



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

§ 11. Walmdächer

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

Die Schuppen sind nur nach der Landseite hin geschlossen, und zwar besteht der geschaltete obere Teil der Abschlußwand aus einem am Dachwerk aufgehängten Holzgerippe, und der untere Teil ist in Stiel- und Riegelwerk ausgeführt, das auf den Schwellhölzern des Fußbodens aufruhet. Die Binder haben 8,6 m Abstand, die Sparrenweite ist 0,96 m. Die kreuzförmig ausgebildeten gemauerten Fundamente der Hauptstützen sind von den Perronmauern, auf denen die Lagerhölzer des Fußbodens aufruhet, isoliert, so daß die unausbleiblichen Setzungen der verschiedenen Bauteile sich unabhängig voneinander vollziehen können; man hat von vornherein auf eine Setzung der Fußboden von nicht weniger als 20 cm gerechnet und für diese durch Überlappung der Holzschalung und entsprechende Führung Vorproge getroffen. Gegen das Abheben der Binder vom Kopfe der Stützen dienen kräftige Eisenschienen und ein durch die ganze Dachkonstruktion stetig fortlaufender Verband von schweren Eisenteilen von mancherlei Gestaltung. Der Längenverband wird durch die erwähnten Eisenteile in Verbindung mit den zahlreich vorkommenden Rahmhölzern in genügender Weise bewirkt.

Fig. 528.

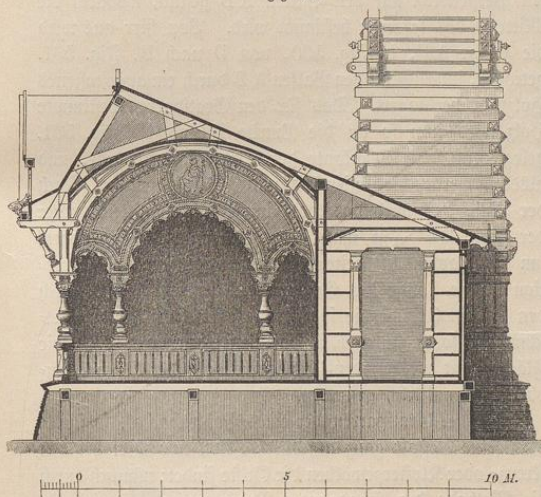


Fig. 528 zeigt noch den Querschnitt von der Probierhalle der rheinischen Weinproduzenten auf der Ausstellung in Philadelphia, bei der ein Bogenbinder und tonnenartig verschaltete Decke angenommen und der Horizontalschub durch mehrere über dem Bogen liegende Dreiecksverbindungen aufgehoben ist.¹⁾

1) Architectonisches Skizzenbuch, Berlin 1877.
Brey mann, Bautechniklehre. II. Sechste Auflage.

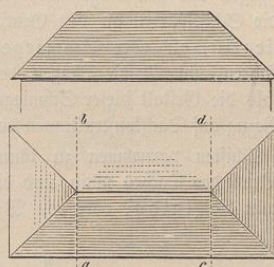
§ 11.

Walmdächer.

Die Form des Walmdaches ist im § 2 erklärt, und bei der Beschreibung des gewöhnlichen Wohnhausdachstuhles wurden die Walmdächer kurz berücksichtigt. In Fig. 529 ist ein solches über rechteckigem Raume im Grundriß und Aufriß dargestellt. Da man aus technischen und formalen Gründen den Dachflächen gleiche Neigung giebt, so hat man nur die vier rechten Winkel der Grundfigur mittels der Gratlinien zu halbieren, um die Endpunkte der Firstlinie oder die Anfallspunkte zu bestimmen.

Ist der Anfallspunkt des Walms festgelegt, so ist auch das Anfallsgebilde bestimmt, welches sich dicht an den Anfallspunkt anlegt. Es ist wünschenswert, aber nicht absolut nötig, daß dieses Anfallsgebilde auch zugleich Binderesparr sei.

Fig. 529.



Die Konstruktion zwischen den beiden Anfallsgebilden eines Walmdaches oder zwischen $a b$ und $c d$, Fig. 529, bietet nichts Neues, sondern besteht aus den seither betrachteten Satteldachkonstruktionen, wir haben es daher nur mit dem Walm selbst, d. h. mit dem Teile des Daches zu thun, der außerhalb der Anfallsgebilde liegt. Hierher gehören zunächst die in der Richtung der Gratlinien anzuordnenden Gratsparrren, welche 18 bis 20 cm hoch und 15 bis 18 cm breit gemacht werden. Von der Gratlinie aus wird der Gratsparrren nach beiden Seiten abgedacht, und zwar symmetrisch, wenn die Dachflächen gleiche, oder unsymmetrisch, wenn sie ungleiche Neigungen haben. Die Länge des Gratsparrrens und seine Neigung gegen die Horizontale wird bekanntlich durch Umlegung des rechtwinkligen Dreieckes bestimmt, dessen Katheten aus der Dachhöhe und der Horizontalprojektion der Gratlinie bestehen und dessen Hypotenuse der Länge des Gratsparrrens entspricht.

