



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

a) Der stehende Stuhl

[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

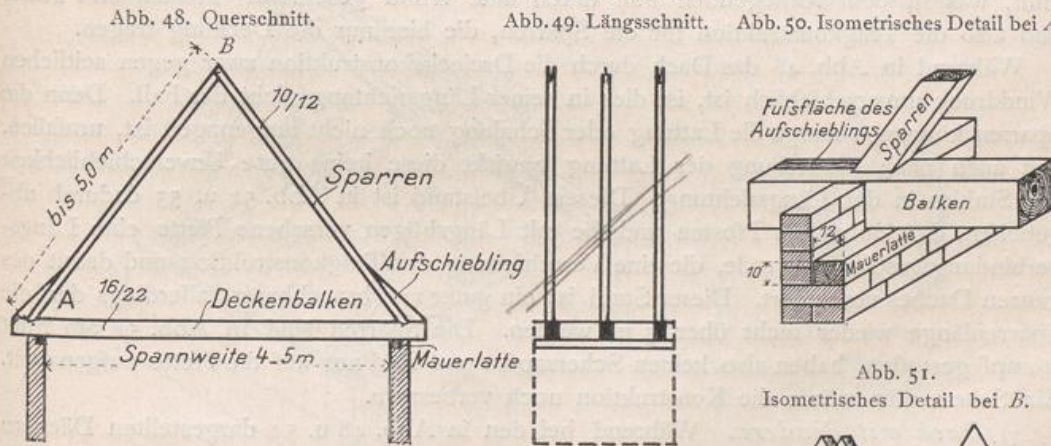
entnommen werden, nur die Höhen erscheinen im Grundriß verkürzt, sind aber auf bekannte Weise auch leicht durch die Umklappung der Flächen zu erhalten. In Abb. 47 ist die isometrische Ansicht zu dem über dem Grundriß der Abb. 46 angeordneten Dache dargestellt und erläutert dieses. Die Buchstaben in Abb. 47 geben die Bezeichnung der einzelnen Verschnittlinien der Dachflächen an und zwar bedeutet: a = Kehle, b = Grat, c = First, d = Traufe und e = Verfallungsgrat.

§ 4. Dachstühle.

a) **Der stehende Stuhl.** Die in § 2 besprochenen Dachformen werden, was für eine Form sie auch haben mögen, durch das Dachgerüst gebildet. Die Dachdeckung ruht auf 10/12 bis 14/16 cm starken Hölzern, die 60 bis 80 cm voneinander liegen und Sparren heißen. Ist das Dach hoch, so daß die Sparren sehr lang werden, so wären diese zu schwach, um die Dachdeckung, sowie den Schnee- und Winddruck zu tragen, weshalb sie dann durch eine tragende Konstruktion, den Stuhl, auch Bund oder Binder genannt, unterstützt werden müssen. Im folgenden werden nun verschiedene Binderkonstruktionen vorgeführt, die sich nach ihrer Konstruktion in zwei verschiedene Gruppen einteilen lassen: in stehende Stühle oder stehende Binder und in liegende Stühle. Später werden wir noch einen weiteren, aber nicht wesentlichen Konstruktionsunterschied kennen lernen.

a) *Die einfachste Dachkonstruktion* wäre die in Abb. 48 bis 51 dargestellte, bei der zwei gegeneinander geneigte Sparren von 10/12 cm Stärke am gemeinsamen Berührungspunkte B , dem First (Abb. 48) durch einen sog. Scherzapfen (Abb. 51) fest

Abb. 48 bis 51. Einfachste Dachkonstruktion.

