



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

§ 5. Satteldächer mit unterstützten Balken

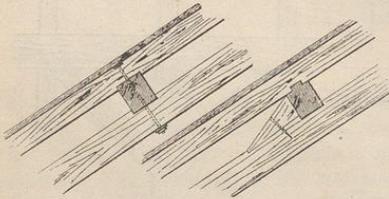
[urn:nbn:de:hbz:466:1-77962](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77962)

Fig. 427 zeigt die Verbindung bei der Zwischenpfette ähnlich wie bei Fig. 3, Tafel 23, welche keine weitere Erklärung bedarf, indem der Unterschied nur darin besteht, daß hier, sowie auch in Fig. 428 Sparren und Strebe parallel laufen, während dort durch Annahme einer Kniewand dies nicht der Fall ist.

Eine Verbindung bei der Pfette des liegenden Dachstuhles älterer Konstruktionen, Fig. 1, Tafel 21, ist in Fig. 429 dargestellt, welcher die Verbindung am Dachfuß, Fig. 402, entspricht. Die Strebe ist der vielen Verbindungen wegen und weil die Pfette mit ihrer ganzen Stärke in sie eingesetzt und mit ihr verzapft wird, oben stärker als unten angenommen. In den Strebekopf setzt sich nicht allein der Spannriegel, sondern auch der Kehlbalken nebst der Pfette ein, auf welcher sämtliche Kehlbalken aufgekämmt sind. Der Bundsparren, sowie die übrigen Sparren ruhen nicht allein auf den Kehlbalken, mit denen sie verzapft sind, sondern auch auf der Pfette, die ihrerseits zwischen den Bindern durch Büge gestützt wird, auf welchen, sowie auch auf denen am Fußende, Fig. 402, die zunächst liegenden Sparren noch ein weiteres Auflager finden.

Bildet der Dachstuhl den doppelten Hängebock, dann wird die Pfette auf die Hängesäule aufgezapft, welche durch Streben und Spannriegel abgesprengt wird, Fig. 430. Weit solidere Verbindungen sind in den Fig. 431 und 432 dargestellt, insbesondere bezüglich des Querverbandes und

Fig. 434.



der gesicherten Lage der Pfette, wodurch sich Fig. 432 besonders auszeichnet.

Bisher haben wir bloß Verbindungen von Dachkonstruktionen mit steigenden oder stehenden Sparren betrachtet; sollen letztere dagegen eine horizontale Lage wie die Pfetten erhalten, wie dies der italienische Dachstuhl zeigt, dann werden sie durch Streben unterstützt, auf denen sie gegen das Abgleiten gesichert werden müssen, und zwar bei flachen Dächern durch das Aufdollen und bei steileren durch letztere Verbindung und außerdem durch Anbringung von sogenannten Knaggen, Fig. 433, welche in die Strebe eingelassen oder aufgenagelt werden. Ein solches Dach, bei welchem die liegenden Sparren die Lattung oder Schalung aufnehmen und circa 1 m voneinander entfernt gelegt werden, heißt Pfettendach. Mitunter werden auf

die Pfetten, welche dann eine Entfernung von 2 bis 3 m voneinander erhalten, steigende Sparren gelegt, worauf sie nach Fig. 434 mit Sparren und Strebe verbunden werden.

§ 4.

Konstruktion der Dachgerüste.

Die Konstruktion der am meisten zur Anwendung kommenden Satteldächer, die die Grundform der Dachstuhlkonstruktionen bilden, ist davon abhängig, ob Dachbalkenlagen, bezw. Bundbalken vorhanden sind, oder nicht, und wenn sie vorkommen, ob sie hinreichend unterstützt sind, oder nur auf den Umfassungsmauern aufliegen, in welchem Fall sie an den Dachstuhl aufgehängt werden. Danach ergeben sich drei Gruppen von Satteldächern, und zwar:

- I. mit unterstützten Balkenlagen,
- II. mit nicht unterstützten Balkenlagen,
- III. ohne Balkenlagen.

In diese drei Hauptabteilungen, die wieder in verschiedene Unterabteilungen zerfallen, lassen sich die verschiedenen Konstruktionen aller Satteldächer bringen, wie solche bei Ökonomie- und Wohngebäuden, Kirchen, Hallen aller Art u. s. w. vorkommen.

§ 5.

Satteldächer mit unterstützten Balken.**A. Einfache Sparrendächer.**

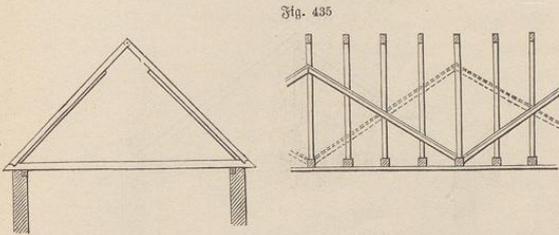
Das einfachste Dach, Sparrendach, Fig. 435, wird erhalten durch Zusammenstellen zweier Sparren von in der Regel gleicher Länge mit je einem wagrecht liegenden Dachbalken, wie dies schon in § 3 erläutert ist. Danach bildet jedes Dachgebinde ein gleichschenkeliges festes Dreieck, welches durch die Latten oder Schalbretter mit den benachbarten verbunden und abgesteift wird.

Die Sparren, welche sich gegenseitig stützen, werden bei 3 bis 4 m Länge 12 cm hoch und 10 cm breit, und bei 4 bis 5 m Länge 15 cm hoch und 12 cm breit angenommen. Die Entfernung der Dachgebinde voneinander richtet sich unter Zugrundelegung dieser Sparrenabmessungen nach der Länge der Latten oder Schalbretter, welche auf den Sparren gestoßen werden, sowie nach der Stärke der ersteren und dem Gewicht des Deckmaterials. Sie beträgt:

beim Stroh- und Schindeldach	1,5 bis 2,0 m
„ Metalldach	1,0 „ 1,2 „
„ Schieferdach	0,80 „ 1,10 „
„ gewöhnlichen Ziegeldach	0,75 „ 1,0 „
„ Ritter- oder Kronendach	0,70 „ 0,90 „

Die hier angegebenen Entfernungen der Sparren voneinander gelten nicht allein für die kleinen Sparrendächer, sondern sind auch für die größeren Dachwerke maßgebend.

Wenn nun auch die Entfernung der einzelnen Sparrengebände voneinander durch die aufgenagelten Latten oder Schalbretter gesichert erscheint, so muß doch gegen Verschiebung des Daches seiner Länge nach georgt werden. Die hierauf bezügliche Anordnung nennt man die Konstruktion des Längenverbandes. Ein solcher wird erzielt durch die sogenannten Windrispen, Sturm- oder Schwebelatten, Fig. 435, von 7 bis 10 cm Dicke, 12 bis 16 cm Breite und 4 bis 5 m Länge. Die Sparren legen sich entweder nur auf die Breitseite dieser Windrispen auf, oder sie werden noch etwas in sie eingelassen und in beiden



Fällen mit langen Nägeln verbunden. Die Windrispen greifen mit einer Klaue auf den Dachbalken und enden oben in der Mitte eines Sparrens, wo sie sich an die benachbarten stumpf anlehnen. Durch die punktiert angegebene Windrispen ist ihre Lage an der entgegengesetzten Dachfläche bezeichnet.

Die Verbindung der Sparren mit dem Balken geschieht gewöhnlich mittels des schrägen Zapfens, Fig. 400. Am First des Daches, wo beide Sparren zusammenstoßen, werden sie durch den Scherzapfen oder Schlitzzapfen, Fig. 73, und hölzerne Nägel verbunden; dagegen zieht man bei schwachen Sparren die Überblattung dem Schlitzzapfen vor.

