

gibt ein Beyspiel die 175. Fig. Taf. VII. Da es nicht leicht möglich ist, oder in den meisten Fällen viel zu kostspielig wäre, so lange Bundtrame in der erforderlichen Dicke zu finden, so werden solche in der Mitte geschifftet, und an diesem Orte entweder mit einem gemauerten Pfeiler, oder einer hölzernen Säule unterstüzet, worauf ein Durchzug liegt, und worüber in den Bundtram stehende Säulen eingezapfet und aufgestellt werden, welche wieder den Brustriegel und den Spannriegel unterstügen; auf dem Kehlbalcken aber werden einlaufende Gesperre aufgestellt, wodurch man viel kürzere Gesperre, und kein so hohes den Winden zu sehr ausgefestes Dach erhält. Jedoch entstehet hieraus eine Rinne in der Mitte des Daches, welche nichts weniger, als ein nützlicher Bestandtheil desselben ist, und nur als ein Nothmittel angesehen werden muß. Um den Dachstuhl gut zu erhalten, ist vorzüglich auf eine dauerhafte, kein Wasser durchlassende Rinne Rücksicht zu nehmen, wozu sich am besten Kupferblech, nach diesem Eisenblech schicket, welches letzteres aber mit Theer, worin schwarze Farbe aufgelöset wurde, 2 bis 3mahl überstrichen werden muß, sonst rostet es gar bald. Die übrigen Bestandtheile sind aus der Zeichnung selbst zu entnehmen, und bestehen aus einer gewöhnlichen Schwelle, Pfette, Stuhlsäule, Dachriegeln und Bändern, deren Beschaffenheit im Vorhergegangenen hinlänglich erkläret und beschrieben worden ist.

Zehntes Kapitel.

Von Versagungen, Verzahnungen der Trame und Hängsäulen, und dem Widerstande des Holzes.

§. 82.

Eine Versagung wird ein senkrechter Abschnitt von Kehlbalcken, Spreng-, Fuß- und Laubbändern an Hängsäulen und andern Dachstuhlbestandtheilen genennet, welcher Theil vorzüglich geeignet ist, Lasten zu tragen. Derjenige, welcher über die horizontale oder auch perpendiculäre Linie herausgeht, und in einen andern Dachstuhltheil, der horizontal, oder auch perpendiculär stehet, eingefezet wird, wird überhaupt genommen so benennet, wie aus den Figuren 176, 177, 178 Taf. X klärer zu entnehmen ist, die Streben ohne Zapfen vorstellen.

§. 83.

Man hat einfache und doppelte Versatzungen. Wie diese beschaffen sind, zeigt Fig. 176, bey a siehet man eine doppelte, bey b eine einfache Versatzung, die bey b findet man folgender Massen. Es stelle c d eine senkrechte Linie, z. B. eine Säule vor, welche durch den Bug oder die Strebe getragen werden soll; von dieser Linie nehme man aus c in b 2 bis 3 Zoll heraus, und schneide b d ab, welches als ein vorragender Theil nach der senkrechten Linie c d der Säule in diese eingreifen, daher eingelassen, und gerade so viel aus derselben mit der Stoßhake ausgestoßen werden muß, damit derselbe Platz darin finde, welches der Zimmermann mit der Säge und der Stoßhake zu Stande bringt, indem er die Streben nach der Flucht f b absäget, in die Säule aber einen winkelrechten Einschnitt auf die Tiefe des Vorsprunges c b einschneidet, und von diesem Einschnitte nach der Länge der Säulen die schiefe Breite b d der Strebe absticht, und winkelartig ausstößt.

§. 84.

Eine doppelte Versatzung ist unten bey a zu sehen. Diese wird folgender Massen gefunden. Man theilet deren Aufstandslinie a g in zwey gleiche Theile in h; aus a und h zieht man mit dem Winkelleisen nach der Abstandslinie, welche ein horizontaler Kehlbalken, oder anderer horizontaler liegender Dachstuhlbestandtheil seyn kann, die Perpendicularen a i, h, k, etwa 3 Zoll tief herunter, zieht die Linien i h und k g. Die senkrechte a i und k g wird mittelst der Säge geschnitten; die Theile i k und k g werden aber mit der Stoßhake, und beyde Abschnitte sauber zugespüßet. Aus dem Vorhergegangenen leuchtet schon ein, daß aus der Säule, worin diese vorliegenden Theile eingesetzt werden, auf die nämliche Größe oder das Bestech das Holz ausgestoßen werden müsse. Wie eine solche Strebe ins Gesicht falle, ist aus der perspectivischen Zeichnung Fig. 177 zu sehen, nur mit dem einzigen Unterschiede, daß oben die doppelte, unten aber die einfache Versatzung angebracht ist.

§. 85.