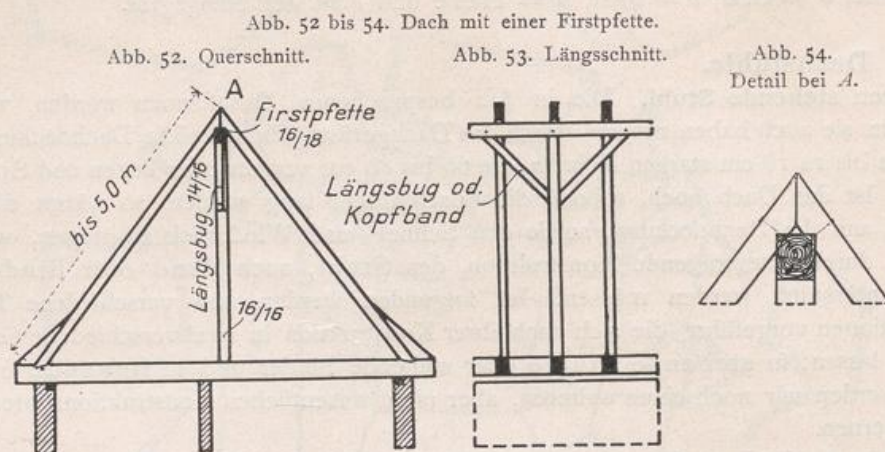


miteinander verbunden sind, während die Verbindung der beiden anderen Enden mit dem Deckenbalken durch eine in Abb. 67, S. 189 abgebildete Verbindung, die Versatzung, erfolgt. Durch diese Konstruktion ist ein Dreieck, das bekanntlich eine unverschiebliche Figur darstellt, geschaffen worden. Dieser Dachstuhl, bei dem immer ein Sparrenpaar auf einem Deckenbalken ruht (Abb. 49), genügt einfachen Verhältnissen. Es ist aber dabei Voraussetzung, daß die Sparrenlänge nicht mehr als höchstens 5,0 m beträgt.

Um nun das Deckungsmaterial auf die Sparren aufbringen zu können, werden auf diese je nach dem zu verwendenden Deckungsmaterial entweder Latten aufgenagelt und zwar für Ziegeldeckung, oder eine Schalung für Schieferdeckung usw. Zur vollständigen

Ableitung des Regenwassers von der Dachfläche wären bei der in Abb. 48 vorgeführten Konstruktion noch Aufschieblinge (s. Abb. 48) anzubringen, d. h. dreieckig zugeschnittene Hölzer, die auf die Sparren und Deckenbalken aufgenagelt werden.

β) *Dach mit einer Firstpfette.* Eine wesentliche Verbesserung des soeben besprochenen Stuhles stellt der in Abb. 52 bis 54 vorgeführte dar, indem hier die Sparren



am First durch ein senkrecht zu ihnen laufendes Holz, das Firstpfette heißt, unterstützt sind. Diese Pfette ruht auf Pfosten, die ihrerseits auf dem Deckenbalken stehen, welcher hierdurch eine Last zu tragen bekommt und deshalb unterstützt werden muß, was in dem vorliegenden Fall durch eine Wand geschieht. Pfosten und Pfette sind also die Tragkonstruktion für die Sparren, die hier nur die Deckung tragen.

Während in Abb. 48 das Dach durch die Dreieckskonstruktion zwar gegen seitlichen Winddruck unverschieblich ist, ist dies in seiner Längsrichtung nicht der Fall. Denn die Sparren können, solange die Lattung oder Schalung noch nicht aufgenagelt ist, umfallen, und auch nach Herstellung der Lattung bewirkt diese keine gute Unverschieblichkeit des Stuhles in der Längsrichtung. Diesem Übelstand ist in Abb. 52 u. 53 dadurch abgeholfen, daß durch die Pfosten und die mit Längsbügen versehene Pfette eine Längsverbinding geschaffen wurde, die eine Verschiebung der Tragkonstruktion und damit des ganzen Daches verhindert. Dieser Stuhl ist ein guter und brauchbarer; allerdings darf die Sparrenlänge wieder nicht über 5 m werden. Die Sparren sind in Abb. 52 am First stumpf gestoßen, haben also keinen Scherzapfen und sind nur auf die Pfette aufgenagelt. Ein Scherzapfen würde die Konstruktion noch verbessern.

γ) *Dach mit Bindern.* Während bei den in Abb. 48 u. 52 dargestellten Dächern die Sparren als Träger der Deckung und als Querverbindung dienen, zeigen die Abb. 55 bis 57 einen Stuhl, dessen Tragkonstruktion, **Binder** genannt, vollständig selbständig ist, indem sie eine besondere Quer- und Längsverbinding besitzt, so daß die Sparren nur noch die Deckung zu unterstützen haben und ihre ganze Last auf den Binder bzw. die Pfette übertragen. Während die Längsverbinding (Abb. 56) durch Büge wie in Abb. 53 gebildet wurde, ist der Querverband durch Streben hergestellt, die stärker als die Sparren sind und den Pfosten, auch bei starkem Winddruck auf die Dachfläche, infolge der durch sie gebildeten unverschieblichen Dreiecksverbinding, immer in senkrechter Stellung erhalten.

Wie aus der isometrischen Ansicht (Abb. 57) dieses Daches ersichtlich, ist der Abstand der Binder voneinander gleich l . Auf die Länge l liegt mithin die Firstpfette von Pfosten zu Pfosten frei und wird auf diese Länge, die zu 3,0, 4,0 bis höchstens 5,0 m

angenommen werden kann, von den Sparren belastet. Die einzelnen Bezeichnungen in Abb. 57 bedeuten: l = Binderentfernung, M = Mauerlatte, Pf_1 = Fußpfette, Pf_2 = Firstpfette, B = Deckenbalken bzw. Binderbalken, P = Pfosten, S = Strebe, K = Bug

Abb. 55 bis 58. Dach mit Bindern.