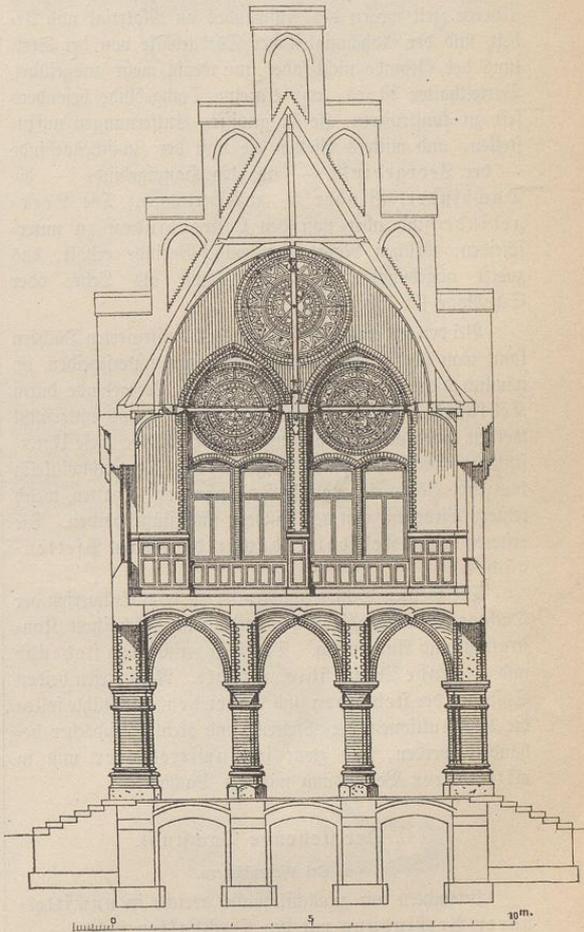
Treten die Sparren über die Mauerflucht vor, so werden sie, wie in Fig. 403, auf die ebenfalls vortretenden Balken, sowie auf eine „Sparrenschwelle“, „Sicherheitschwelle“ aufgekämmt. Eine sehr solide Verbindung zeigt Fig. 404, bei welcher der Sparren, nachdem er an beiden Seiten um je 2 cm ausgeschnitten wurde, in den Ausschnitt des Balkens eingesetzt und mit diesem verböhrt und vernagelt wird.

B. Kehlbalkendächer.

Werden die Dachsparren länger als 4 bis höchstens 5 m, so müssen sie eine Zwischenunterstützung erhalten, was durch Anordnung eines Kehlbalkens von der Stärke der Sparren geschieht, Fig. 393, deren Verbindungen bereits in § 3 erklärt sind. Eine interessante architektonische Ausbildung einer solchen Konstruktion zeigt Fig. 436, vom Rathhaus in Nauen.¹⁾ Der untere Teil des Dachraumes

ist zum Saal gezogen, und die Decke in Form eines spitzbogenförmigen Tonnengewölbes ausgebildet; zu diesem Zweck sind zwischen einzelne durchgehende und entsprechend fassionierte Deckebalken längslaufende Wechsel eingesetzt, mit denen ein Stützgebälk zur Aufnahme der einzelnen

Fig. 436.



Sparren verbunden ist; bogenförmig ausgeschnittene Kopfbänder verbinden die Sparren mit diesen Wechseln und den Kehlbalken und gestatten die Befestigung der Deckenschalung. Eine säulenartig ausgeschnittene Hängesäule, die von den Sparren gefaßt wird, verbindet den durchgehenden Deckebalken mit dem Scheitel der tonnengewölbartigen Decke.

1) Centralblatt der Bauverwaltung 1886.

Anderer Unterstüzungen der Dachsparren sind in Fig. 394 durch Pfosten oder Streben, und in Fig. 395 durch Kehlbalcken und Pfosten dargestellt, wofelbst auch die näheren Erläuterungen gegeben sind.

Diese so konstruirten Dächer, die aus lauter gleichen und gleich abgesteiften Gebinden zusammengesetzt sind, waren im Mittelalter vornehmlich im Gebrauch,¹⁾ werden aber in neuerer Zeit wegen des Aufwandes an Material und Arbeit, und der Abhängigkeit der Dachgebälke von der Stellung der Gebinde nicht oder nur wenig mehr ausgeführt. Vorteilhafter ist es, nur einzelne Dachgebinde besonders fest zu konstruieren, sie in gewissen Entfernungen aufzustellen, und mittels Pfetten die Last der Zwischengebinde — der Leergebinde — auf die Hauptgebinde — die Dachbinder, Binder — zu übertragen. Die Leergebinde sind aber von den Lehrgebinden zu unterscheiden, welchen Namen dasjenige Gebinde erhält, das zuerst abgebunden wird, und dann als Lehre oder Schablone für alle übrigen dient.

Bei den mit einzelnen Dachbindern konstruirten Dächern kann man zwei verschiedene Anordnungen unterscheiden, ob nämlich die Sparren der Zwischen- oder Leergebinde durch Kehlbalcken und diese von den Bindern aus unterstützt werden, oder ob die Sparren der Leergebinde diese Unterstüzung durch horizontal liegende und sie rechtwinkelig kreuzende Hölzer, sogenannte Dachpfetten, erhalten, welche letztere wiederum von den Bindern unterstützt werden. Die ersteren heißen Kehlbalkendächer, die letzteren Pfettendächer.

Die meisten Schwierigkeiten bieten beim Entwerfen der Dachkonstruktionen die Dachbinder bezüglich ihrer Konstruktion und Anordnung. Dieselben zerfallen in stehende und liegende Dachstühle, Stühle. Nach diesen beiden Systemen der stehenden und liegenden Dachstühle sollen die Konstruktionen der Pfetten- und Kehlbalkendächer behandelt werden, und zwar in unmittelbarer und in mittelbarer Verbindung mit den Dachbalcken.

C. Der stehende Dachstuhl.

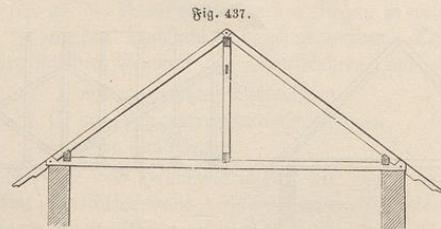
a) Bei Pfettendächern.

Betrachten wir zunächst solche, welche in unmittelbarer Verbindung mit den Dachbalcken stehen.

Das einfachste Pfettendach ist in Fig. 396 dargestellt, bei welchem die Firstpfette durch einen Pfosten unterstützt ist, welcher Stuhlpfosten genannt wird und mit der Firstpfette — Stuhlpfette — den einfachstehenden Stuhl bildet. Ein solches Dach heißt auch Stuhldach, Pfettenstuhldach.

1) Siehe Viollet-le-Duc, Dictionnaire, tome 3: „charpente“.

Die hintereinander aufgestellten Stuhlpfosten bilden eine Stuhlwand. Je nachdem die Stuhlpfosten senkrecht oder schief stehen, erhält man den stehenden oder liegenden Dachstuhl; ebenso stehende und liegende Stuhlwände. Ist der Stuhlpfosten, wie in Fig. 396, in der Mitte eines Dachbalckens eingezapft, so muß dieser unterstützt werden; bringt man dagegen über den Balcken eine Schwelle, Stuhlschwelle, an (Fig. 437), so wird der Druck des Stuhlpfostens auf mehrere Balcken verteilt, und es entsteht der verschwellte Stuhl im Gegensatz zum unvergeschwellten, wenn diese Schwelle fehlt.