Oft müssen mit einem Ende Streben in die Mauern eingesetzt werden, welches jedoch, so viel als thunlich, zu vermeiden ist, weil Holz in der Mauer gar bald stocket. Man mauere in solchen Fällen lieber einen hinlänglich dicken Niegel ein, und lasse darauf die Streben mit einem Geißfuße aufsitzen; ist man aber aus Umständen dazu nothgedrungen, so verfährt man folgender Massen. Es sey die Linie a b Fig. 178 eine Wand oder Mauer, so sticht man nach Beschaffenheit der Dicke der Streben 4 bis 6, oder 8 Zoll gegen c ab, zieht mit dem Winkelleisen c b senkrecht, c d aber parallel mit c b, und sägt nach diesen mit dem Winkelleisen vorgerissenen Linien die Strebe von beyden Seiten ab, wodurch die zwey dreieckigen Prismen d und b wegfallen, und die Strebe an der Seite, und unten perpendicular in der Mauer

Mauer aufliegt. Der obere Theil dieser Strebe ist in eine Pfette versetzt, welche Versetzung folgender Maßen gefunden wird. Man theilet die Höhe $f h$, oder die Stirn in 3 gleiche Theile. Hievon bekommt die Strebe aus h in g 2 Theile zu ihrer winkelrechten Versetzung, und zieht die Linien g gegen h , von f , als dem äußersten Puncte der Strebe aber $f g$, winkelt die Linie g gegen h auf drey Seiten herum, wodurch der Punct g auch auf der entgegen gesetzten Seite gefunden wird, schlägt die Strebe um; nachdem man dieselbe auf dem Zimmerschragen mit einer Klammer fest gemacht hat, sägt man dieselbe bis an die beyden Puncte g von der Seite h an, sonach legt man diese winkelrechten Einschnitte auf den Schragen, macht ihn wieder fest, und sägt von den zwey äußern Puncten f gegen g , so wird das Prisma $f g k$ heraus fallen, und dadurch die Strebe auf eine Art verbunden, daß weder dieselbe die Pfette, noch die Pfette die Strebe auslassen kann, welches der Zweck jeder Versetzung ist, ja so bald die Schwere auf alle Bestandtheile eines Daches oder auch einer Brücke drückt, setzen sich die Theile erst recht zusammen; daher sind Versetzungen vorzüglich zur Tragung großer Lasten geeignet.

§. 86.

In gewissen Fällen, besonders bey weit gespannten Brücken, ist es öfters nöthig, die Streben zu verdoppeln, wie in der 179. Fig. zu sehen ist. Man bemerke, daß von den zwey auf einander liegenden Streben eine doppelte Mauerversetzung entstehe, deren Ausfertigung aus dem Vorhergegangenen von selbst klar ist. Die obere Versetzung bestehet aus einer erst beschriebenen winkelrechten Versetzung, nur mit dem Unterschiede, daß man oben bey c eine sogenannte Stirn läßt, um den Ensbauum zugleich zu tragen; daher nennet man diese eine winkelrechte obenher gestirnte Versetzung, die oben aufliegende d hat eine doppelte horizontale Versetzung.

§. 87.

Solche doppelte Streben müssen zuweilen über Säulen übergeschnitten werden, woraus außer den beyden obern und untern Versetzungen auch noch eine in der Mitte entsteht, wie dieses die 180. Fig. zeigt, welches eine doppelte Strebe ist, die bey der senkrechten Linie am obern Ende eine zusammengesetzte einfache Versetzung hat, die nämlich einander entgegen stehen. Eine solche wird eine unter und über sich eingesetzte Versetzung genennet; im Mittel bey $c d$ und $e f$ aber findet man eine sogenannte übergeplattete, und doppelt über und unter sich versetzte Strebenversetzung. Deren bedienet man sich, wenn solche Streben, indem sie über die Säulen übergehen, in diese übergeschnitten werden müssen. Man kann sich eine oder zwey neben einander stehende Säulen zwischen den beyden senkrechten Linien cd und ef vorstellen. In solche müssen die doppelten Streben sowohl von unten hinauf, als von oben herunter eingesetzt, und übergeplattet werden. Die Beschaffenheit dieser Einschnitte oder Versetzungen

gen wird man aus der Figur deutlich genug ersehen. Die Stärke derselben kann nach Beschaffenheit der Sache 10, 11 bis 12 Zoll seyn, wovon der Ausschnitt eines solchen Blattes allemahl zwey Dritttheile der ganzen Holzstärke bekommt, dergestalt, daß das Blatt noch ein Drittel derselben Stärke stark bleibe, welches hinreicht.

§. 88.

Da wir eben auf dieser Platte uns befinden, so wollen wir noch in Kürze von Bändern, welche an Tramen, und stehenden Säulen angebracht zu werden pflegen, reden, die 181. und 182. Figur gibt uns hiezu ein Beyspiel. In der 181. Figur hat der Bög a eine doppelte Versäzung, in der 182. Fig. aber eine Ueberplattung. Um sich mit der doppelten Versäzung zu benehmen, ist aus den beschriebenen Arten wohl deutlich genug; es erübrigt also nur noch, von der andern Ueberplattung zu reden. Um nun diese Böge gehörig anzubringen, wird die Säule b mit der Pfette c eingezapft, und so mitsammen verbunden auf zwey Schragen, die Böge a aber darauf gelegt, und horizontaliter und perpendiculariter abgesäget, der Schwalbenschweif auf der Wette und Säule nach dem Neigungswinkel des Bandes aufgerissen, sohin der Schwalbenschweif auf die halbe Dicke des Bandes aus der Säule, wie auch aus der Pfette ausgeschnitten. Eben dieses geschieht mit dem Bände, dergestalt, daß, wenn dasselbe mit der Bandhacke mit Gewalt eingetrieben wird, es eine gleiche Fläche mit c und b bilde. Wer damit noch nicht zufrieden ist, bohret in dem Schwalbenschweife oben und unten mit dem Bundbohrer ein Loch, und schlägt bey'm Aufrichten einen Nagel aus einem harten Holze hinein, dann ist die Verbindung fertig, und wird beyseits, und auseinander gelegt, bis zum Aufschlagen.