Abb. 55. Querschnitt.

Abb. 56. Längsschnitt.

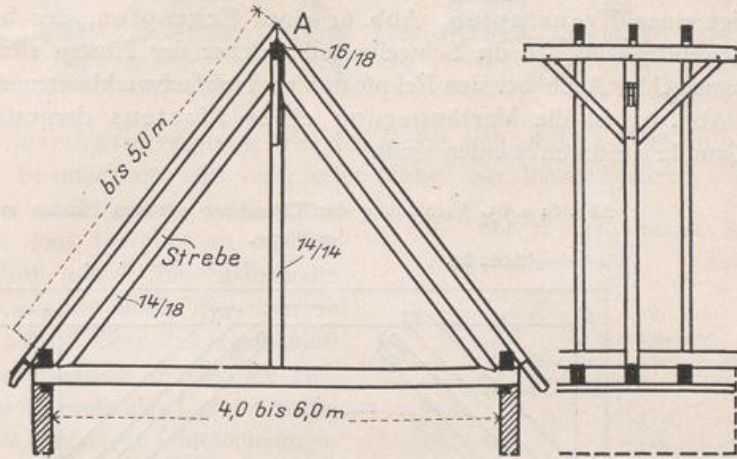
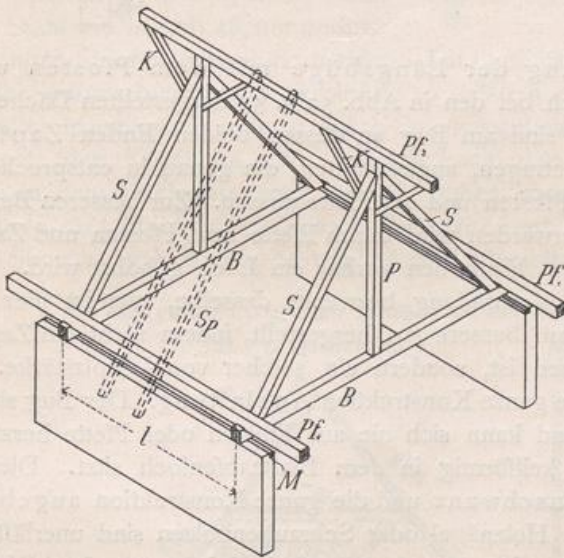


Abb. 57. Isometrische Ansicht.

Abb. 58.

Isometrische Ansicht der Befestigung der Sparren auf der Firstpfette.



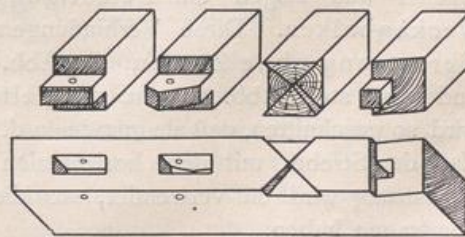
Die Sparren sind stumpf gestoßen.

oder Kopfband, Sp = Sparren. Wie aus Abb. 55 bis 57 ersichtlich, ist diese Tragkonstruktion, oder richtiger Binderkonstruktion, eine in Quer- und Längsrichtung unverschiebliche Konstruktion, auf der die Sparren ruhen. Deren Verbindung bei A ist in Abb. 58 in größerem Maßstab isometrisch dargestellt.

Die Verbindung senkrechter Pfosten mit wagerechten Hölzern ist in den Abb. 59 bis 62 gezeichnet. Abb. 59 u. 60 zeigen, wie

Abb. 59 bis 62. Verbindung senkrechter Pfosten mit wagerechten Hölzern.

Abb. 59. Abb. 60. Abb. 61. Abb. 62.



der Pfosten in Abb. 55 mit dem Deckenbalken verbunden ist. Dem Pfosten ist hierbei ein Zapfen angearbeitet, der $\frac{1}{3}$ der Pfostenstärke dick und 5 bis 8 cm lang ist. Dieser Zapfen paßt genau in das im Balken ausgearbeitete Zapfenloch, muß dieses vollständig ausfüllen und wird gegen herausziehen durch einen, durch Balken und Zapfen getriebenen Holznagel gesichert. Die hierzu vorher zu bohrenden Löcher sind in den Abbildungen angegeben. Dieser Zapfen heißt der gerade einfache Zapfen.

Abb. 61 zeigt einen Kreuzzapfen, Abb. 62 einen Eckzapfen, der besonders bei Türpfosten angewendet wird, wo die Schwelle, auf welcher der Pfosten sitzt, nicht über den Pfosten hinausgeht. Auch bei den Eckpfosten an Holzfachwerkbauten findet er Anwendung. In Abb. 63 ist die Verlängerung eines Pfostens dargestellt, der aus irgend einem Grunde gestoßen werden muß.