Die Gratsparrren stehen — bei unmittelbarer Verbindung der Sparren mit den Balken — in Gratstichbalken,

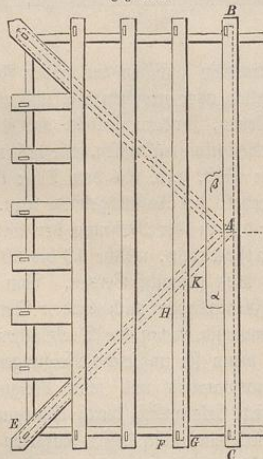
und man sucht diese gegen den auf sie ausgeübten Seiten-
schub dadurch zu sichern, daß man sie mit dem Balken, in
den sie eingezapft sind, verklammert und diesen nötigen-
falls mit seinen benachbarten durch ein Bandeisen verbindet.
Die Gratsparren bilden halbe Dachgebände, da ihnen
die Gegensparren fehlen, und sie lehnen sich daher gegen
einander und gegen das Anfallsgebinde, wo sie durch
„Schiftung“ verbunden werden.

Alle Sparren der Langseiten außerhalb des Anfalls-
gebändes, sowie die der Walmseite, reichen nicht bis zur
Firnslinie, sondern laufen gegen die Gratsparren aus, werden
hier angegeschifft und heißen daher Schifftsparren. Ihre
Länge ergibt sich durch die Betrachtung, daß jeder Schifft-
sparren die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks bildet,
dessen Katheten seine eigene Horizontalprojektion und die
lotrechte Entfernung seines Anfallspunktes über der Hor-
izontalebene des Sparrenfußes sind.

Die Flächen, mit denen sich die Gratsparren gegen
einander und gegen das Anfallsgebinde, sowie die, mit
welchen sich die Schifftsparren an den Gratsparren legen,
heißen Schmiegeflächen oder Schmiegen, und das
praktische Verfahren, sowohl die Längen der Grat- und
Schifftsparren, als die Gestalt dieser Schmiegen zu finden,
nennt man in Bezug auf Dachkonstruktionen das Schiften.

Um das Schiften vornehmen zu können, ist eine
Horizontalprojektion des Daches nötig, und diese bildet für
den Zimmermann die Zulage oder den Werkfuß.

Fig. 530.

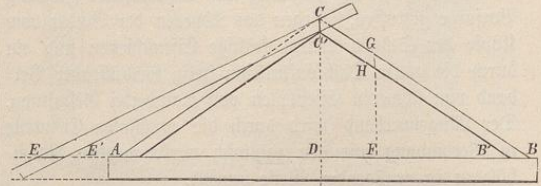


Auf der ordnungsmäßig zusammengelegten Dachbalken-
lage werden die Firn- und Gratlinien aufgeschürt, wie
dies in Fig. 530 durch die punktierten Linien angedeutet ist.
Da der Anfallspunkt A in die Kante des Anfallsgebändes

ABC fällt, so muß neben diesem Gebinde, in der Nähe
des Anfallspunktes, ein Brettstück $\alpha\beta$ befestigt werden,
auf dem die für die Schmiege der Gratsparren nötigen
Zeichnungen gemacht werden können. Diese ergeben sich
sehr leicht, wenn man die Hälfte der Breite der Grat-
sparren zu beiden Seiten der Gratlinien aufträgt und Pa-
rallelen mit den Gratlinien durch die bezeichneten Punkte
mittels Schnurstrahlen zieht.

Zunächst wird jetzt ein Lehrgebände, etwa das
Anfallsgebinde, „zugelegt“ und mit dessen Hilfe die Länge
der Grat- und Schifftsparren bestimmt. Dieses Lehrgebände
sei in Fig. 531 dargestellt und aus der Spitze C desselben

Fig. 531.

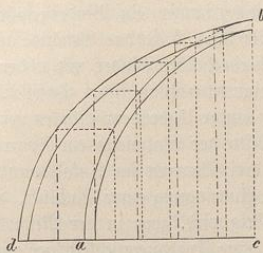


ein Perpendikel auf den Balken AB gefällt, wodurch die
Mitte D des letzteren bestimmt wird. Von hier aus wird
die Länge AE, in Fig. 530, von D nach E, Fig. 531,
getragen, indem man den Balken AB durch ein angestoßenes
Holzstück verlängert. Das für den Gratsparren bestimmte
Holz wird nun so an die Punkte E und C, Fig. 531,
gelegt, daß seine Oberkante durch diese Punkte geht, und
alsdann werden die Linien EE' und CC' aufgezeichnet. Nach
der Linie CC' wird das Holz immer abgeschritten, unter
der Linie EE' läßt man aber noch so viel Holz stehen,
um den Zapfen anarbeiten zu können. Durch diese Opera-
tion ist die Länge des Gratsparrens bestimmt, und durch
den Schnitt CC' ist die sogenannte Lotschmiege (Senkel-
schmiege), sowie durch EE' die Fußschmiege, d. h. die
Fläche, mit welcher der Gratsparren auf der Dachbalken-
oberfläche aufsteht, gefunden.