§. 89.

Oft geschieht es, daß Behältnisse mit Bäumen (Dippeln) überleget werden müssen, die man nicht aufhängen kann, und deren alleinige Ineinanderdipplung dieselben nicht zureichend mitsammen verbindet. In diesem Falle hilft sich der Zimmermann mit Querbändern (Schließen), wie aus der 183. Figur zu entnehmen ist. Damit sich diese nicht leicht heben, oder werfen können, werden sie schwalbenschweifartig in die untern Dippeln nach Beschaffenheit der Umstände auf 2 bis 4 Zoll eingelassen; aber nicht vernagelt. Es ist leicht zu ermessen, daß, wenn diese Bänder mit der Decke eine gleiche Fläche bilden, und aus den Dippeln die nähmliche Gestalt, und sie so tief, als diese dick, werden sollen, sie ausgestossen werden müssen, welches mit Stämmeisen und der Stoßhacke geschieht; hiebey ist vorzüglich auf eine scharfe Lehre zu sehen, damit die Vorreißung genau auf dem Holze vorgenommen werden kann, da die Güte der Arbeit von dem genauen Einpassen größtentheils abhängt.

§. 90.

Nicht selten geschieht es, daß Gebäude von einer ungewöhnlichen Breite bey 12 bis 15 Klafter müssen aufgeführt werden. In solchen Fällen werden die Trame entweder verzahnt, oder mit Hängwerk so verbunden, daß sie sich nicht leicht senken, und die Dicke tragen können. Deſter hat man eine Brücke über einen Bach, Fluß oder Canal zu schlagen, welche der darauf bestehenden Schifffahrt wegen mit Jochstöcken nicht verengt werden dürfte; in welchen Fällen also die Sprengwerke und die verzahnten Ensbäume angewendet werden. Man nennt hier große Balken, welche bey Brücken auf den Brückenjochen ruhen, und worüber die Brückpfoſten, oder das Streuholz gelegt wird, Ensbäume. Ein solcher verzahnter Tram hat nicht nur seine eigene Laſt, sondern auch alles dasjenige zu tragen, was darauf zu liegen kommt, und soll nur da gebraucht werden, wo weder darüber Hängwerke angebracht, noch darunter Wände untergebaut werden dürfen, welches vorzüglich bey Gebäuden nach größerm Styl geschieht, da über einem weit gespannten Saale noch Zimmer aufgeführt werden müssen. Indessen wird von diesem auch häufig bey Brücken Gebrauch gemacht; denn man reitet über den Vorzug, ob ein Hängwerk den verzahnten Ensbäumen vorzuziehen sey, worüber Gründe und Gegengründe leicht zu finden sind, deren Erörterung oder Würdigung außer meinem Zwecke liegt, und ich hier nur die Art zu beschreiben habe, wie der Zimmermann verzahnte Trame oder sogenannte Noſte verfertigt. Ein solcher Noſt beſtehet aus zwey übereinander gelegten Stämmen, welche zusammen genommen wenigstens so vielmahl 2 Zoll dick ausgefertigt werden müssen, als der Noſt Klafter mißt; nachdem diese auf die Höhe und Breite ordentlich und winkelrecht zugehauen worden, verfähret er folgender Maßen: Im den beyden Enden a und b legt er sich Klözel (Unterlagen) schrotwichtig, und ziehet von einem zum andern eine Schnur, im Mittel bey f legt er das dritte, welches aber allemahl um den 60. Theil der ganzen Spannung höher über die Schnur liegen muß, damit, wenn das obere Stück zum Verzahnen darauf geleyet wird, sich das untere Stück biegen müſſe; sollte aber das darauf gelegte Stück das andere nicht krumm drücken, daß es auf dem äußern Klege a und b aufſiege, so muß das obere Stück bey c und d so lange beſchweret werden, bis sich das untere hinreichend bieget. Hiedurch wird der obere Theil angeſpannet. Wenn dieses geſchehen, so theilet er die Länge der Zähne ein, deren hier 5 ſind, welches folgender Maßen geschieht, nämlich man verfertigt ein Lineal so breit, als tief die Zähne werden ſollen. Gewöhnlich gibt man ihm 1½ Zoll zur Tiefe, deſſen obere Flucht oder Linie legt man bey h an den obern Theil oder Balken, und die untere bey k an, und zeichnet oben und unten vor. Auf gleiche Weiſe verfähret man bey allen übrigen Zähnen, nur daß die auf der andern Seite diesem entgegenſtehen, das iſt, gleichfalls nach der Mitte ſteigen. Solchergeſtalt formiren diese zwey aufeinander verzahnten Balken gleichſam zwey einander entgegensetzte, und durch die Zähne immer wieder angeſetzte Streben,

die den Rost, und die darauf zu stehen kommenden Lasten tragen; doch ist zu bemerken, daß beyde Theile noch über dieß mit eisernen Schrauben in der Größe des Bundbohrers und nach Beschaffenheit öfters auch noch mit dickeren zusammengeschräubet werden müssen, um beyde Theile in ein Ganzes auf das genaueste zu verbinden.

