder weniger festes Andrücken der Hand, Fig. 94.

Eine weitere, grundlegend verschiedene Verbindung und Bearbeitung für Vollholz und Brett lässt sich nicht ersinnen. So alt die Holzkonstruktionen sein mögen, so sind dieselben doch stets, bis auf den heutigen Tag, im Prinzip dieselben geblieben und zeigen also kaum einen Fortschritt. Man verwendete das Holz schon von früh an seiner Struktur entsprechend, d. h. seiner Faser nach.

In seiner Querteilung (Hirn- oder Kopfholz) mit direkt durchquerter Faser erscheint das Holz nur in den Endigungen; die architektonisch durchgebildeten Holzkonstruktionen aber gehen in ihrer Formgebung wesentlich aus der Faserrichtung (Langholz) hervor.

2. Der Stein.

Beim Stein muss von vornherein ein strenger Unterschied gemacht werden zwischen dem natürlichen und dem künstlichen Stein, und bei letzterem ist ebenso zu trennen: der gebrannte Thonstein und der Gips.

Der natürliche Stein und seine Bearbeitung.

Die ältesten Mauern, die wir besitzen, zeigen den Stein unbearbeitet zusammengesetzt ohne Bindemittel, höchstens die Fugen mit sog. Zwickern, d. h. kleinen Steinchen

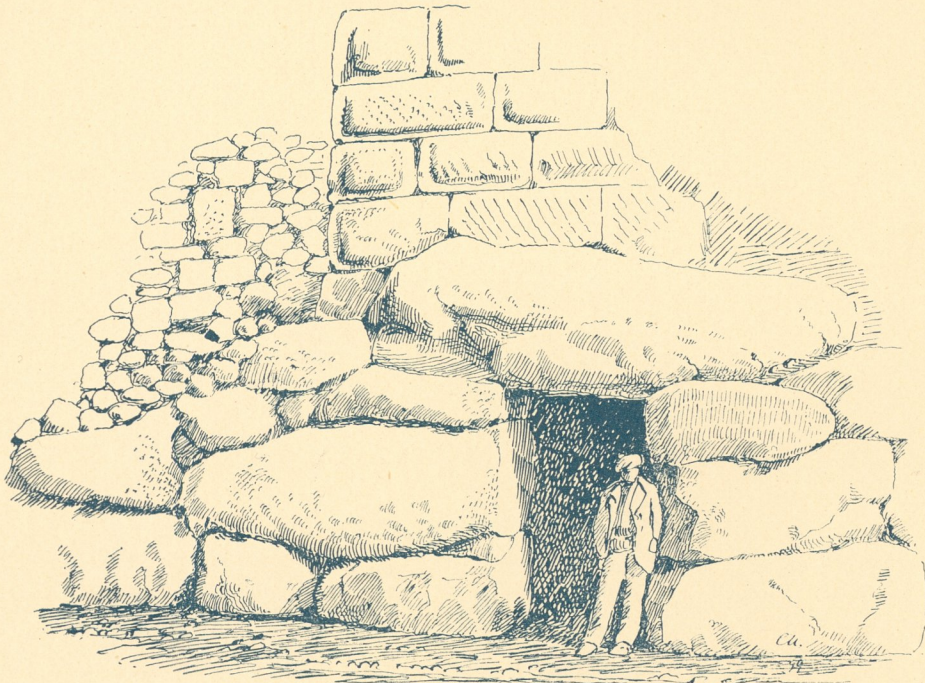


Fig. 95.
Cyklopenbauten in Tarragona.