Ist der Gratsparren der eines Bohlendaches, so findet
man seine Gestalt ganz auf dieselbe Art, wie man bei den
Kreuz- oder Klostergewölben die Gräte findet; nämlich durch
die Methode der sogenannten Vergatterung. Es sei a b,
Fig. 532, ein Sparren des Lehrgebändes eines solchen
Daches, und cd die Länge des Gratsparrens in seiner
Horizontalprojektion. Die Grundlinie des Sparrens ab
teile man in eine beliebige Anzahl, am besten gleicher Teile,
und in ebenso viele die Linie cd. In diesen Teilpunkten
errichte man Perpendikel, und zwar die auf ac bis zur
Peripherie des Sparrens. Macht man nun die auf cd
errichteten Perpendikel beziehungsweise ebenso lang, als die
auf ac errichteten, so geben die Endpunkte der ersteren,

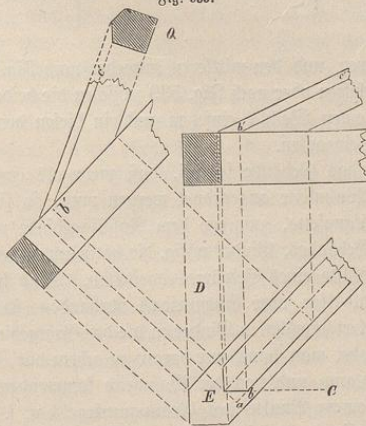
stetig verbunden, die verlangte Gestalt des Gratsparrens; und die Linien $b c$ und $d c$ bezeichnen zugleich die Richtungen der Lot- und Fußschmiegen.

Fig. 532.



Soll die Länge eines Schiffsparrens gefunden werden, so ist derselbe zunächst in der Horizontalprojektion aufzuzeichnen, d. h. es wird, seiner Breite entsprechend, ein Schnurschlag auf den betreffenden Balken gemacht, bis an die Schnurschläge, welche die Horizontalprojektion des Gratsparrens darstellen. Hierbei werden der Einfachheit halber die Sparren an einer Seite bündig mit den Balken angeordnet, und nicht mitten auf den Balken gestellt, wie dies bei den Gratsparren stets der Fall ist. Ist nun $F G H K$, Fig. 530, eine solche Horizontalprojektion, und trägt man die Länge $G K$ in Fig. 530 von B nach F in Fig. 531, errichtet in F einen Perpendikel, so wird, wenn man vorher das für den Schiffsparren bestimmte Holz auf den Sparren $B C$, Fig. 531, gelegt hat, durch die Linie $G H$ die Länge der Lotschmiege bestimmt, während $B B'$ die Fußschmiege bezeichnet.

Fig. 533.



Die Oberfläche des Gratsparrens liegt sowohl in der Lang- als in der Walmseite des Daches; sie muß daher abgefäht oder im Querschnitt rückenförmig gestaltet werden.

Der Gratsparren wird, in der bis jetzt aufgefundenen Form, in der Horizontalprojektion an seinem Fuße die Gestalt haben, wie sie in Fig. 533 bei E mit punktierten Linien gezeichnet ist. Man schnüre daher die Fußlinien der Sparren bis an den Gratfußpunkt E auf und trage an der Fußschmiege des Gratsparrens die Entfernung $a b$ von dem vorderen Eck hereinwärts auf und mache parallel mit der Oberkante desselben einen Schnurschlag $b' c'$, so wird dies die Linie sein, nach der die Abfäht vorgenommen werden muß, wie dies der Querschnitt Q zeigt.

Durch die Lotschmiege ist sowohl an den Grat-, als an den Schiffsparren nur die Richtung der Ebene der Schmiege gefunden, und die Gestalt der eigentlichen Anlehnungsfläche oder der Backenschmiege muß noch bestimmt werden. Es geschieht dies bei Grat- und Schiffsparren auf ganz ähnliche Weise, weshalb wir hier das Verfahren an einem der letzteren zeigen wollen.

Fig. 534.

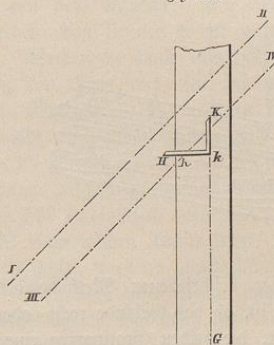
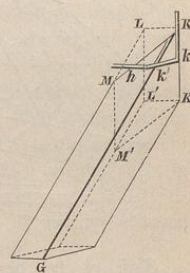


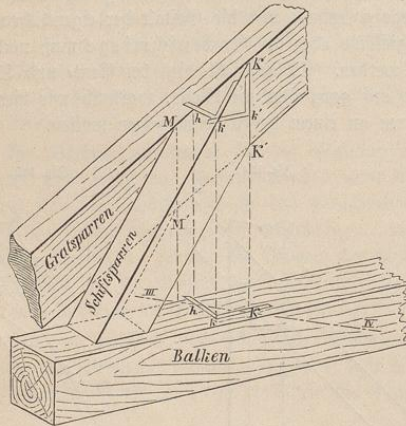
Fig. 535.