Abb. 63.
Verlängerung
eines Pfostens.

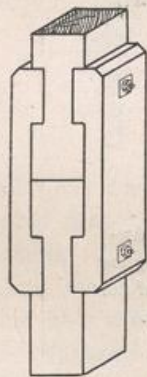
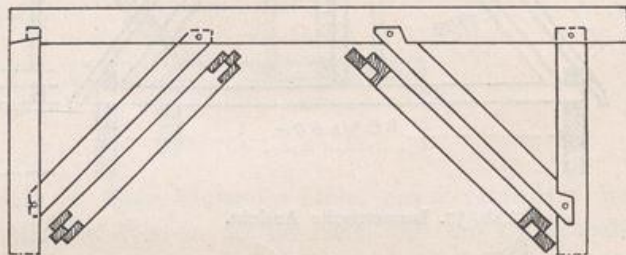


Abb. 64 u. 65. Verbindung der Längsbüge mit den Pfosten und der Pfette.

Abb. 64.

Abb. 65.

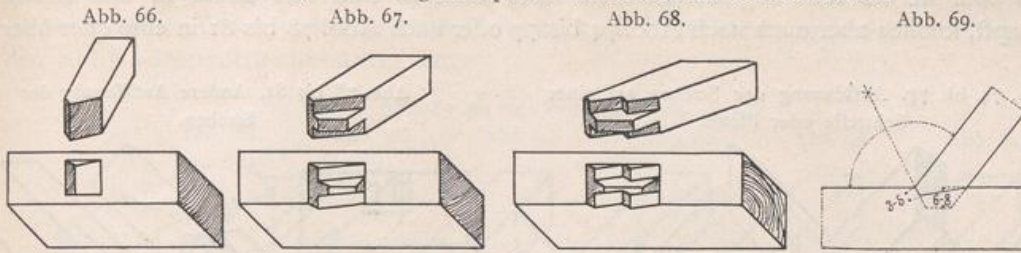


Die Verbindung der Längsbüge mit dem Pfosten und der Pfette erfolgt, auch bei den in Abb. 52 u. 55 dargestellten Dächern, nach Abb. 64. Hierbei sind am Bug an dessen beiden Enden Zapfen, die $\frac{1}{3}$ der Holzstärke betragen, angeschnitten, die genau in entsprechend ausgearbeitete Zapfenlöcher an dem Pfosten und der Pfette passen. Zur besseren Befestigung und zum Schutz vor einem lockerwerden wird durch Pfette bzw. Pfosten und Zapfen ein Holznagel geschlagen, für dessen Eintreiben vorher ein Loch gebohrt wird.

Die in Abb. 65 dargestellte Verbindung bezweckt dasselbe, nur ist hier die Befestigung mit Pfette und Pfosten auf bessere Art hergestellt, indem nicht ein Zapfen von nur $\frac{1}{3}$ der Holzstärke angeschnitten ist, sondern ein solcher von $\frac{1}{2}$ Holzstärke. Dieser Zapfen heißt Blattzapfen und die ganze Konstruktion Anblattung. Der Bug sitzt fester als der in Abb. 64 dargestellte und kann sich nie aus Pfosten oder Pfette herausziehen, weil der Blattzapfen des Buges keilförmig in dem Blattzapfenloch sitzt. Dieser keilförmige Zapfen heißt Schwalbenschwanz und die ganze Konstruktion angeblatteter Bug mit Schwalbenschwanz. Holznägel oder Schraubenbolzen sind unerlässlich notwendig um ein Loslösen des Blattzapfens aus dem Zapfenloch in wagerechter Richtung zu verhindern.

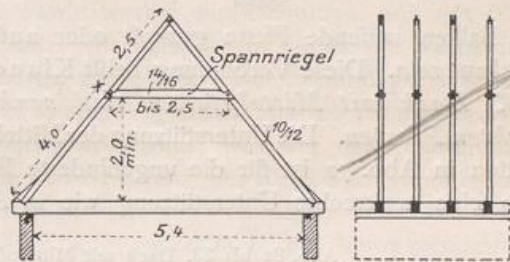
Die Abb. 66 bis 69 sind ebenfalls Einzelheiten der in den Abb. 52 u. 55 dargestellten Dächer und zeigen die Befestigung der Sparren bzw. der Streben in den Deckenbalken. Diese Verbindungen heißen Versatzungen. Abb. 66 zeigt eine Versatzung ohne Zapfen, die Abb. 67 u. 68 dagegen Versatzungen mit Zapfen und zwar stellt Abb. 68 eine doppelte Versatzung dar. Die Stirn der Versatzung wird so geschnitten, daß sie gerade in die Winkelhalbierung des geneigt liegenden Holzes, also der Strebe, mit dem horizontalen, dem Balken, fällt (s. Abb. 69). Die doppelte Versatzung wird da verwendet, wo die Streben große Schubkräfte auf die Balken zu übertragen haben.