§. 91.

Die 185. Fig. ist von einem gespannten Roste eine perspectivische Zeichnung, wovon die eine Halbscheide als abgenommen vorgestellt ist. Man bemerke bey a die Schraubennägel, und bey b die hiezu gehörigen Löcher, welche mit einem langen Bundbohrer, oder einem andern Löffelbohrer durch den obern und untern Theil eingebohrt werden. Die Fig. 187 zeigt die eigentliche Gestalt eines solchen Nagels, der gewöhnlich den 12. Theil seiner Länge zum Durchmesser erhält; unten bey a ist derselbe mit 3 Zoll langen Schraubengängen versehen, an welchen das Schraubengewinde b mittelst des Schraubenschlüssels Fig. 168 Taf. VI angedreht wird. Die Zähne selbst werden auf die vorgezeichnete Tiefe eingefäget, und mit der Stoßhacke aus dem obern und untern Stamme der Zwickel, wie die Zeichnung weiset, ausgestoßen, und so scharf zugepußt, daß, wenn die Schrauben angezogen worden sind, die Fuge, mit welcher die Zähne in einander passen, und diese bilden, kaum wahrzunehmen ist. Viele nehmen zum obern Theile c d Fig. 184 zwey Stämme, schneiden diese nach der Perpendiculare f g scharf ab, und behaupten, hiedurch eine schärfere Spannung zu erhalten, und daß auf diese Art die Roste mehr zu tragen vermögen, mit welcher Meinung ich mich aus eigener Erfahrung vereinige, besonders wenn die obern Stämme c und d 14 bis 15 Zoll hoch werden müssen; ein solcher gespannter Rost besteht also aus 3 Theilen, wovon die zwey obern c und d in der Mitte bey f g scharf zusammen kneipen, worin eigentlich das Vermögen mehr zu tragen besteht.

§. 92.

Die 186. Fig. gibt Anweisung, wie der Zimmermann zwey Hölzer, deren jedes zur Erforderniß zu kurz wäre, zusammen schifftet, und so lange macht, als er es braucht, oder auch um alle Theile mitsammen zu verbinden. Bey a ist eine mit einer verzahnten, bey b mit einer schiefen, bey c mit einer horizontalen Ueberplattung zu sehen, deren Beschaffenheit aus der alleinigen Zeichnung zureichend zu entnehmen ist, und keiner weitem Aufklärung bedarf.

§. 93.

Von Hängsäulen haben wir schon S. 30 das Erforderliche angeführt, wenn diese nur Trame, und nicht zugleich mit den Tramen Unterzüge zu tragen haben, oder wenn auch noch Unterzüge nebst den Tramen von denselben, jedoch nur mittelst Hängeisen zu tragen

sind. Wir haben gesehen, daß zwei Säulen neben einander gesetzt werden müssen, damit zwischen denselben die horizontal liegenden Bestandtheile des Dachstuhles, als die Brustriegel, Kehlbalken u. d. g., durchgelassen werden können; daher muß man für diese Theile in der Hängsäule das erforderliche Lager auf ihre Breite und Höhe ausstümmen, denn von den durchgehenden Theilen darf keines geschwächt werden, und muß ein jeder die gehörige Dicke behalten. Ist es aber nöthig, statt Unterzüge Ueberzüge, wie aus der 188. Fig. zu entnehmen ist, anzubringen, wo a den Tram, b aber einen Ueberzug, c die Hängsäule in der vordern Ansicht anzeigen. Diese Ueberzüge werden zu dem Ende angebracht, damit entweder der Dippelboden, oder die übrigen Trame mittelst Schrauben auf diesem aufgehängt werden können. Hier wollen wir noch dasjenige anführen, wie die Jagdbänder zu verfertigen, die unter dem Brustriegel eingetrieben werden müssen. Man nennt diese aus der Ursache ein Jagdband, weil der untere Theil desselben gleichsam in die Versäzung eingefaget, oder mit Gewalt eingestrichen wird. Die 196. Fig. Taf. X gibt eine Vorstellung, wovon 1 ein Stück von einer liegenden Stahlsäule, und 2 ein Stück Brustriegel ist, welche beyde Theile mit einem Jagdbande zu verbinden verlangt werden. Wenn man die Weite c a am Brustriegel, und die Länge c b an der Stahlsäule angemerket, so beschreibe man aus a mit der Länge a b einen Zirkelbogen. Auf dem Holze geschieht dieses mit einer mit einem Nagel an a festgemachten Latte, mit welcher ein Bogen c der Stahlsäule beschrieben wird, alsdann legt man das Holz, so das Jagdband ausmachen soll, darauf, und schneidet die untere Stirn des Bandes nach dem gerissenen Zirkel ab, den obern Schnitt und die Versäzung zeigt die Figur selbst. Von der auswendigen Seite des Bandes läßt man 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Brüstung bis an den Zapfen, und nur diese Brüstungen werden in die Säule und in den Brustriegel versetzt, weil auf der andern Seite des Bandes keine dergleichen Versäzung ist, sondern der Schnitt daselbst nach der Linie der Stahlsäulen, und des Brustriegels gemacht wird; der Zapfen kann 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll stark werden. So gestalt ausgefertigt setzet man dasselbe mit der obern Stirn bey a ein, und streichet oder jaget den untern Theil b in seine Versäzung. Uebrigens versteht es sich von selbst, das der Einschnitt in die Stahlsäule eben auch nach dem Bogen ausgehauen werden muß.

