



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

C. Der stehende Dachstuhl

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

Anderer Unterstüztungen 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 unterstüzt werden, oder ob die Sparren der Leergebinde diese Unterstüztung durch horizontal liegende und sie rechtwinklig kreuzende Hölzer, sogenannte Dachpfetten, erhalten, welche letztere wiederum von den Bindern unterstüzt 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 Dachbalken.

C. Der stehende Dachstuhl.

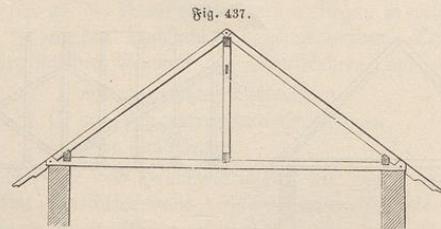
a) Bei Pfettendächern.

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

Das einfachste Pfettendach ist in Fig. 396 dargestellt, bei welchem die Firstpfette durch einen Pfosten unterstüzt 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 Dachbalkens eingezapft, so muß dieser unterstüzt werden; bringt man dagegen über den Balken eine Schwelle, Stuhlschwelle, an (Fig. 437), so wird der Druck des Stuhlpfostens auf mehrere Balken 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 Dachbalken eingezapft sind, so bilden sie unverrückliche Dreiecke und üben einen Seitenschub aus auf die Kopfen der Balken, 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 Dachbalken, sondern auch auf den Sparrenschwellen aufgelännt und mit Leisnägeln befestigt sind. Die Sparrenschwellen werden 4 bis 5 cm in die Dachbalken eingelassen. Damit aber die Sparren durch den Sturm nicht gehoben werden können, ist eine Verblattung und Verbohrung derselben mit den Balken der Verlänntung 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 Unterstüztung der Firstpfette zwischen den Pfosten dienen die Kopfbüge, Fig. 396. Durch Anordnung von Sturmlatten zwischen Pfette und Schwellen können die Dachflächen der Länge nach abgesteift werden und die Sparren noch weitere Unterstüztungspunkte 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 Firstpette 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 Firstpette 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 Pette 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.

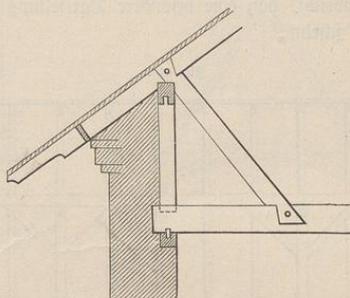
Bei Fig. 3, Tafel 20, fehlt die Firstpette, was zulässig ist, wenn die Länge der Sparren von der Zwischenpette bis zum First 2,50 m nicht überschreitet, und keine Firstkämme oder Blitzableitungen angebracht werden, für welche man der soliden Befestigung wegen nicht gerne auf die Firstpetten verzichtet; die Sparren müssen sich dann aber mit Scherzapfen gegeneinander lehnen. Beim Fehlen der Firstpette 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 Kniewand, Fig. 2, Tafel 20, unterscheidet sich zunächst von dem vorhergehenden dadurch, daß die unteren Sparrenenden nicht mehr

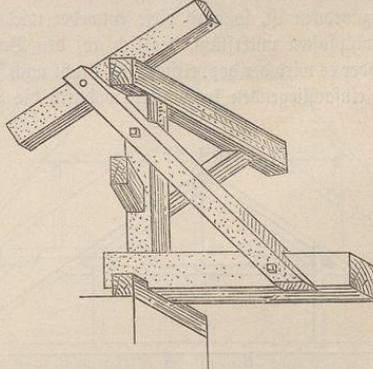
so fest gefaßt werden können, wie dies bei Fig. 3 möglich ist, da sie nur auf den erhöht gelegenen Sparrenschwellen — Sattelschwellen — aufgefattet oder besser aufgekämmt werden, Fig. 406 und 407. Diese Sattelschwellen werden durch kleine Pfosten — Kniewandpfosten — unterstützt, welche auf allen Bundbalken, 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.

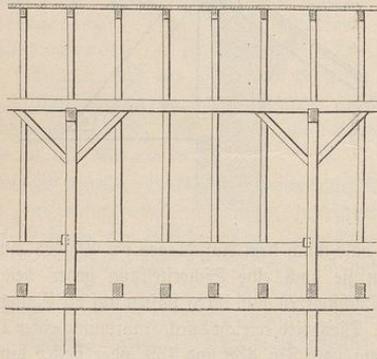


schaltung von Streben, die mit der Sattelschwelle durch Zangen verbunden werden, Tafel 20, Fig. 2 und Fig. 406 und 407. Durch die Anlage der Streben wird aber ein Teil der Pfettenlasten auf die Enden der Balken übertragen, der stehende Stuhl wird zum liegenden, und das ganze System kann ohne Schwierigkeit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

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

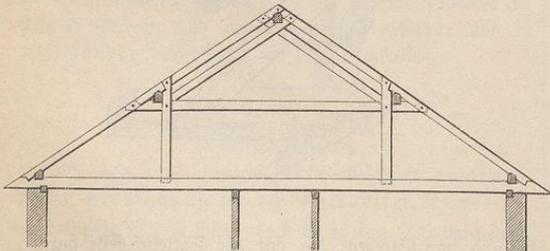
Der Längenschnitt von Fig. 2, Tafel 20, ist in Fig. 440 dargestellt, und zwar im gleichen Maßstabe. Balken und Sparren sind 0,76 m und die Binder 3,80 m von Mitte zu Mitte voneinander entfernt. Ebenso ist auch die Balken- und Sparreneinteilung, sowie die Binderstellung von Fig. 3, Tafel 20, gedacht, 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.