Es kommt darauf an, den Winkel, mit dem sich der Schiffsparren an den Gratsparren anlegt und der in Fig. 534 durch $H K G$ in der Horizontalprojektion gegeben ist, an den Schiffsparren richtig zu übertragen. Letzterer hat, nach den bisherigen Operationen, die in Fig. 533 (teilweise punktiert) gezeichnete Gestalt. Der Zimmermann legt das Winkeleisen so an den Punkt K , Fig. 534, daß der eine Schenkel mit der aufgeschürzten Linie $G K$ zusammenfällt, und bezeichnet das Maß $K k$ auf demselben; dann wird der unbezeichnete Schenkel des Winkeleisens an die Lotschmiege $K K'$, Fig. 535, gelegt und an dieser so lange verschoben, bis der auf dem anderen Schenkel bezeichnete Punkt K in die Kante $K G$, Fig. 535, fällt. Hierdurch ist der Punkt k in Fig. 535 so bestimmt, daß er lotrecht über k in Fig. 534 liegt; denn das Maß $K k$, Fig. 534, ist dem $k k'$ in Fig. 535 gleich, und da $K K'$ lotrecht steht, so ist auch $k k'$, wie $K k$ in Fig. 534, wagrecht. Jetzt wird das Winkeleisen an die Kante $G K$, Fig. 535, gelegt

und von k aus eine winkelrechte Linie kh , Fig. 535, gezogen, auf der der Punkt h so bestimmt wird, daß man das Maß kh aus Fig. 534 von k nach h in Fig. 535 trägt. Zieht man nun die Linie Kh , Fig. 535, bis M und schneidet nach dieser und nach der Richtung der Lotschniege KK' das Holzstück $MLKK'L'M'$ fort, so ist die Backenschniege gefunden, die, wenn richtig verfahren wurde, genau an den Gratsparren sich anlegen wird. Die Richtigkeit des Verfahrens wird durch einen Blick auf Fig. 536 noch deutlicher werden.

Fig. 536.



Daß es bei der hier beschriebenen Methode des Schiftens ganz gleichgiltig ist, ob das Gebinde recht- oder schiefwinkelig geschlossen ist, die beiden Grat Sparren eines Walms daher gleich oder ungleich lang sind, leuchtet ein, und deshalb sollen auch die übrigen, hier und da üblichen Methoden des Schiftens hier übergangen werden; bemerken müssen wir aber noch, daß, wenn die Walmsseite denselben Dachwinkel hat, wie die Langseite, alsdann die Schifter der Walmsseite auch auf dem Lehrgebände der Langseite abgeschiftet werden können, daß, wenn die Walmsseite aber eine andere Neigung gegen den Horizont hat, alsdann auch ein besonderes, diesen Winkel darstellendes Lehrgebände für die Schifter der Walmsseite zugelegt werden muß.

Daß es ferner für das Schiften der Sparren durchaus gleichgiltig ist, auf welche Weise oder wie oft die Sparren unterstützt sind, und ob sie zu einem steilen oder zu einem flachen Dache gehören, leuchtet ebenfalls ein.

In Bezug auf die Konstruktion der Walme ist im allgemeinen zu bemerken, daß die Grat Sparren halbe Gebinde darstellen, und zwar immer halbe Bindergepärre, wenn überhaupt Bindergepärre in dem Dache vorhanden sind. Diese beiden Gratgepärre durchschneiden sich in einer durch

den Anfallspunkt gehenden Vertikallinie, und wenn horizontale Verbandstücke, wie Zangen und Spannriegel, in denselben vorhanden sind, so müssen diese in ihrem Kreuzungspunkte eine Unterstützung finden, weshalb in diesem Fall das Anfallsgebände immer ein Bindergepärre sein muß. Ist die Walmsseite lang, d. h. das Gebäude tief, so ist hier gewöhnlich auch ein halber Binder nötig, der dann in der Mitte seinen geeignetsten Platz findet, Tafel 22, Fig. 1 bis 3, obgleich es sonst einige Unbequemlichkeiten verursacht, wenn gerade in der Mitte der Walmsseite ein Sparren vorhanden ist, weil dann drei Sparren im Anfallspunkte zusammenstoßen, auch die Anbringung einer Dachlufe, die man, wenn sie überhaupt nötig wird, gern in der Mitte der Walmsseite anordnet, nicht ohne Unbequemlichkeit hier angelegt werden kann.