Wenn die Sparren, wie bei Fig. 392, an ihrem Fuße in die Dachbalcken eingezapft sind, so bilden sie unverrückliche Dreiecke und üben einen Seitenschub aus auf die Kopfen der Balcken, der durch die Verbindung aufgehoben werden muß. Dieser Seitenschub hört aber auf, wenn eine Firstpfette angeordnet wird, auf welcher die verscherten und verbohrtten Sparren aufgefattet und mit eisernen Nägeln — Leisnägeln — befestigt werden, die 6 bis 10 cm in die Pfette eingreifen müssen. Es ist daher die Anbringung einer Firstpfette, wenn die Sparren nicht eingezapft werden, sondern über die Fassadenmauern vortreten sollen, wie bei Fig. 396, ganz besonders zu empfehlen, obgleich die Sparren nicht allein auf den Dachbalcken, sondern auch auf den Sparrenschwellen aufgelännt und mit Leisnägeln befestigt sind. Die Sparrenschwellen werden 4 bis 5 cm in die Dachbalcken eingelassen. Damit aber die Sparren durch den Sturm nicht gehoben werden können, ist eine Verblattung und Verbohrung derselben mit den Balcken der Verlännung vorzuziehen, wobei hölzerne, in die Bohrlöcher eingetriebene Nägel genügen, Fig. 404. Durch diese „feste Knotenbildung“ aber sind die Sparrengebände solid miteinander verbunden, und zur Sicherstellung der Stuhlpfosten nach der Länge des Daches, sowie zur Unterstüzung der Firstpfette zwischen den Pfosten dienen die Kopfbüge, Fig. 396. Durch Anordnung von Sturmblatten zwischen Pfette und Schwellen können die Dachflächen der Länge nach abgesteift werden und die Sparren noch weitere Unterstüzungspunkte finden. Die Stuhlpfosten, Pfetten und Schwellen oder die Bundhölzer werden 15 bis 18 cm stark angenommen, wobei man der Firstpfette gewöhnlich 3 cm mehr Höhe als

Breite giebt. Die Entfernung der Stuhlpfosten voneinander beträgt 3 bis 4 m. Nur die Bundsparren entsprechen den Stuhlpfosten, während die Leersparren auf den Schwellen und der Firstpfette allein aufliegen.

Der einfachstehende Stuhl besitzt nur geringe Stabilität, welche abhängig ist von der Unverschiebbarkeit der Gebinde, und da er außerdem den Speicherraum sehr beengt, so findet er Anwendung meistens nur bei unbedeutenden, nicht sehr hohen Dächern.

Der doppeltstehende Dachstuhl, Fig. 3, Tafel 20, entsteht, wenn anstatt einer Firstpfette zwei Zwischenpfetten mit zwei Stuhlwänden zur Unterstützung der Sparren erforderlich sind. Er wird in Verbindung mit einem Kehlbalken in dem Bindergepärre ausgeführt, wobei letzterer aber eigentlich nicht zur Unterstützung der Sparren, sondern nur zur Bildung eines guten Querverbandes angeordnet wird, als Zange dient und in den Leergebinden fehlt. Dieses Verbandstück oder Bundholz, welches nicht nur zusammen zu halten, sondern auch zu verspannen hat, heißt Spannriegel, Brustriegel. Seine Verbindung mit dem Bundsparren, der Pfette und Pfosten ist in Fig. 414 und 415 dargestellt. Weit fester sind aber die Verbindungen Fig. 416 bis 418, nach welchen feste Dreiecke oder „feste Knoten“ gebildet werden. Dabei sind aber die Kopfbügel nicht so leicht anzuordnen, wie bei Fig. 414 und 415. Die beiden Stuhlpfosten, Fig. 3, Tafel 20, verlangen einen Bundbalken, welcher durch Wände oder Pfosten unterstützt werden muß. Daß auf eine recht feste Verbindung der Sparren mit Schwelle und Balken Bedacht zu nehmen ist, wurde schon beim einfachen Stuhl erklärt.

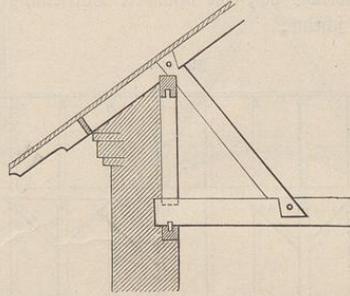
Bei Fig. 3, Tafel 20, fehlt die Firstpfette, was zulässig ist, wenn die Länge der Sparren von der Zwischenpfette bis zum First 2,50 m nicht überschreitet, und keine Firstkämme oder Blitzableitungen angebracht werden, für welche man der soliden Befestigung wegen nicht gerne auf die Firstpfetten verzichtet; die Sparren müssen sich dann aber mit Scherzapsen gegeneinander lehnen. Beim Fehlen der Firstpfette sucht man stets die Anordnung so zu treffen, daß der unterhalb der Zwischenpfetten liegende Teil der Sparren länger ist, wie der oberhalb liegende, — daß also der Schwerpunkt der Dachflächen unterhalb der Pfetten liegt, da dann das Streben der Dachflächen, sich um die Pfetten zu drehen, in Wegfall kommt.

Die Entfernung der Pfetten, in der Horizontalprojektion gemessen, beträgt 3 bis höchstens 4 m, und wird um so geringer, je steiler die Dachflächen und je schwerer die Deckmaterialien sind; die freie Länge der Sparren beträgt hiernach etwa 4 bis höchstens 5 m.

Der doppeltstehende Stuhl mit Kniwand, Fig. 2, Tafel 20, unterscheidet sich zunächst von dem vorhergehenden dadurch, daß die unteren Sparrenenden nicht mehr

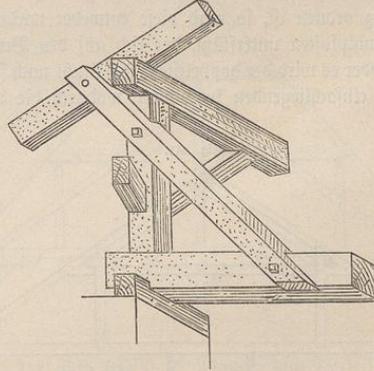
so fest gefaßt werden können, wie dies bei Fig. 3 möglich ist, da sie nur auf den erhöht gelegenen Sparrenschwellen — Sattelschwellen — aufgefattet oder besser aufgekämmt werden, Fig. 406 und 407. Diese Sattelschwellen werden durch kleine Pfosten — Kniwandpfosten — unterstützt, welche auf allen Bundbalken, sowie an den Enden oder Wiederkehren der Umfangsmauern angebracht und in die Balken und Sattelschwellen eingezapft werden. Obschon

Fig. 438.



man sie bald nach dem Aufschlagen des Daches einmauert, verlangen sie doch eine Sicherstellung gegen den Schub, den die Dachsparren mit ihren Lasten auf die Sattelschwelle ausüben. Dies wird erreicht durch Anordnung einer Dreiecksverbindung nach Fig. 438 und 439, oder besser durch Ein-

Fig. 439.

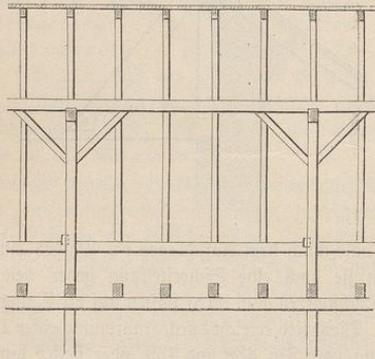


schaltung von Streben, die mit der Sattelschwelle durch Zangen verbunden werden, Tafel 20, Fig. 2 und Fig. 406 und 407. Durch die Anlage der Streben wird aber ein Teil der Pfettenlasten auf die Enden der Balken übertragen, der stehende Stuhl wird zum liegenden, und das ganze System kann ohne Schwierigkeit in ein doppeltes Hängewerk umgewandelt werden.

Eine weitere Konstruktion, um die Sattelschwelle festzulegen, zeigt Fig. 1, Tafel 20, die weiterer Erläuterung nicht bedarf.