S. 94.

Ich habe zwar schon S. 52 vom Aufschlagen geredet, nehme aber hier noch einmal Gelegenheit, das daselbst nicht vollständig genug Angeführte weiters und umständlicher auszuführen; ich wiederholte daher, daß, wenn die ganze Abbindung vollbracht, man vorerst die Mauerbank auf die Mauer bringt, auf selbe die Trame und Stiche, auf diese die Schwelle, und wenn ein Ueberzug angebracht ist, auch diesen. Man nagelt ferner die Stahlsäulen von einem Bunde, den Brustriegel und die Jagdbänder zusammen, und richtet dieselben auf ihrem bestimmten Standorte auf. Auf die nähraliche Art

verfährt man mit dem nächsten Bunde, oder der Stuhlsäule, und legt zu beyden Seiten die Pfette darauf, und die zu dem Bunde gehörigen Kehlbalcken darüber, nachdem zuvor der Dachriegel und die Bänder genau nach der Verreibung eingesetzt, und auch vernagelt worden sind. Stehen einmahl diese Theile fest, so kommt die Reihe an die Hängsäulen, die man aufrichtet, und mit den eisernen Schrauben oder Schließennägeln mitsammen verbindet; stehen diese fest, so wird der Spannriegel von Säule zu Säule eingestrichen, und, wenn es erforderlich seyn sollte, noch mit einer eisernen Klammer mit denselben verbunden, auf welchen dann die übrige Reihe der Kehlbalcken aufgelegt werden. Sobald man mit allem diesem fertig geworden, werden sämtliche Streben in den obern Theil der Hängsäulen eingesetzt, und diese auf dem Kehlbalcken, woselbst diese keine Zapfen haben dürfen, eingestrichen. Endlich die ganze Zahl der Sparren aufgezogen, zusammen geschlagen, und die Gurgel mit einem Nagel durchgeschlagen.

§. 95.

Alle Hängsäulen müssen mit Hängeisen versehen werden, wie schon §. 30 angeführt worden ist. Allein ihre Form ist verschieden, und hängt auch ganz von der Willkühr des Zimmermannes ab. Meistentheils sehen sie wie Fig. 189 aus, oft wie Fig. 190, auch nur wie Fig. 191. Ihre Stärke hängt zum Theile von der größern oder geringern Last, die sie zu tragen haben, ab; doch wiegt ein solches Hängeisen sammt den zwey Schraubennägeln selten mehr als 20 W. Pfund. Die Beschaffenheit des Hängeisens No. 189 ist aus der Zeichnung klar genug. a b c sind 3 Schraubennägel, wovon der mittlere in den meisten Fällen weggelassen werden kann. In der Fig. 190 zeigen die punctirten Linien die Nägel an, und d den Haken, welcher zwischen den Warzen f und g mit Gewalt in die Hängsäule eingetrieben wird, damit sich das Eisen nicht leicht von der Hängsäule lösen könne. Die Dicke dieser Hängeisen beträgt meistens nur $\frac{1}{4}$ Zoll, die stärksten nicht über einen halben Zoll, die Breite 1, höchstens $1\frac{1}{2}$ Zoll, den Schließen- oder Schraubennägeln aber wird der zwölfte Theil ihrer Länge zum Durchmesser gegeben.

§. 96.

Die Hängsäulen finden vorzüglich ihre Anwendung auch bey Brücken, die gewöhnlichen und Hauptarten sind in der 192. 193. 194. und 195. Fig. vorgestellt. Indessen ist diese Zusammensetzung auch bey Dachstühlen anzuwenden, nur mit dem Unterschiede, daß dann diese Hängsäulen bis an die Gesperre verlängert werden müssen. Sie bestehen meistens nur aus zwey, nicht selten aus vier und mehreren Theilen. In Dachstühlen verzahnt man sie niemahls, bey Brücken, bey dem Häng- und Sprengwerke sehr oft, wie die Fig. 196 zeigt.