Kommen drei Sparren im Anfallspunkte zusammen, so sollte man sie nicht alle drei bis an diesen Punkt reichen lassen, wie es Fig. 537 darstellt, sondern nur die beiden

Fig. 537.

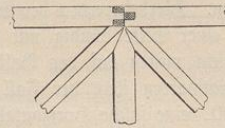


Fig. 538.

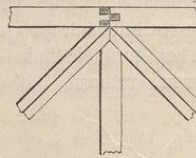
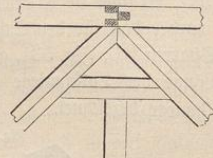


Fig. 539.



Grat Sparren, und den mittleren entweder nach Fig. 538 an diese anschiften oder nach Fig. 539 zwischen die beiden Grat Sparren einen Wechsel einsetzen und in diesen den dritten Sparren einzapfen.

Ist das Gebäude so tief, daß mehr als ein Binder auf der Walmsseite angeordnet werden muß, so sind auch auf der Langseite, zwischen dem Anfallsgebände und dem Eck des Gebäudes, Binder nötig, die natürlich noch weniger als die Hälfte eines Gepärres darstellen. Sind in diesem Fall Kehlbalken oder Spannriegel vorhanden, so werden die der eben erwähnten Binder in die der Gratgebände verzapft, wobei man dann nur darauf zu achten hat, daß die von der Lang- und von der Walmsseite kommenden Hölzer nicht in einem Punkte des Gratspannriegels u. s. w. zusammentreffen, um diesen nicht zu sehr zu schwächen. Daß, wenn auch in den Lehrgebänden Kehlbalken vorhanden sind, für diese ein Stützgebälk, ganz ähnlich wie im Hauptdachgebälk, angeordnet werden muß, versteht sich von selbst.

Hat das Dach einen gebrochenen Walm, Fig. 1, Tafel 52, anstatt des einfachen, so kommt man einfach zum Ziel, wenn man in dem Anfallsgewinde eine Art Hängesäule anordnet, für welche die Hauptsparren die Streben bilden, und von dieser aus die Gratparren durch Büge unterstützt; hat hierbei das Dach nur eine mittlere Pfette, so kann man die Hauptsparren in den Gratgebänden ganz fortlassen und die Pfetten unmittelbar durch die erwähnten Büge unterstützen, nur muß man dann Sorge tragen, daß der Fuß der Hängesäule nicht ausweichen kann. Sind indeß mehrere Pfetten zwischen den Endpunkten der Sparren vorhanden, so wird es einfacher, wenn man Hauptsparren in den Gratgebänden anordnet und diese von der gedachten Hängesäule aus unterstützt. Diese Hauptsparren dürfen aber nur so lang sein, daß sie die obere Pfette noch stützen (vergl. Fig. 6 und 7, Tafel 52).

Stehen die Sparren des Daches nicht in unmittelbarer Verbindung mit den Dachbalken, ist also das Dach mit einem „Kniestock“ konstruiert, wie das auf Tafel 53 dargestellte, so muß man unter den Gratparren eine Art liegender Stuhlsäulen anordnen, die dem größeren Horizontalschube derselben entgegenwirkt, auch dann, wenn das Dach einen stehenden Stuhl hat. Dieselbe geht dann von einem gut gegen das Ausweichen gesicherten Gratstichbalken aus und ist mit dem Gratparren versagt. Ist der Gratparren sehr lang und das Dach flach, so umfaßt man den Fuß des Gratparrens auch wohl noch mit einer aus zwei horizontalen Hölzern gebildeten Zange, die die eben genannte schräge Stütze umfaßt und mit deren Hilfe ein festes Dreieck bildet.

Die Dach- und Stuhlpfetten, die in gleicher Höhe auch auf der Walmseite herumlaufen, werden gewöhnlich an den Ecken unter den Gratparren nur stumpf auf Geh-rung zusammengeschnitten und die Verbindung durch ein umgelegtes eisernes Band oder durch eine übergeschlagene Klammer verstärkt. Bei einem Pfettendache geschieht dieser Zusammenstoß auf den Hauptparren der Gratgebände, und es sind letztere auf die erwähnte Art durch eine schräg-stehende Stütze zu unterstützen, die, wenn diesen Sparren kein gegen den Horizontalschub ganz gesicherter Stand gegeben werden kann, von dem Eck des Gebäudes ausgehen muß, sonst aber auch von der im Anfallsgewinde angeordneten mittleren Hängesäule ausgehen kann.