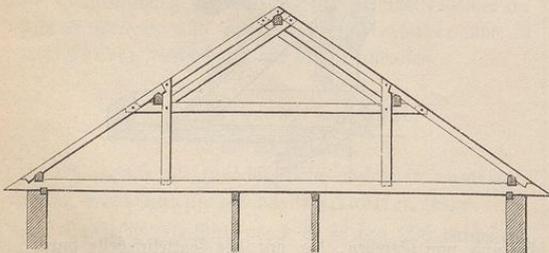
Der Längenschnitt von Fig. 2, Tafel 20, ist in Fig. 440 dargestellt, und zwar im gleichen Maßstabe. Balken und Sparren sind 0,76 m und die Binder 3,80 m von Mitte zu Mitte voneinander entfernt. Ebenso ist auch die Balken- und Sparreneinteilung, sowie die Binderstellung von Fig. 3, Tafel 20, gedacht, deren Längenschnitt von Fig. 440 so wenig abweicht, daß eine besondere Darstellung nicht erforderlich scheint.

Fig. 440.



Wird die Tiefe des Daches so groß, daß eine Firstpfette anzuordnen ist, so wird diese entweder wieder durch einen Stuhlpfosten unterstützt, der sich auf den Brustriegel aufsetzt, oder es wird der doppelstehende Stuhl nach Fig. 441 mit dem einfachliegenden kombiniert, wodurch die Last der

Fig. 441.

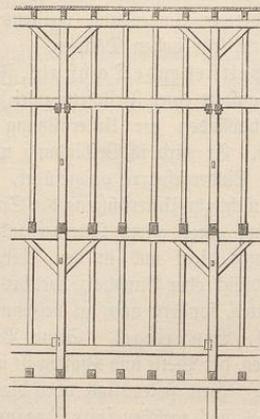


Firstpfette auf die Stuhlpfosten übertragen wird; die Verbindung an der First ist in Fig. 410 und die an der Zwischenpfette in Fig. 421 dargestellt.

Der dreifachstehende Stuhl mit Kniwand, Fig. 1, Tafel 20, dessen Längenschnitt in gleicher Größe in

Fig. 442 dargestellt ist, besteht aus drei Stuhlpfosten, welche die Stuhlpfetten tragen, auf denen die Kehlbalken aufgekämmt sind, die an ihren Enden die Dachsparren und Pfetten aufnehmen. Der Kehlbalken an den Bindern ist

Fig. 442.



zugleich Spannriegel und wird durch drei Paar Kopfbügel abgesteift, während drei weitere Paare auch die Stuhlpfetten gegen Längerverschiebung sichern. Zwischen den unteren Mittelpfetten und der Firstpfette liegen die oberen Mittelpfetten, welche auf Zangen ruhen, die mit dem die Firstpfette stützenden Stuhlpfosten und mit den langen Kopfbändern verschraubt sind.

b) Bei Kehlbalkendächern,

welche mit den Dachbalken in unmittelbarer Verbindung stehen.

Die einfachste Konstruktion dieser Art ist in Fig. 393 dargestellt. Wird die Spannweite größer und dadurch der Kehlbalken länger, so daß Einbiegung zu befürchten ist, dann ist in der Mitte ein Rahmholz, Stuhlpfette, anzubringen, die in Entfernungen von 3 bis 4 m durch mit Kopfbügel versehene Stuhlpfosten zu unterstützen ist, wodurch wieder der einfachstehende Stuhl entsteht, wie er im Quer- und Längenschnitt in Fig. 443 dargestellt ist. Dabei erhalten die Stuhlpfetten eine Breite von 15 bis 18 cm bei einer Höhe von 18 bis 21 cm, je nach der Größe der Dächer, und die Sparren 15 cm Höhe und 12 cm Breite. Die Kehlbalken erhalten nicht selten die Stärke der Sparren; bei größeren Dächern oder Zunahme der freien Legweite werden sie 15 cm breit und 18 bis 20 cm hoch angenommen.

Eine interessante hierher passende Dachkonstruktion bietet die Vogenhalle des alten Gottesackers der Stadt Halle a. S.,¹⁾ Fig. 444.

Da hier die Sparrengebinde nicht in Dachbalken eingezapft werden konnten wegen der gewölbeförmigen hochgelegenen Holzdecke, sondern mittels der Klaue in Schwellen eingesezt werden mußten, so galt es, diesen Schwellen eine

Ist über dem Kehlbälke noch ein sogenanntes Hahnengebälk zur Absteifung der Sparren erforderlich, welches in seiner Mitte unterstützt werden muß, dann entsteht eine Kombination des einfachen und des doppeltstehenden Stuhles oder der dreifachstehende Dachstuhl, Fig. 446. Gegen Verschiebung der Dachbinder sind Sturmbänder angeordnet, welche den Bundbalken mit den unteren Stuhlpfosten, dem

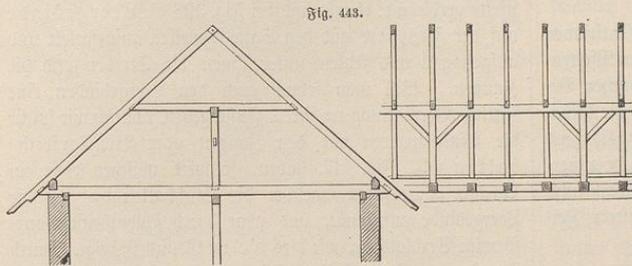


Fig. 443.

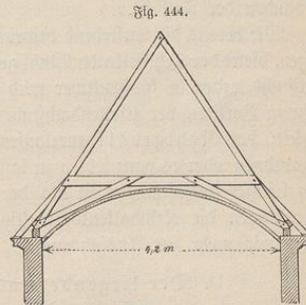


Fig. 444.

durchaus sichere Lage zu geben durch Aufhebung des Seitenschubes der Gebinde, was durch Winkelbänder erfolgte, die mit den tiefliegenden Kehlbalken und dem Sparrenfuß zu festen Dreiecken verbunden sind. Die so gebildete polygonale Form bietet zugleich die erforderlichen Befestigungspunkte zur Herstellung der tonnenartigen Holzdecke.

Bei größerer Länge der Kehlbalken müssen zu deren Unterstützung zwei Stuhlpfetten angeordnet werden, wodurch wieder der doppeltstehende Stuhl, Fig. 445, entsteht. Diese Anordnung läßt den mittleren Speicherraum frei und kommt nicht in Konflikt mit den meistens in der Mitte des Hauses aufsteigenden Schornsteinen, wie dies beim einfachstehenden Stuhle leicht vorkommen kann.

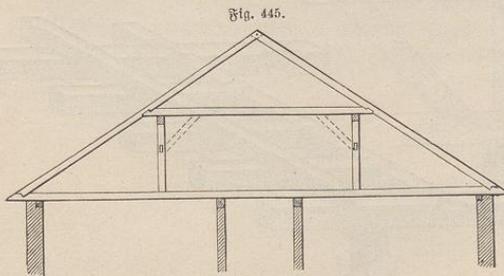


Fig. 445.

Die punktiert gezeichneten Büge sind nicht durchaus notwendig, wenn die Sparren mit den Kehlbalken, und diese mit den Stuhlpfetten verkämmt werden, und jedes Gebinde ein festes Dreieck bildet; es ist aber stets vorteilhaft, den Stuhl in sich selbst durch Einfügung fester Dreiecke gegen Verschiebungen zu sichern, so daß die Anbringung der Büge zu empfehlen ist.

1) Deutsche Bauzeitung 1883, S. 129.

Breymann, Baukonstruktionslehre. II. Sechste Auflage.

Kehlbalken und dem oberen mittleren Stuhlpfosten verbinden. Das über den einfach- und doppeltstehenden Stuhl Gesagte gilt auch hier.

Der stehende Stuhl ist bezüglich der Ausführung und der Leichtigkeit des Aufschlagens die einfachste Konstruktion.