Abb. 66 bis 69. Verbindung der Sparren und Streben mit den Deckbalken.



δ) *Dach mit Spannriegeln.* Bei den seither betrachteten Dächern hatten die Stühle nur geringe Spannweiten und erforderten daher nur kurze Sparren. Die Dachräume selbst sollten auch keinen bestimmten Zweck, etwa den, bewohnt zu werden, erfüllen. Wird jedoch die Spannweite größer, so werden auch die Sparren länger, und sobald diese das Höchstmaß von 5 m überschreiten, müssen sie zwischen First und Traufe eine Unterstützung erhalten. Die einfachste Unterstützungsweise zeigt das Beispiel Abb. 70, bei dem die Sparren 6,5 m lang sind. Es ist derselbe Stuhl wie in Abb. 48, nur mußten die zu langen Sparren unterstützt werden. Dies geschah hier durch einen Spannriegel, der beide Sparren miteinander verbindet, so daß ein Einschlagen dieser nicht stattfinden kann. Alle Sparrenpaare müssen durch Spannriegel unterstützt werden (Abb. 71). Diese sind jedoch über Kopfhöhe, also etwa 2 m hoch über dem Fußboden anzubringen, damit man in dem Dachraum noch aufrecht gehen kann.

Abb. 70 u. 71. Dach mit Spannriegeln.
Abb. 70. Querschnitt. Abb. 71. Längsschnitt.

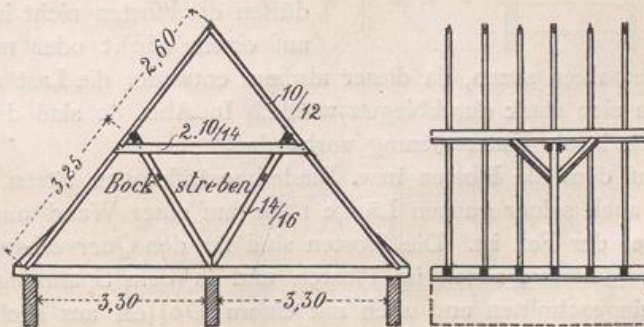


ε) *Dach mit Mittelpfetten und Bockstreben.* Wird die Spannweite noch größer und die Sparren auch länger, so genügt die Unterstützung mit Spannriegeln allein nicht

Abb. 72 u. 73. Dach mit Mittelpfetten und Bockstreben. M. 1 : 150.

Abb. 72. Querschnitt.

Abb. 73. Längsschnitt.



mehr. Man muß dann eine Pfette unter den Sparren anordnen, die, weil sie zwischen First und Fuß liegt, Mittelpfette heißt. Diese Mittelpfette ist, wenn sie länger als 3 bis 4 m freiliegt, durch eine Binderkonstruktion zu unterstützen, was in Abb. 72 durch zwei Bockstreben erreicht wurde. Aus dem Spannriegel sind hier zwei Zangen geworden, welche die Streben am oberen Ende zusammenhalten. Die Längsverstrebung ist wieder durch Büge bewerkstelligt, die aber nicht senkrecht sitzen, sondern geneigt

und zwar in der Richtung der Streben. Die letzteren sind hier direkt in den Balken gezapft, können aber auch nach Abb. 74 bis 77 oder nach Abb. 78 bis 81 in eine quer über

Abb. 74 bis 77. Aufklauung der Streben auf einer Schwelle oder Pfette.

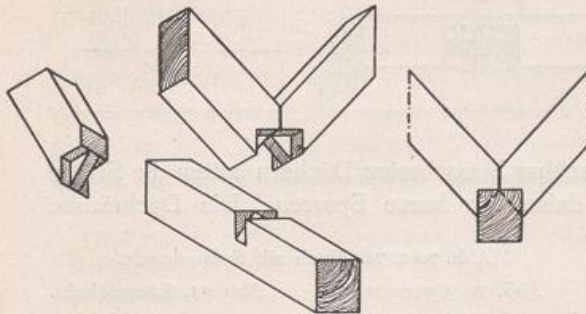
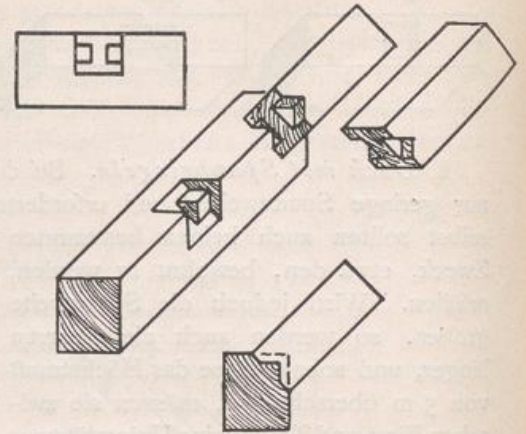