S. 97.

Gewöhnlich und vorzüglich bey Dachstühlen sitzen sie auf Bunttramen auf, und beyde Stücke zusammen genommen werden nicht breiter gehalten, als der Bunttram selbst ist; in diesem Falle trägt das Hängeisen den Unterzug oder Ueberzug ganz allein. Vorsichtige Zimmerleute verlassen sich nicht bloß auf Eisen, sondern richten ihre Hängsäulen so gestalt ein, daß sie entweder die Trame, oder die Ensbäume bey Brücken umfassen, über diese Bestandtheile hervorstechen, und mittragen helfen, indem sie den Durchzug oder Bunttram ebenfalls umfassen, wie aus der 192. und 193. Fig. zu sehen ist. Diese Vorrichtung hat aber ihre Unbequemlichkeiten; denn auf daß die Hängsäule den Tram umfassen kann, ist es nothwendig, daß die zwey Stämme, aus welchen die Hängsäule zusammengesetzt wird, mitsammen dicker gehalten werden, als die Trame a sind. Z. B. diese Trame wären 12 Zoll breit, so muß die Hängsäule b wenigstens 18 Zoll zur Breite, mithin jedes Stück 9 Zoll erhalten, damit an beyden Backen wenigstens 3 Zoll Holz übrig bleibe, welches über den Tram greift. Ferners wird es nothwendig, wenn man den Durchzug c auch mit Holz umfassen will, daß die Hängsäule b auch von der Ansichtsseite, das ist, der Breite nach, aus zwey Stücken Holz zusammen gesetzt werde, welche zusammen genommen so breit zu halten sind, damit von beyden Seiten wenigstens 2 Zoll Holzdicke übrig bleibe, wenn der Durchzug in ihrer Mitte eingelassen ist. Gesezt der Durchzug c wäre 8 Zoll breit, so müssen diese zwey Theile, das ist, die Hängsäule in der Ansicht 12 Zoll breit werden, und in diesem Falle dieselbe aus 4 Stücken zusammengesetzt seyn, deren jedes 6 Zoll dick, und 9 Zoll breit ist. Es würde also eine solche Hängsäule 18 Zoll breit, und 12 Zoll dick werden müssen, die an sich selbst schon eine ziemliche Schwere hat, welche durch die alleinigen Streben nebst noch andern Lasten getragen werden sollte. Um die vierfache Zusammensetzung zu vermeiden, und die Schwere der Hängsäule zu vermindern, verfahren andere folgender Massen. Es sey a Fig. 197 der Tram, b der Durchzug, so wird die Hängsäule c über den Tram mit ihrer Breite dergestalt gesetzt, daß sie etwa $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll über den Bunttram hervorstechen, dann wird mit der Säge und Stoßhacke bey d aus der Hängsäule so viel herausgeschnitten, daß der Bunttram darin bis auf $2\frac{1}{2}$ oder 3 Zoll Breite liegen könne. In diesem Falle hat die Säule nicht nothwendig, auch auf dieser Seite aus zwey Stücken zusammen gesetzt zu seyn, sondern erhält nur 9 Zoll zur Dicke, wenn der Bunttram nicht über 12 Zoll breit ist. Damit aber diese nähmliche Säule auch den Durchzug b umfasse, muß dieselbe aus zwey Stücken in der Ansicht, wie in Fig. 193, zusammen gesetzt werden, in welcher Fig. a der Tram, c der Durchzug, und b die Hängsäule vorstellen, welche, wenn der Durchzug 8 Zoll breit ist, und auf beyden Seiten zum Holze 2 Zoll der Hängsäule zum Tragen zugewiesen werden, zusammen

12 Zoll breit wird; daher aus zwey Stücken, deren jedes 6 Zoll breit und 9 Zoll dick ist, zusammen gesetzt werden mußte.

§. 98.

Wer zähes, nicht leicht springendes, das ist recht gutes Eisen bekommen, und sich darauf verlassen kann, braucht dieser Vorsichten nicht. Die Hängsäule kann in solchen Fällen nur aus 2 Stücken bey Dachstühlen, und aus einem bey Brücken bestehen, und doch einen Ueberzug und Unterzug zugleich tragen, wie aus Fig. 188 und 198 zu sehen ist, in welchen beyden Figuren der Tram a mit dem Hängeisen umgefangen, und der Ueberzug b auf dem Trame a liegt, nur mit dem Unterschiede, daß die Hängsäule Fig. 188 nur aus einem einzigen Stamme, Fig. 198 aber aus zwey zusammengeschraubten Stücken besteht.

Das Hängwerk Fig. 192 Taf. XVI ist das einfachste; es dienet aber auch nur auf Spannungen bey 5 bis 6 Klafter weit, die Streben d bekommen unten eine einfache, oben aber eine unter sich greifende Versäzung, wodurch an der Spitze der Hängsäule eine schwalbenschwanzförmige Figur entsteht, welche die Säule im aufgerichteten Stande erhält, und alle Theile spannt, welche gleichförmige Spannung durch den Durchzug c vertheilet wird, da an diese Hängsäule die zuvor schon beschriebenen Hängeisen angemacht, damit der Unterzug umfassen, und so gestalt die Hängsäule, der Bundtram und Unterzug zusammen gehalten werden.

§. 99.

Die 193. Fig. ist ein Hängwerk zu einer 8 bis 10 klastrigen Spannung und darüber, und von der vorhergehenden nur darin verschieden, daß hier zwey Hängsäulen und ein Spannriegel e angebracht sind, der mit den zwey Hängsäulen mittelst einer unter sich greifenden Versäzung verbunden ist, und daß die Hängsäulen bis unter den Durchzug ragen, von der Ansicht aus zwey Theilen, und von der Seite aus eben so vielen, mithin zusammen aus 4 Stücken zusammen geschraubet sind, und die nicht nur den Tram, sondern auch den Durchzug umfassen.