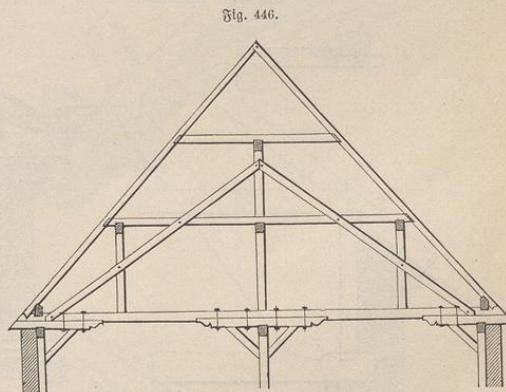


Fig. 446.

die auch für nicht sehr starke Mauern von Vorteil ist, weil diese von der Dachlast nur einen verhältnismäßig kleinen Teil erhalten. Er wird deshalb auch immer noch bei solchen Gebäuden ausgeführt, bei welchen weder die Stuhlpfosten im Dachraume, noch die darunter stehenden Stützen als Hindernis erscheinen. Er sollte aber stets nur dann angelegt werden, wenn die Unterstüzungen unmittelbar unter oder möglichst nahe an den Stuhlsäulen liegen, andernfalls ungleiche Senkungen in den ungleich belasteten Deckebalken,

und damit Risse und Sprünge im Deckenputz unvermeidlich sind. Bei der Anordnung in Fig. 445 ist dieser Bedingung thatsächlich nicht entsprochen, und es würde sich hier vielmehr ein liegender Stuhl empfehlen, der immer vorzuziehen ist, wenn der Speicherraum in keiner Weise beengt und die Möglichkeit gegeben sein soll, den Grundriß ganz frei, ohne hemmende Beeinflussung seitens der Dachkonstruktion zu entwerfen, wie dies bei den meisten Privat- und öffentlichen Gebäuden der Fall ist.

Wie bereits die vorstehend besprochenen Konstruktionen zeigen, bietet der Kehlbalckendachstuhl gegenüber dem Pfettendachstuhl weder in konstruktiver noch in ökonomischer Beziehung Vorteile, der Pfettendachstuhl bietet aber die Möglichkeit, das Kehlgebälk querlaufend oder längslaufend anzuordnen oder es ganz fehlen zu lassen, und da er außerdem leichter aufzuschlagen ist als der Kehlbalckendachstuhl, so gelangen die Kehlbalckkonstruktionen in neuerer Zeit nur wenig mehr zur Ausführung.

D. Der liegende Dachstuhl.

a) Bei Pfettendächern.

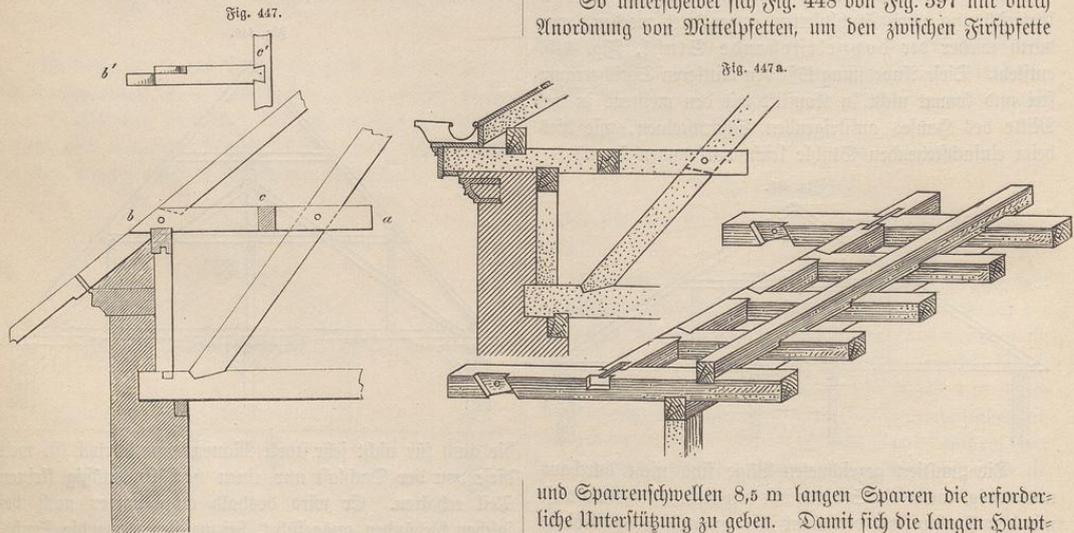
Der liegende Stuhl, von welchem die einfachsten Beispiele in den Fig. 397 und 398 dargestellt sind, ist nach denselben Grundzügen konstruiert, wie der stehende. Die Fig. 397 zeigt die unmittelbare Verbindung der Dachsparren mit den Kehlbalcken und Fig. 398 die mittelbare durch den

Verbindung der Bundsparren, Hauptsparren und Firstpfette, eine sehr solide Sparrenverbindung, haben wir in Fig. 410 und die der Bundsparren mit der Firstpfette und letztere mit den Streben in Fig. 412 kennen gelernt. Die Verbindung am Sparrenfuße mit der Sparrenschwelle und dem Dachbalken zeigt Fig. 403 und 404 und die an der Kniewand und Strebe Fig. 407.

Die Leergebinde sind bei Fig. 397 mit der Firstpfette verkämmt; ebenso sind bei Fig. 398 die Leergebinde auf der Firstpfette und den Sattelschwellen aufgesattelt und aufgenagelt und fehlen unter ihnen die Streben und die Zangen. Will man jedoch auch den Leergebinden eine seitliche Verblattung an ihrem Fuße geben, ähnlich wie solche die Binder Sparren mit den Zangen oder Binderstichbalken ab, Fig. 447, haben, so wird zwischen diese ein Wechsel c eingesetzt, welcher die Stichbalken bc für die Leergebinde aufnimmt, und zwar durch schwalbenschwanzförmige Verblattung, wie dies b'e' im Grundriß zeigt. Durch Anordnung eines Stichgebälkes erhält die Sattelschwelle zwischen den Bindern eine gesicherte Lage, und das Stichgebälk kann auch zur Bildung eines hölzernen Hauptgesimses gut verwendet werden, Fig. 447^a.

Die Fig. 397 und 398 zeigen die einfachsten Motive des liegenden Dachstuhles, welche bei Zunahme der Tiefe des Daches einer weiteren Entwicklung fähig sind.

So unterscheidet sich Fig. 448 von Fig. 397 nur durch Anordnung von Mittelpfetten, um den zwischen Firstpfette



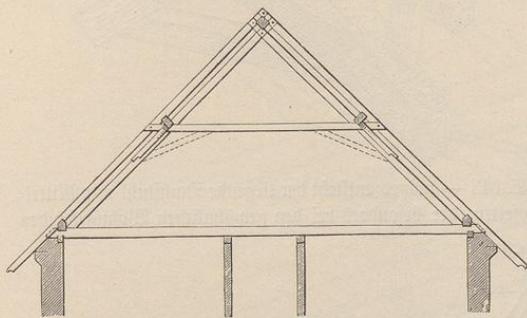
Kniestock. In Fig. 397 ist die Firstpfette mittels zweier Hauptsparren, die mit den Bundsparren parallel liegen, unterstützt, während in Fig. 398 die Firstpfette durch zwei Streben mit zwei Paar Kopfbügel getragen wird. Die

und Sparrenschwellen 8,5 m langen Sparren die erforderliche Unterstützung zu geben. Damit sich die langen Haupt- oder Tragsparren nicht durch den Druck der Mittelpfetten einbiegen, ist ein verdoppelter Spannriegel oder eine Zange angebracht, die bei bedeutender Länge durch die punktiert gezeichneten Bügel abgesteift werden kann. Die Mittelpfetten sind mehr belastet als die Firstpfette, weshalb sie

zwischen den Bindern durch Büge unterstützt werden, die auf den Hauptsparren aufgeblattet sind, und die zugleich die erforderliche Verspannung zwischen den einzelnen Bindern herstellen und Verschiebungen in der Längsrichtung des Dachstuhlgesamtes verhindern. Die Verbindung der Mittelfette mit Zange, Binder- und Hauptsparren ist in Fig. 428 dargestellt.