Abb. 78 bis 81. Andere Aufklauung der Streben.



die Balken laufende Pfette gezapft oder aufgeklaubt sein. Diese Verbindung heißt Klau e.

ζ) *Dach mit Mittelpfetten und senkrechten Pfosten.* Die Unterstützung der Mittelpfetten in Abb. 72 ist für die ungehinderte Benutzung des Dachraumes nachteilig, weshalb eine senkrechte Unterstützung wie in Abb. 82 entschieden vorzuziehen ist. Nur

Abb. 82 bis 88. Dach mit Mittelpfetten und senkrechten Pfosten.

Abb. 82. Querschnitt. M. 1 : 150.

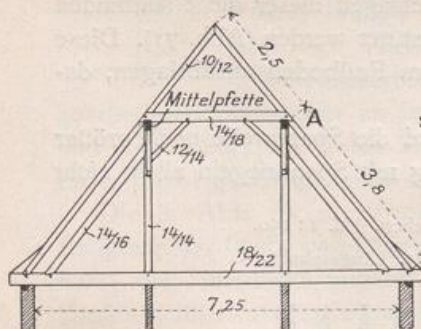


Abb. 83. Längsschnitt.

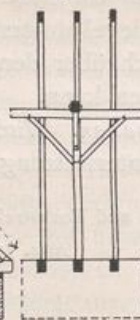


Abb. 84 bis 86. Befestigung der Sparren auf der Pfette.

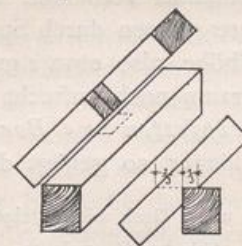
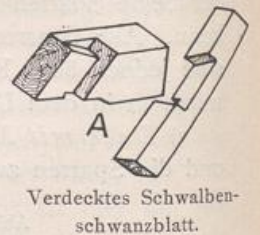


Abb. 87 u. 88. Einzelheit bei A.



dürfen die Pfosten nicht im Hohlen, d. h. auf einem nicht oder nur in der Mitte

unterstützten Deckenbalken sitzen, da dieser alsdann entweder die Last nicht tragen und brechen, oder doch sich stark durchbiegen würde. In Abb. 82 sind deshalb unter den Pfosten Zwischenwände als Unterstützung vorhanden.

Der Balken, auf dem die Pfosten bzw. Binderkonstruktionen sitzen, heißt Binderbalken und kann auch seiner ganzen Länge nach auf einer Wand aufliegen, was bei Wohnhäusern immer der Fall ist. Die Pfosten sind für den Querverband durch Streben und Büge versteift. Letztere sitzen im Pfosten und in dem Spannriegel, der an den Pfetten um 2 cm eingeschnitten und noch mit einem Dollen aus Eichenholz versehen ist. Dieser Einschnitt im Spannriegel heißt Kamm und diese Art der Verbindung Verkämmung.

Die sämtlichen Abb. 89 bis 94 sind Verkämmungen und können als Verbindung des Spannriegels mit der Pfette angewendet werden. Abb. 93 ist der einfachste und in diesem Falle am meisten verwendete Kamm. Die andern Kämme werden mehr beim Holzfachwerksbau angewendet und zwar beim Vorspringen der Stockwerke als Verbindung der Balken mit dem Rahmen (s. VII. Kapitel: Formenlehre, Holzbau). Abb. 89 stellt den

Eckkamm, Abb. 90 den Seitenkamm, Abb. 91 den Mittelkamm, Abb. 92 den Kreuzkamm, Abb. 93 den ganzen Kamm, auch Blattkamm genannt und Abb. 94 den Schwalbenschwanzkamm dar.