Bei Stuhldächern geschieht der Zusammenstoß der Stuhlpfetten immer über einer Stuhlsäule, die dann einen Winkelzapfen erhält. Bei liegenden Stühlen steht der Stuhlpfosten in dem gehörig gesicherten Gratstichbalken, oder, wenn bei einem Kniestock gar kein Stichgebälk vorhanden ist, auf einem über zwei bis drei Balken in der Richtung des Gratbalkens gestreckten Schwellstück. Eben ein solches Schwellstück, nur senkrecht über die Balken gestreckt, dient

den Pfosten stehender Stühle in dem Fall zur Basis, wenn der Eckpunkt zweier Pfetten über den Zwischenraum zweier Dachbalken trifft. Ein solches über zwei bis drei Balken reichendes Schwellstück ist jedenfalls einem zwischen die Balken eingefegten Wechsel vorzuziehen.

Nach diesen Bemerkungen wird es nicht schwer halten, in allen den Fällen, in denen eine von unten unterstützte Dachbalkenlage vorhanden ist, ein Walmdach anzuordnen, auch wenn dies ein Fultdach wäre, und eine aufmerksame Betrachtung der auf Tafel 52 und 53 gegebenen Zeichnungen wird die dargestellten Konstruktionen deutlich machen.

Es ist nur noch darauf aufmerksam zu machen, daß die Schiffsparren einen bedeutenden Horizontalschub ausüben, und daß deshalb ein Walmdach, dessen Sparren nicht in die Dachbalken eingestellt werden können, entweder als Kehlbalckendach zu konstruieren ist, um durch die zangenartigen Kehlbalcken den Horizontalschub aufzuheben, oder es müssen die Pfetten, insbesondere die Sattelschwelle, so mit dem Bundwerk oder den Dachbalken verbunden werden, daß sie den Schub aufzunehmen im Stande sind.

Werden die Ganz- und Halbbinder derart angeordnet, daß von ihnen aus eine sichere Unterstüzung der Ecken der Pfettenkränze zu erreichen ist, so können die Gratgebände vollständig fehlen, und die Gratparren werden wie die übrigen Sparren auf den sicher unterstützten Pfettenkränzen aufgesattelt und durch Leisnägel befestigt. Der in Fig. 563 ausführlich dargestellte Dachstuhl giebt ein Beispiel einer solchen Konstruktion, wie sie bei den neueren Dachstühlen meistens durchgeführt wird.

Soll über einer freien, nicht von unten unterstützten Balkenlage ein Walmdach konstruiert werden, so wird man es wohl immer mit einem Hängewerksdache zu thun haben. In einem solchen Fall wird es dann fast immer rätlich sein, das Hängewerk so anzuordnen, daß, wenigstens in dem Anfallsgewinde, eine mittlere Hängesäule vorhanden ist, weil auf der Mitte des Haupttrahmens dieses Gebäudes die Abstützung des Walmes am bequemsten geschieht und diese daher einer möglichst unmittelbaren Unterstüzung bedarf. Aus diesem Grunde ist es auch geraten, die Hängewerksstreben in diesem Gebinde etwas stärker zu nehmen, als in den übrigen Bindern, weil sie den Walm mit zu tragen haben.

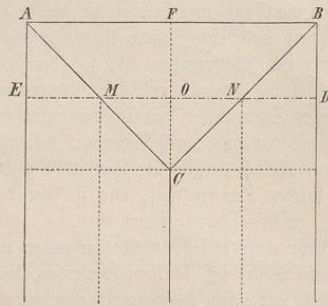
Da es in Verbindung mit einem Hängewerke, wie wir früher gesehen haben, immer am vorteilhaftesten ist, ein Pfettendach zu konstruieren, so wird man bei einem Walmdache ebenfalls ein solches Dach vorziehen; und es kommt dann nur darauf an, die Eckpunkte, in denen die Pfetten auf den Gratlinien zusammentreffen, gehörig zu unterstützen. Dies kann auf verschiedene Art geschehen.

Entweder ordnet man über den Horizontalprojektionen der Gratparren Hängewerke an, d. i. über den Linien A C

und CB, Fig. 540, oder man legt in der Mitte der Breite des Walms, etwa über DE, ein Hängewerk parallel mit den übrigen durch, das dann natürlich im allgemeinen die Gestalt eines doppelten Hängebockes haben wird. Oder hat man keine mittlere Hängesäule im Anfallsgewinde, sondern überhaupt nur zwei Hängesäulen, so werden unter den von M und N, Fig. 540, ausgehenden und mit dem First parallelen Linien Unterzüge oder Träger vorhanden sein, und man kann dann diese benutzen, um auf ihnen Hängewerke aufzustellen, die die Punkte M und N unterstützen.

Die erstgenannte Konstruktion verlangt, daß man für die diagonal gelegten Hängewerke Gratbalken von der Horizontalprojektion des Anfallspunktes bis in die Gebäudeecken anordnet, die für die diagonalen Hängewerke als Haupttramen auftreten. Diese finden auf der Mitte des Haupttramens vom Anfallsgewinde immer ein mangelhaftes Auflager, was nur durch Zuhilfenahme von bedeutenden Eisenkonstruktionen einigermaßen gesichert werden kann. Die

Fig. 540.