§. 100.

Die 194. Fig. taugt nur zu Brücken, und ist ein sogenanntes Sprengwerk mit 2 Unterzügen a und b, welche auf einem Spannriegel c durch 2 in einer Mauer versetzte Streben und durch zwey verschobene Central-Schnitte unterstützt, und mittelst zweyer Schraubennägeln mit dem Ensbäume verbunden werden, wodurch alle Theile in eine Verbindung kommen. Sie taugt zu Spannungen auf 8 bis 10 Klafter, wenn die Ensbäume die auf eine solche Spannung erforderliche Dicke erhalten; doch findet diese Zusammenfügung auch ihre

ihre Anwendung bey Dachstühlen. Man betrachte das Profil 170 Taf. X, so wird man darin diese Zusammensetzung antreffen.

§. 101.

Die 195. Figur ist ebenfalls ein Sprengwerk auf eine noch weitere Spannung, woben wieder die zwey Streben a und b die Haupttheile sind, welche am meisten tragen. Diesem kommen trefflich zu Hülfe die zwey anderen Streben c d, die zur Unterstützung des schwächsten Theiles des Centrums dienen, wie der Augenschein bewähret. Unten sind diese mit einer untergreifenden doppelten Versagung versehen, oben aber haben sie einen verschobenen Central-Schnitt, womit sie den Spannriegel i fassen. Auf den Streben a und b werden mit einer Versagung Säulen g zur Unterstützung der Ensbäume h angebracht, und diese nicht nur mit einer eisernen Klammer mit den Streben a und b verbunden, sondern der horizontal liegende zum Tragen bestimmte Ensbaum h mit Schraubennägeln f in ein Ganzes zusammen geschraubet. Eine solche Verbindung nennet man ebenfalls ein Sprengwerk, dessen Spannung 12 bis 14 Klasten betragen kann.

§. 102.

Bisher haben wir von der Zusammensetzung der Häng- und Sprengwerke geredet, ohne die erforderliche Stärke eines jeden Bestandtheiles anzugeben, welches in der Absicht geschehen ist, um Gelegenheit zu finden, etwas unständlicher von dem Widerstande und der Stärke des Holzes zu reden, über welchen wichtigen Theil der Zimmermannskunst noch so wenig Bestimmtes fest gesetzt ist. Es ist in der That nichts seltenes, die widersprechendsten Meinungen über Dachstühle zu hören; der eine behauptet, daß ein Dachstuhl nach seiner Zusammensetzung mit möglichster Rücksicht auf Stärke und Dauer entworfen sey, den ein anderer für viel zu schwach hält; wieder ein anderer vermeinet, er könne viel einfacher seyn, sieht hieran nur unnützer Weise verschwendetes Holz, und preiset die einfache Bauart ohne Schwellen mit stehenden Stuhlsäulen vorzüglich an; mich hat wirklich eine vieljährige Erfahrung gelehret, daß die meisten dieser Werkleute wenig über die wirkliche Stärke des Holzes nachdenken, und daß sie mehr durch Nachahmung des Geschehenen, als durch reifes Nachdenken geleitet werden. Es scheint also der Mühe werth zu seyn, zu untersuchen, was hierüber aus theoretischen Grundsätzen abstrahirt werden kann, und was die Practik bewähret.

§. 103.

Wenn man betrachtet, daß in dem vierkantig behauenen, oder auch runden Stammholze die Fläche des Durchschnittes a b Fig. 199 die Summe aller Fasern ist, welche durch den ganzen Stamm c b a durchlaufen, und die im eigentlichsten Verstande seine ganze Stärke

ausmachen, und wir voraussetzen, daß er eben so hoch als breit sey, und mit diesem einen andern Stamm, der noch einmahl so lang, aber weder höher noch dicker als dieser ist, vergleichen; so leuchtet wohl jedermann ein, daß der noch einmahl so lange um die ganze Halbscheide schwächer seyn müsse; der sich aber dessen nicht überzeugt findet, lasse sich die Mühe nicht reuen, zwey Stäbe von gleicher Dicke, aber ungleicher Länge, welche sich wie 1 zu 2 verhalten, verfertigen zu lassen, und lege diese auf zwey Schragen, hänge darauf so lang Gewichter, bis der eine sowohl, als der andere bricht. Sind diese zwey Stäbe aus dem nämlichen Holze, und von dem nämlichen Stammtheile, so wird er finden, daß der kürzere ungefähr um die Halbscheide mehr Last tragen werde, als der längere, wie dieses die Versuche eines Parent, Bellidors hinlänglich beweisen. Aus dieser Erfahrung können wir also den Grundsatz abstrahiren, daß die Länge des Holzes seine Schwäche vermehre, und daß, je länger ein Bestandtheil eines Dachstuhl's werden soll, derselbe auch verhältnismäßig in Ansehung der kürzeren an Dicke zunehmen müsse.

§. 104.