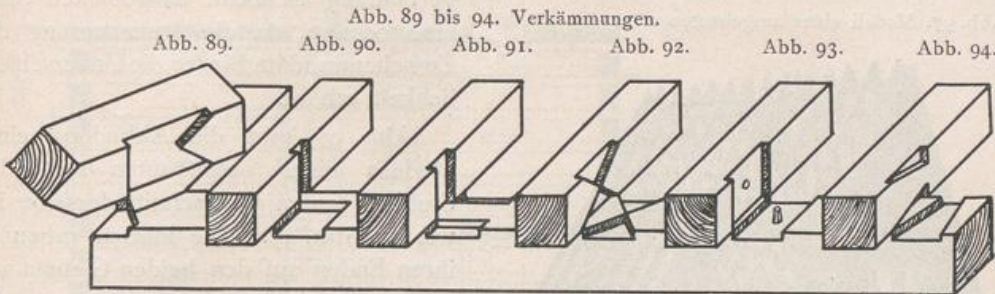


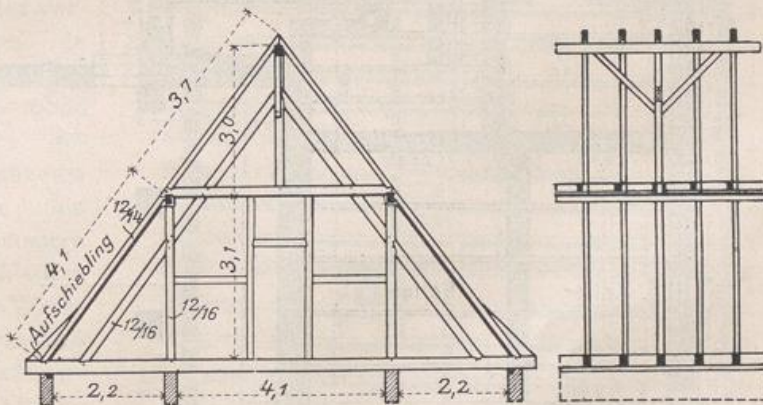
Abb. 84 bis 86 zeigen, wie der Sparren auf der Pfette sitzt, d. h. wie er aufgesattelt ist; $\frac{1}{3}$ der horizontalen Breite des Sparrens wurde hierbei ausgeschnitten, und mit dieser Breite (Sattel) sitzt der Sparren auf der Pfette. In Abb. 87 u. 88 ist die Verbindung des Spannriegels mit dem Sparren isometrisch dargestellt. Der Spannriegel hält nicht nur die Pfetten, sondern auch die über dem Binder liegenden Sparren zusammen, weshalb die Verbindung eine möglichst unlösliche sein muß, was bei dem vorgeführten Beispiel durch eine schwalbenschwanzförmige Überblattung des Riegels mit dem Sparren erreicht ist. Hierbei wird aus dem Sparren die Hälfte seiner Stärke, hier also, da er 10/12 cm stark ist, 5 cm und dasselbe Maß auch aus dem Riegel herausgeschnitten. Der Schwalbenschwanz verhindert das Herausziehen des Sparrens.

7) *Dach mit Kehlbalken.* Bei allen bis jetzt besprochenen Dachstühlen ist ein Bewohnen dieser nicht möglich gewesen. Soll jedoch ein Dachraum bewohnt werden, so muß man in Stockhöhe, das ist etwa 3 m im Lichten eine Decke in den Dachraum einbauen. Dies kann leicht dadurch bewirkt werden, daß die nötigen Deckenbalken, in diesem Falle Kehlbalken genannt, während das Gebälk selbst Kehlgebälk heißt, so auf die Mittelpfetten gelagert werden, daß je ein Kehlbalken neben einen Sparren zu liegen kommt (Abb. 96). Der Querschnitt (Abb. 95) sieht, was den Binder selbst anlangt, genau so aus wie derjenige in Abb. 82, nur fehlen letzterem die Firstpfette und die Kehlbalken,

Abb. 95 u. 96. Dach mit Kehlbalken. M. 1 : 150.

Abb. 95. Querschnitt.

Abb. 96. Längsschnitt.

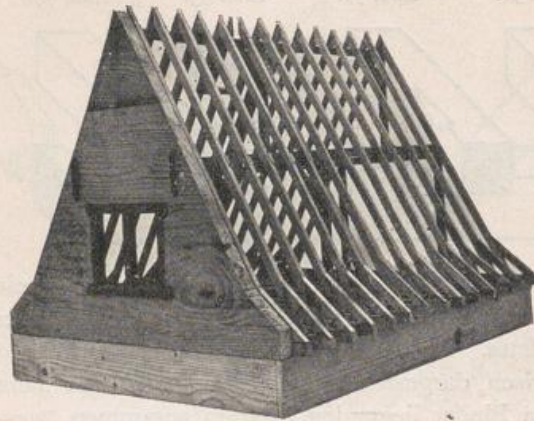


weshalb dieser Dachraum so nicht bewohnt werden kann. Der Stuhl in Abb. 82 ist ein nichtausgebauter und, weil die Pfetten durch Pfosten unterstützt sind, ein stehender Stuhl. Abb. 95 dagegen stellt einen ausgebauten stehenden Stuhl dar.