Häufiger als die Konstruktionen Fig. 397 und 448 wird in neuerer Zeit der liegende Dachstuhl mit Kniestock, Kniewand, Drempe wand ausgeführt, Tafel 22 und 23, da diese Anordnung eine günstigere Ausbildung

Fig. 448.



der Fassaden ohne Vermehrung der Stockwerkshöhen, und eine bessere Ausnutzung der Dachräume zulässt. Durch Anlage des Kniestockes steht der Fuß der Sparren nun nicht mehr in unmittelbarer Verbindung mit dem Dachgebälke, wodurch beide unabhängig voneinander werden, was insbesondere für die Anordnung der Balkenlage von großem Vorteil ist. Andererseits wird aber die Festigkeit der Konstruktion durch die Aufhebung des unverrücklichen Dreieckes, das durch zwei Sparren und den zugehörigen Dachbalken gebildet wird, leiden, und es müssen deshalb

die Hauptbinder so konstruiert werden, daß die Unverschieblichkeit der Anlage gesichert ist.

Bei Beibehaltung des Konstruktionsmotives Fig. 398 ergibt sich bei einer Spannweite des Dachstuhlgesamtes von circa 12 bis 14 m die Konstruktion Fig. 3 und 4, Tafel 23, durch Anordnung von Zwischenfetten und Unterstützung derselben mit Zangen, die außerdem die Binderparren und die Streben zusammenfassen und verspannen; die Verbindung ist unter Weglassung der Büge, die einen festen Längen- und Querverband herstellen, in Fig. 427 und die Firstverbindung in Fig. 412 dargestellt.

Die Konstruktion ist brauchbar, so lange die Knie wand nicht sehr hoch ist, da sonst die Mittelfette sich zu sehr vom festen Unterstützungspunkt entfernt, der im Durchschnitt der Mittellinien von Strebe und Zange anzunehmen ist. In diesem Fall verdient die Konstruktion Fig. 1 und 2, Tafel 23, den Vorzug, bei welcher anstatt einem Paar langer Streben zwei Paar kürzere die Dachlast auf die Enden der Binderbalken überführen. Dabei setzen sich die unteren Streben mit ihrem Kopfende und die oberen mit ihrem Fußende in den Spannriegel ein, Fig. 449 (ohne die obere Strebe).

Fig. 449.

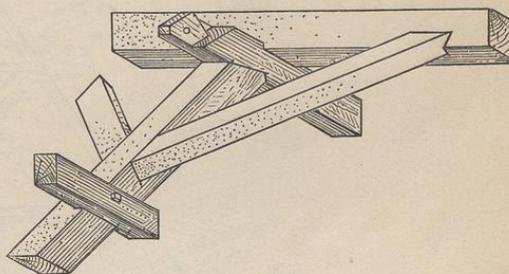
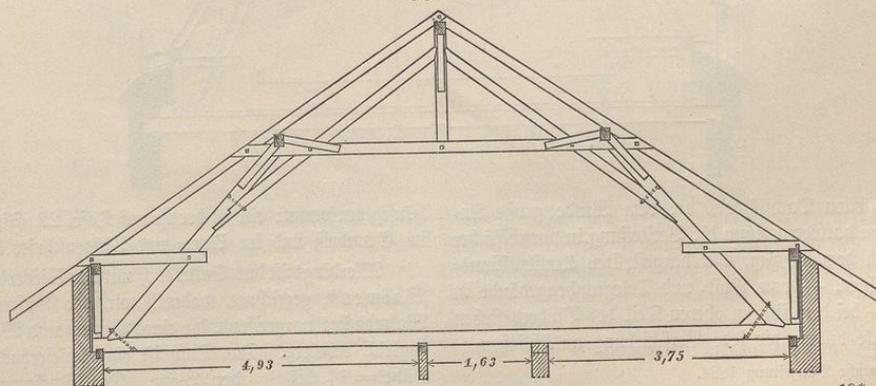


Fig. 450.



19*

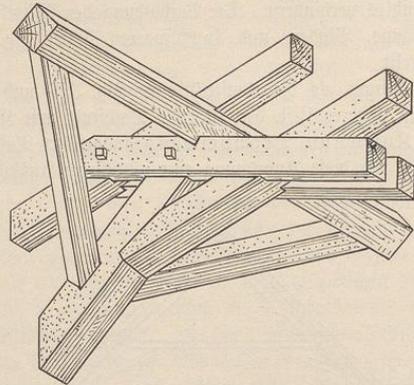
Ist ein Kehlgebälk anzulegen, so kann dasselbe ähnlich wie bei Fig. 1, Tafel 22, parallel zu den Pfetten auf die Spannriegel oder die Zangen aufgelegt und mit diesen verdollt oder verkämmt werden. Müssen letztere unterstützt werden, so geschieht dies am zweckmäßigsten durch Einfügung einer Hängesäule, die durch das obere Strebenpaar getragen wird. Durch die Kehlbalken wird der durch die Büge bewirkte Längenverband der Dachstuhlkonstruktion noch vermehrt.

Die Konstruktion Fig. 1, Tafel 23, findet häufigere Verwendung als die Fig. 3, weil sie zum Querverbande bloß einen Spannriegel und keine Zange, und kürzere Hölzer zu den Streben verlangt, sich deshalb leichter aufschlagen läßt und den Mittelpfetten eine bessere Unterstützung bietet.

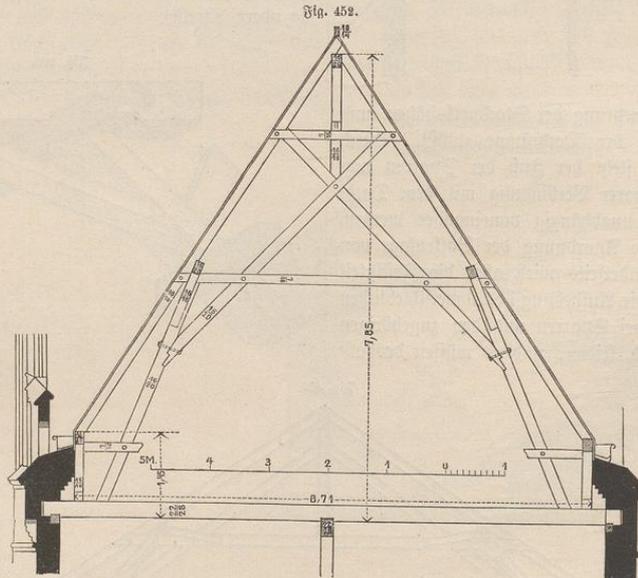
Eine Abänderung dieser Konstruktion ist in Fig. 450 dargestellt, wobei sich die obere Strebe unmittelbar in die untere mit Zapfen und Versatzung einsetzt, so daß sich in Verbindung mit der Doppelzange ein festes Dreieck bildet; die Verbindung mit etwas abgeänderter Pfettenlage zeigt Fig. 451.

Bei Spannweiten von 10 bis 11 m wird der oberhalb der Zwischenpfetten liegende Sparrenteil so kurz, daß die Firspfette entbehrt werden kann — siehe hierwegen

Fig. 451.



S. 143 — und es entsteht der liegende Dachstuhl mit Mittelpfetten, der besonders bei den gewöhnlichen Wohngebäuden



Bei steilen Dachflächen, die dem Winde große Angriffsflächen darbieten, kann die Versteifung in vortrefflicher Weise nach dem in Fig. 452 dargestellten Konstruktions-system erfolgen, — vom Post- und Telegraphengebäude in Lübeck¹⁾ — bei dem sich im oberen Teil des Binders sieben feste Dreiecke bilden, die jede Verschiebung ausschließen.