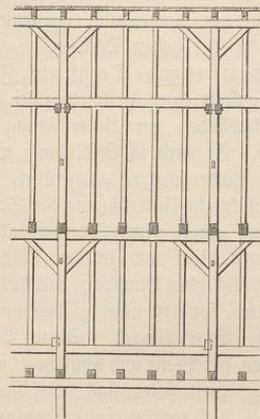


Firstpfette auf die Stuhlpfosten übertragen wird; die Verbindung an der First ist in Fig. 410 und die an der Zwischenpfette in Fig. 421 dargestellt.

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 Kopfbügeln 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 eingefügt 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

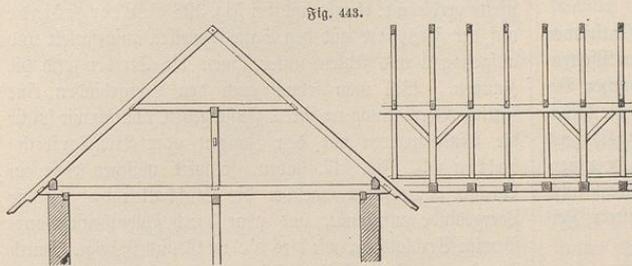


Fig. 443.

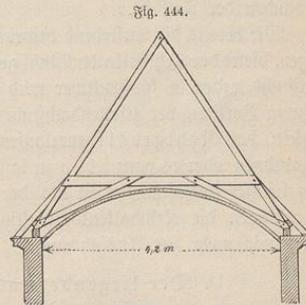


Fig. 444.

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.

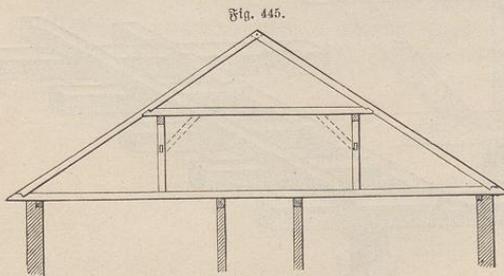


Fig. 445.

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.

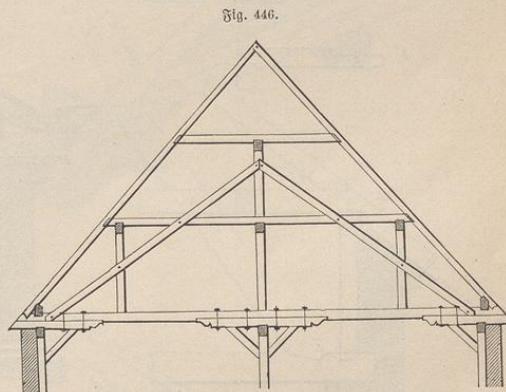


Fig. 446.

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 Kehlbalkendachstuhl gegenüber dem Pfettendachstuhl weder in konstruktiver noch in ökonomischer Beziehung Vorteile, der Pfettendachstuhl bietet aber die Möglichkeit, das Kehlgelbälk querlaufend oder längslaufend anzuordnen oder es ganz fehlen zu lassen, und da er außerdem leichter aufzuschlagen ist als der Kehlbalkendachstuhl, so gelangen die Kehlbalkenkonstruktionen in neuerer Zeit nur wenig mehr zur Ausführung.

D. Der liegende Dachstuhl.

a) Bei Pfettendächern.

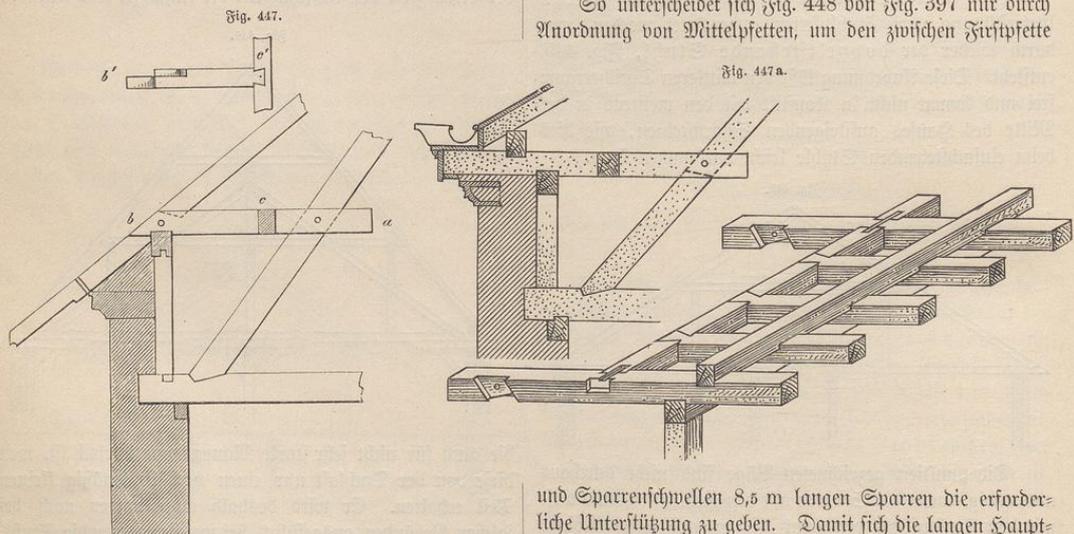
Der liegende Stuhl, von welchem die einfachsten Beispiele in den Fig. 397 und 398 dargestellt sind, ist nach denselben Grundzügen konstruiert, wie der stehende. Die Fig. 397 zeigt die unmittelbare Verbindung der Dachsparren mit den Kehlbalken und Fig. 398 die mittelbare durch den

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 aufgefattet 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