Die Untersicht der Sparren sowie des Kehlgebälks sind verputzt, und ist eine Wand in den Binder eingebaut, die den Dachraum in verschiedene Räume teilt. Beim ausgebauten Stuhl muß die Längsverstrebung unter den Mittelpfetten wegfallen, da sie

störend in den Raum ragen würde. Die Längsverbinding dieses Stuhls ist aber trotzdem eine gute, weil die Verlattung oder Schalung im Äußeren, sowie die Verschalung im Inneren unterhalb der Sparren als guter Ersatz angesehen werden können. Die Quer-

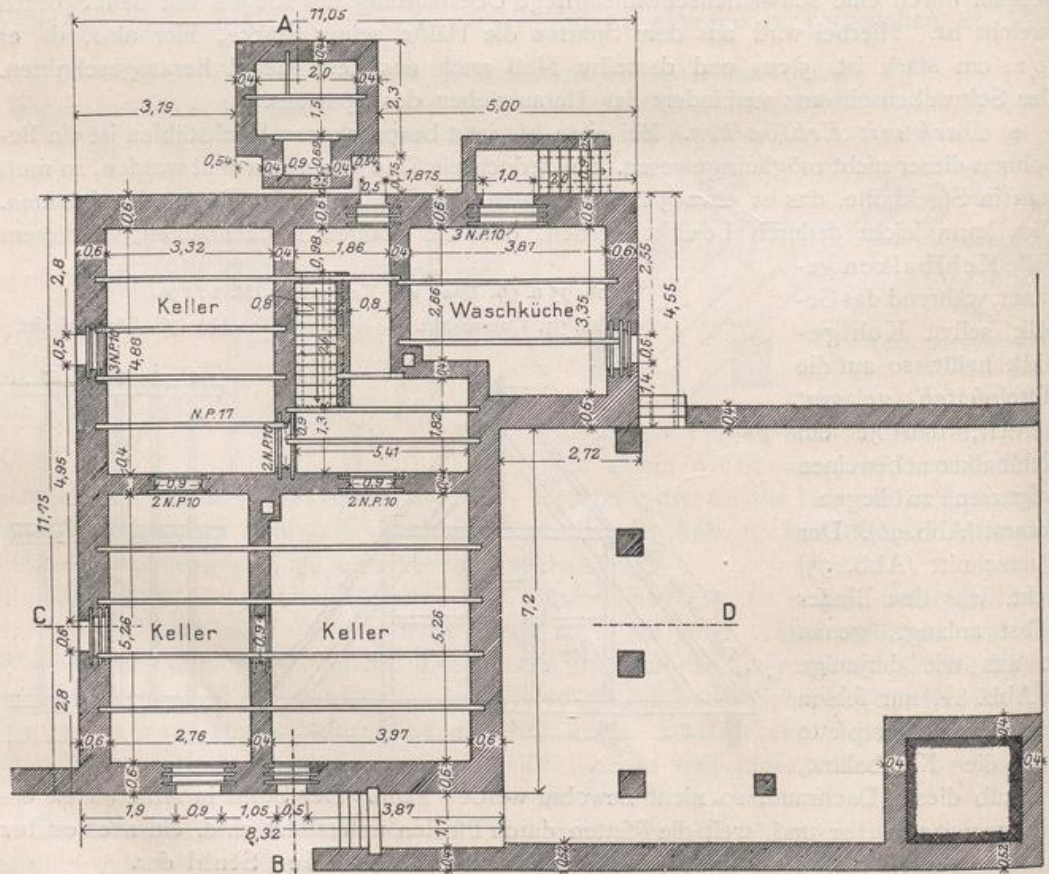
Abb. 97. Modell eines ausgebauten stehenden Stuhls.



verbinding ist beim ausgebauten Stuhl eine bessere, da die Ausmauerung der Zwischenwand im Binder die Unverschieblichkeit erhöht.

Abb. 97 gibt die Abbildung eines Modells eines ausgebauten stehenden Stuhles, dessen Querschnitt derselbe ist, wie in Abb. 95. Die Pfetten ruhen an ihren Enden auf den beiden Giebeln auf, mit denen sie verankert werden; in der Mitte sind sie durch einen Binder unterstützt. Alle Sparren sind mit den Kehlbalken mittels der schwalbenschwanzförmigen Überblattung (s. Abb. 87 u. 88) verbunden.

Abb. 98. Werkplan des Kellergeschosses. M. 1 : 150.



§ 5. Anwendung eines ausgebauten stehenden Stuhles bei einem kleinen freistehenden Wohnhaus und dessen Zerlegung in die einzelnen