1) Deutsche Bauzeitung 1884.

häufig vorkommt; ein solcher ist auf Tafel 22, Fig. 1 bis 3, im Grundriß und im Quer- und Längenschnitt dargestellt.

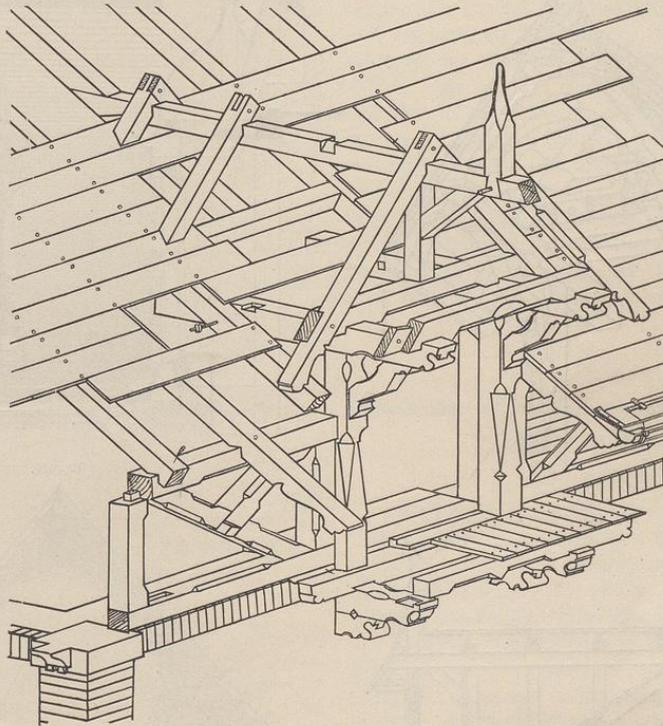
Allerdings ist das Satteldach mit der Wiederkehr „dem Walmen“, gezeichnet, wodurch wir, der Konstruktion des Walmdaches vorgreifend, die eines Sattel- und Walmdaches zugleich erhalten. Das Dach ist ein Schieferdach von der Höhe = $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der Weite. Der Dachraum ist der

Länge nach durch Anlage eines Ganges, von dem man zu beiden Seiten in die Kammern gelangt, in drei Teile zerlegt, von welchen der Gang eine Balkendecke, die Kammern dagegen eine aus Sparren und Balken gebildete Decke erhalten. Die Balkendecke besteht außer den Pfetten noch aus drei Kehlbalken, die wie die ersten auf den Spannriegeln der Binder ruhen und vom letzten Binder, Fig. 3, bis zur Pfette des Walmen vortreten, mit welcher sie verzapft sind. Durch diese Anordnung geht die Balkendecke in die Sparrendecke ohne störende Unterbrechung über, was nicht der Fall ist, wenn die Kehlbalken auf den Pfetten neben den Sparren

Quer- und Längerverspannung erhält, wieder entfernt werden, da sie die Kammern verunstalten würden.

Billiger und einfacher jedoch ist eine provisorische Versteifung des Dachstuhles mittels Dielen. An das dem letzten Binder angehörige Sparrengebände, Fig. 2 bis 3, schmiegen sich die Gratsparren an, an welchen die sogenannten Schiffsparren, Schifter, durch Nägel befestigt werden. Sollte das Kehlgebälk nicht bis zur Pfette des Walmen reichen oder ein solches überhaupt fehlen, so ist es zweckmäßig, die an den Wiederkehren verzapften oder verblatteten Pfetten durch ein Winkelband, Fig. 2, zu verspannen.

Fig. 453.



ihr Auflager finden, weil dann die Pfette vor die Decke zu liegen kommt. Neue Verbindungen haben wir bei dieser Dachkonstruktion nicht zu verzeichnen. Die verschiebbare Trapezform der Binder, gebildet aus Bundbalken, Streben und Spannriegel, wird unverschiebbar gemacht durch den Dreiecksverband mittels der Büge, welche zwischen Strebe und Spannriegel angebracht sind. Die Pfettenbüge sind in Fig. 1 bis 3 nur punktiert, weil sie gewöhnlich nach dem Aufschlagen, bezw. nach Vollendung des Innbaues des Speichers, wodurch die Dachkonstruktion die erforderliche

Zur Unterstützung der Pfette am Walmen werden sogenannte halbe Binder angeordnet, von denen hier einer genügt, da die Pfette schon durch die Zapfen der Kehlbalken getragen wird. Derselbe besteht aus einer Strebe, die mittels der Klaue die Pfette faßt und sie außerdem durch Kopfbüge unterstützt, während der Strebefuß in eine auf drei Balken aufgekämmte Schwelle verzapft ist. Dieser letztere Verband ist wegen Vermeidung von Verschiebung dem Aufklauen der Strebe auf den Wandbalken vorzuziehen.

Die gewöhnliche Konstruktion der Dachaufsätze zur Aufnahme der Flügel Fenster für die Beleuchtung der Kammern ist auf der linken Seite von Fig. 1 und im Grundriß, Fig. 2, gezeichnet, während die Anordnung eines Stellsfensters auf der rechten Seite von Fig. 1 dargestellt ist.

Fig. 453 a.

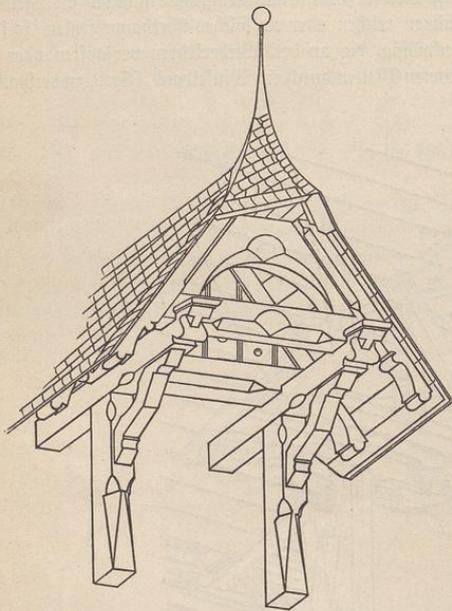
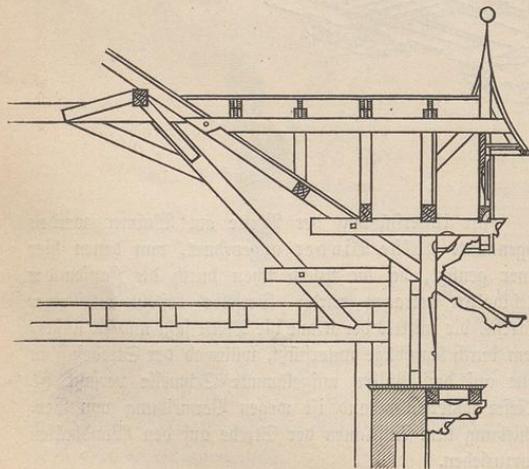


Fig. 453 b.



Anschließend hieran geben wir in Fig. 453¹⁾, 453^a, 453^b und 454²⁾ noch zwei Konstruktionen von Dachlücken, die einer weiteren Erklärung nicht bedürfen.

Schließlich soll hier auf den interessantesten Versuch hingewiesen werden, die Dachbinder durch Mauerbogen zu ersetzen, auf die dann die liegenden Sparren unmittelbar aufgelagert werden, Fig. 455.³⁾

Fig. 454.