Beschaffung eines sicheren Auflagers an dieser Stelle wird auch dadurch erschwert, daß in den meisten Fällen noch der Haupttramen eines dritten Hängewerkes, über der Linie FC, Fig. 540, hier ein Auflager erhalten muß, da ein solches Hängewerk zur Unterstützung der Pfetten auf der Walmsseite fast immer nötig sein wird. Es ist daher die Anordnung mit diagonal gestellten Hängewerken möglichst zu umgehen und nur etwa dann anzuwenden, wenn die unregelmäßige Gestalt des Walms eine andere Disposition nicht zuläßt; in welchem Fall gewöhnlich nichts anderes übrig bleibt, als über der Horizontalprojektion jedes Gratsparrens ein Hängewerk zu errichten.

Die zweite Konstruktion führt gemeiniglich leichter zum Ziele. Der Haupttramen des Hängewerkes über ED, Fig. 540, findet sein Auflager, wie alle übrigen, auf den Umfangsmauern des Gebäudes, und ist die Entfernung zwischen den durch dieses Hängewerk unterstützten Punkten M und N noch zu groß, so giebt ein über FC angeordnetes Hängewerk die

beste Gelegenheit, den Punkt O zu unterstützen. Alsdann kann man auch den doppelten Hängebock über ED bei durchgehenden Haupttramen in zwei einfache verwandeln, wodurch die Konstruktion an Unverwundbarkeit und daher Festigkeit gewinnt.

Ist in dem Dachgebäude auf jeder Dachlangseite nur eine Pfette vorhanden, so bedürfen die Gratgebäude keiner Hauptsparren, ebenso der über FC, Fig. 540, anzuhängende Binder nicht; denn es kommt ja dann nur auf die Unterstützung der einen Pfette an. Sind aber mehrere Pfetten vorhanden, so dürfen die Hauptsparren nicht fehlen, die dann durch die Hängewerke unterstützt werden und ihrerseits wieder den Pfetten ein Auflager gewähren.

Ist für die Hauptbalken des Daches überhaupt nur eine Unterstützung nötig, also überhaupt nur eine mittlere Hängesäule vorhanden, wie in Fig. 1, Tafel 54, so wird aus dem Hängewerk über ED, Fig. 540, ein Binder mit liegendem Dachstuhl, denn die Hängesäulen bei MN werden nun entbehrlich, und der Hauptbalken ED erhält seine Unterstützung durch die in O angeordnete Hängesäule des Hängewerkes über FC, Fig. 4, Tafel 54, während die Enden der Pfette auf der Dachlangseite, auf dem Spannriegel des Binders ED, ein Auflager finden, Fig. 2, Tafel 54.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die Konstruktion von Walmdächern in Verbindung mit Hängewerken dürfte man im Stande sein, unter aufmerksamer Erwägung der jedesmaligen Umstände, ein solches Dach zu konstruieren, wenn auch die Aufgabe, besonders bei weitgespannten Dächern, immer zu den schwierigen gehört und alle Umsicht und Gewandtheit des Konstrukteurs erfordert. Alle möglicherweise vorkommenden Fälle können hier nicht besprochen werden, und wir müssen uns auf einige Beispiele beschränken, die das Gesagte näher erläutern.

Auf Tafel 54 ist ein solches Dach über einen 11 m tiefen Raum mit einer mittleren Hängesäule dargestellt. Die Haupttramen der Bindergepärre dienen als Unterzüge für die der Länge des Gebäudes nach liegenden Dachbalken, ein ringsum laufendes Stützgebälk trägt eine Sparrenschwelle, fängt den Schub der Schiffsparren auf und dient zur Bildung einer weit vorragenden Dachtraufe.

Wie das Anfallsgewinde, Fig. 3, und die Horizontalprojektion, Fig. 1, zeigen, sind die Hängestrebene durch eine doppelte, fehlbalkenartige Zange gestützt, die mit diesen Streben, der mittleren Hängesäule und den Dachsparren verbolzt ist und eine mittlere Dachpfette trägt. In den Gratgebäuden sind keine Hauptsparren vorhanden, und das Eck der Dachpfetten wird durch den ebenfalls doppelten, zangenartigen Spannriegel des in Fig. 2 dargestellten Binders über DE, Fig. 1, gestützt. Dieser Spannriegel wird durch zwei liegende Stuhlposten und durch die Hängesäule des in

der Mitte der Walmsseite auf dem mittleren Balken aufliegenden einfachen Hängebockes getragen. Auf diesem Spannriegel findet auch die doppelte Pfette, die durch die ganze Länge des Daches reicht und mit den Hängesäulen der Binder verbolzt ist, ein Auflager, und auf den Enden dieser Doppelpfette und denen der Dachpfetten liegt die Dachpfette der Walmsseite, die ihrerseits daher um eine Holzstärke höher liegt. Die Gratsparren stehen nur auf kurzen Gratstichbalken und ihr Fuß ist daher durch eine, über drei der Dachbalken hinweg reichende und hier verbolzte eiserne Schiene gegen den Horizontalschub gesichert. Diese Schiene ist in der Horizontalprojektion, Fig. 1, angedeutet. Die Hängesäule ist an ihrem Kopfe mit den früher erwähnten Laschen versehen, um die zugleich als Hauptsparren auftretenden Hängestriegen unmittelbar gegen einander stemmen zu können, wie dies die Detailfigur auf Tafel 54 nachweist.