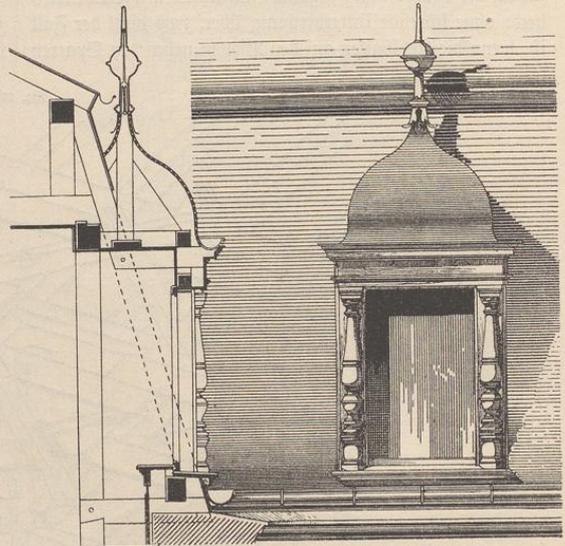
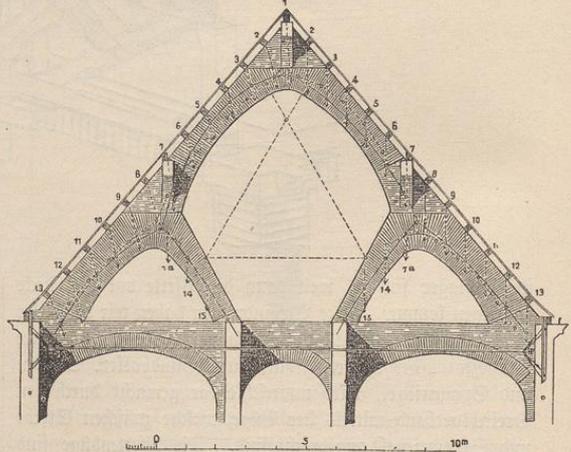


Fig. 455.



- 1) Kircher, Vorlagen für den gewerblichen Fachunterricht.
- 2) Neumeister & Häberle, Die Holzarchitektur.
- 3) Centralblatt der Bauverwaltung 1887.

b) Bei Kehlbalkehdächern.

Zwei auf Tafel 21 dargestellte Beispiele zeigen liegende Stühle mit Kehlbalken, bei denen der Quer- und Längsverband der Binder und die Absteifung der Dachflächen allen Anforderungen entspricht.

Die einfachere Konstruktion, Fig. 1 bis 2, besteht aus den auf die Dachbalken aufgekämmten Stuhlschwellen, auf denen die liegenden Stuhlsäulen stehen, die zu ihrer Verspannung beim Aufschlagen ein Querholz, den Spannriegel, bedürfen, welcher durch Büge oder Strebebänder unterstützt wird, die hauptsächlich aber zur Feststellung des trapezförmigen Binders angebracht werden. In die Stuhlsäulen werden die Rahmhölzer, Dachrahme, Stuhlpfetten gelegt, weshalb sie oben mehr Holzstärke als unten haben müssen. Von den Stuhlsäulen gehen die Kopf- und Fußbüge — Kopf- und Fußbänder — aus zur Versteifung der Stuhlsäule, sowie der Pfette und Schwelle, Fig. 1 und 2. Nachdem die Binder so weit aufgeschlagen sind, werden die Kehlbalken gelegt und die Sparrengebände aufgerichtet. Die Binder sparren liegen auf den Stuhlsäulen auf; außerdem noch, wie auch die Leergebände, auf der Stuhlpfette und den Kehlbalken, mit denen sie verkämmt sind. Die den Bindern zunächst liegenden Leergebände werden auch noch durch Kopf- und Fußbüge, auf denen sie aufliegen, unterstützt. Der Dachstuhl heißt auch verschwellter liegender Stuhl, und stellen Fig. 402 und Fig. 5, Tafel 21, die betreffenden Verbindungen dar. Fehlen die Schwellen, wobei die Stuhlsäulen, Fig. 4, sich in die Bundbalken einsetzen, dann entsteht der unvergeschwellt liegende Stuhl.

Die Verbindung bei der Stuhlpfette zeigen die Fig. 429 und Fig. 6, Tafel 21. Miteinander versägt und verzapft sind Spannriegel und Stuhlsäule; versägt Stuhlsäule und Kehlbalken, auf welche die Sparren aufgekämmt werden. Die Stuhlpfette ist in den Ausschnitt der Stuhlsäule eingesetzt und eingezapft.

Im allgemeinen erfordern die Verbindungen des liegenden Stuhles weit mehr Arbeit, als die des stehenden, und insbesondere viel stärkere Hölzer. So erhält die Fußschwelle 21 cm Höhe und 27 bis 28 cm Breite; die Stuhlsäule oben 30 cm, unten 25 cm Breite bei einer Stärke von 18 bis 20 cm, welches auch die Abmessungen des Spannriegels sind; die Kehlbalken und Sparren $1\frac{3}{16}$ cm und endlich das Rahmholz — Stuhlpfette — $1\frac{10}{22}$ cm.

Bei größerer Gebäudetiefe wird zur Unterstützung des Spannriegels und der Kehlbalken in deren Mitte eine Stuhlwand derart angeordnet, daß die Pfette unter die Kehlbalken und über den Spannriegel zu liegen kommt, welcher durch den Stuhlpfosten unterstützt wird, Fig. 3, Tafel 21. Die Kopfbüge zwischen dem liegenden Stuhl-

pfosten und Spannriegel würden nun aber leicht ein Durchbiegen des letzteren verursachen, wenn man nicht die erstere mit dem Spannriegel überblattete und in den Kehlbalken und in die Stuhlsäule ebenfalls mit einem schwalbenschwanzförmigen Blatte einließe. Durch diese Anordnung geht übrigens einer der am meisten gerühmten Vorteile der liegenden Dachstühle, ein freier Bodenraum, größtenteils wieder verloren.

Die auf Tafel 21 dargestellten Dachkonstruktionen sind ungeachtet ihrer Solidität veraltet und werden selten mehr ausgeführt, und zwar wegen allzu großen Aufwandes an Material und Arbeit und wegen schwieriger Reparatur insbesondere der Stuhlschwellen und Stuhlpfetten. Dazu kommt noch der durch die Aufschieblinge sich bildende sogenannte Leistbruch der Dachflächen, welcher mittels Ziegel oder Schiefer nicht gut dicht eingedeckt werden kann, sowie die Unfreiheit in der Einteilung des Speichergebälkes, welche mit der der Dachsparren in innigem Zusammenhange steht. Aus diesen Gründen und insbesondere wegen der Möglichkeit, Kriewände in beliebiger Höhe anordnen zu können, verdienen die besprochenen, auf Tafel 22 und 23 dargestellten Konstruktionen des liegenden Pfettendachstuhles den Vorzug (siehe auch die Bemerkungen hierüber Seite 146).

§ 6.

**Satteldächer mit nicht unterstützten Balkenlagen.
(Hängewerksdächer.)**

a) Bei Pfettendächern.

Wir haben bisher eine von unten hinlänglich unterstützte Dachbalkenlage angenommen und das Dach in unmittelbare oder mittelbare Verbindung mit ihr gebracht. Fehlt jedoch eine genügende Unterstützung, wie dies bei größeren Räumen, wie Kirchen, Sälen aller Art und dergl., der Fall ist, so bringt man entweder in der Dachkonstruktion ein Hängewerk an, oder man verstärkt alle oder einzelne der Dachbalken durch die früher angegebenen Mittel, so daß sie keiner Zwischenunterstützung bedürfen.

Heute wendet man wohl nur noch die erste Konstruktionsweise an, während man früher vielfach die beiden Methoden vereinigte, um die Anzahl der Hängesäulen möglichst zu verringern.

Die Balken können je nach ihrer Spannweite, Belastung und Stärke ein-, zwei- oder mehrmals mit Hängesäulen aufgehängt werden, wonach man ein einfaches, zweifaches oder mehrfaches Hängewerk erhält.

Die Anordnungen der Deckengebälke, wo solche vorhanden sind, und der Unterzüge oder Überzüge sind bereits