Auf Tafel 55 ist ein Walmdach ähnlicher Konstruktion über einen ca. 18 m tiefen, freien Raum dargestellt. Die Binder enthalten zwei doppelte Hängesäulen, und die Dachsparren sind zweimal zwischen ihren Enden durch Zwischensparren unterflügt. Eine Dachbalkenlage ist nicht vorhanden, und auf den Tramen der Hängewerke liegen zwei, die ganze Länge des Gebäudes durchziehende Träger, die aber nur des Längenverbandes wegen, und um die für den Waln nötigen Hängewerke aufstellen zu können, angeordnet sind.

Da mehr als eine Dachpfette vorhanden ist, so mußten auch sowohl in den Gratgebänden als in den Bindern des Walms Hauptsparren angeordnet werden, von denen die letzteren sich an die der Gratparren anschließen.

Der mittlere Binder auf der Walmsseite wird durch ein Hängewerk gestützt, dessen Ebene mit der des Anfallsgebindes parallel ist, wie der Durchschnitt Fig. 4 dieses zeigt, während die übrigen Binder des Walms Hängewerk haben, deren Vertikalebene parallel mit dem Firste des Daches sind. Die Hängesäule des erstgedachten Hängewerkes dient nur zur Unterstützung des Hauptsparrens des mittleren Walmbinders und ist daher mit ihrem Haupttramen auch nur durch einen Zapfen verbunden, der sie in ihrer vertikalen Stellung erhalten soll.

Die mittlere, nur bis zu dem zangenartigen Spannriegel reichende Hängesäule sämtlicher Binder ist hauptsächlich wegen des Längenverbandes des Daches angeordnet, wie dies der Längendurchschnitt Fig. 3 zeigt. Auf den Spannriegeln liegt, mit den eben erwähnten Hängesäulen verbolzt, eine Doppelpfette, und zwischen dieser und der Firstpette ist eine Reihe Andreaskreuze angeordnet.

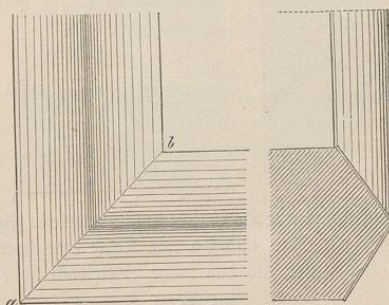
Alles übrige dieser Konstruktion dürfte aus den Figuren auf Tafel 55 deutlich zu entnehmen sein, denn auch das Detail der Hauptverbindungen ist in den Fig. 5, 6 und 7 nach größerem Maßstabe ausführlich dargestellt.

§ 12.

Die zusammengesetzten Dächer.

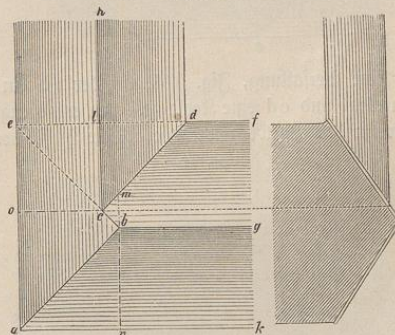
Unter diesen verstehen wir solche, die im Grundrisse außer den auspringenden auch einspringende Winkel zeigen und bei denen daher Dachkehlen vorkommen, Fig. 541. Die hierbei möglichen Formen sind so mannigfaltig, daß wir nur einige der am häufigsten vorkommenden näher besprechen können.

Fig. 541.



Die einfachste Form ist die sogenannte Wiederkehr, Fig. 541, bei der zwei Gebäudeflügel unter einem Winkel zusammenstoßen. Hier sind aber schon verschiedene Fälle möglich, selbst unter der Beschränkung, daß beide Gebäudeflügel geradlinige Fronten haben; denn die Gebäudeflügel können bei gleicher Tiefe einen rechten, einen stumpfen oder einen spitzen Winkel einschließen. Dasselbe kann aber auch stattfinden unter der Voraussetzung, daß die Tiefe beider Flügel ungleich ist.

Fig. 542.



Sind beide Dächer mit demselben Material gedeckt, und haben sie gleiche Neigungswinkel, so werden, Satteldächer vorausgesetzt, die Firstlinien bei gleich tiefen Gebäudeflügeln in gleicher Höhe liegen, Fig. 541, bei verschiedener Tiefe aber in verschiedenen Höhen, so daß eine Horizontalprojektion wie in Fig. 542 entsteht. Eine solche Verbindung von Dachflächen nennt man eine Verfallung.