Nehmen wir hingegen an, daß der Querdurchschnitt eines vierkantigen Holzes kein Quadrat, sondern daß seine Höhe um 2 oder auch mehrere Zolle stärker, als seine Breite sey; so leuchtet abermahl von selbst ein, daß, wenn ein solcher Stab gleich lang, und aus einem Holze von gleicher Qualität geschnitten ist, er eine größere Stärke besitzen müsse; denn seine Masse an Fibern ist größer, als die des gleich dicken und breiten Holzes. Es wird also auch eine größere Gewalt erforderlich seyn, dieselben zu zerreißen. Wirklich haben die angeführten und mehr andere Gelehrte den natürlichen Vernunftschluß durch angestellte Versuche bestätigt gefunden, und daraus das Resultat gezogen, daß, wenn die Länge und die horizontale Breite oder Dicke eines Balkens unveränderlich belassen, die verticale Höhe aber verdoppelt wird, der Widerstand viermahl so stark sey, weil die Fläche, welche das Product aller Holzfäserchen ausdrückt, hiedurch verdoppelt werde; daher steht der Widerstand zweyer Balken von gleicher Höhe und horizontalen Fläche, jedoch doppelter Höhe, als die Producte aus dem dritten Theile ihrer Durchschnittsfläche in ihre verticale Höhe, oder, bey zwey Balken von einerley Länge steht im Widerstande in eben dem Verhältnisse, als wie das Product aus dem Quadrate der verticalen Höhe des einen Balkens in seine Dicke zu dem Producte aus dem Quadrate der verticalen Höhe des andern Balkens in seine horizontale Dicke oder Breite.

§. 105.

Setzen wir aber zwey Balken voraus, die von ungleicher Länge und in Ansehung der übrigen Maßen daher auch der Balkenflächen nach ungleich sind, und man verlangt das Verhältniß ihres Widerstandes oder ihrer Stärke zu wissen; so multiplicire man das Qua-

drat der verticalen Höhe des ersten Balkens mit seiner Breite der Balkenfläche, und dividire das erhaltene Product durch die Länge, gleicher Maßen multiplicire man auch das Quadrat der verticalen Höhe des andern Balkens durch die Dicke der Balkenfläche, das erhaltene Product aber dividire man wieder durch die Länge, vergleiche sodann die Quotienten, welche das Verhältniß der zwey Balken seyn werden. Ein Exempel wird dieses besser aufklären. Es sey die Höhe des einen Balkens 10 Zoll, dessen Breite 8 Zoll, und die Länge 40 Schuh. Daher nehme man das Quadrat von $10 = 100$, und multiplicire dasselbe mit 8 als der Breite, um 800 zu bekommen, dieses Product dividire man wieder mit 40, um 20 zu erhalten. Des zweyten Balkens Höhe sey aber gleich 14, die Breite gleich 10 Zoll, und dessen Länge 24 Schuh, so ist das Quadrat von 14 gleich 196, das Product mit 10 gleich 1960, und wenn man dieses mit 24 dividiret, erhält man zum Quotienten $81\frac{2}{3}$, daher verhält sich die Stärke dieser Balken gegen einander, wie 20 zu $81\frac{2}{3}$. Aus diesem folgt, daß ein Balken, welcher 8 Zoll breit und 10 hoch ist, zweymahl stärker ist, wenn er auf der hohen Kante, als wenn er auf der breiten liegt; überhaupt, daß derjenige Stamm Holz, welcher zu seiner Durchschnittsfläche ein Parallelogramm hat, einen stärkern Widerstand zu leisten vermöge, als wenn dessen Fläche ein Quadrat ist, wenn übrigens die andern Maßen und Umstände sich gleich bleiben. Wir wollen also aus dem Vorhergehenden die Regel abstrahiren, daß die Bund- und anderen Trame die besten Dimensionen erhalten, wenn sich die Auslagsbreite zu ihrer Höhe, wie 5 zu 7, verhält.

§. 106.

Herr Parent hat wirklich in den Memoiren der königlichen Academie der Wissenschaften geometrisch bewiesen, daß die Balken- oder Tramsfläche des größten und stärksten Trames, den man aus dem Stamme eines Baumes ausschauen kann, diejenige sey, wo das Quadrat der größten Seite doppelt so groß ist, als das Quadrat der kleinsten. Dieses Resultat seiner Untersuchung gibt uns daher die Anweisung, wie aus einem Stamme, der einen Zirkel bildet, diejenige Fläche einzzeichnen, welche den stärksten Tram gibt. Um dieses zu finden, theile man den Durchmesser des Baumes A B Fig. 200 durch die Puncte C und D in drey gleiche Theile, und ziehe aus D die Perpendicular-Linie D E abwärts, und aus I die Perpendicular C F aufwärts, von den Puncten, wo diese Perpendicularen und der Durchmesser die Peripherie des Zirkels berühren, die vier geraden Linien; so erhält man das Viereck A E, B F, in welchem das Quadrat der Seite F B doppelt so groß ist, als das Quadrat der andern Seite F A, wie dieses aus der Geometrie leicht zu erweisen ist, welchen Beweis man aber hier als einen wissenschaftlichen Gegenstand, der uns zu weit von unserm Zwecke abführte, weggelassen hat.

§. 107.

Wenn man den Erfahrungsatz als Grundsatz gelten läßt, und warum nicht? daß ein 5 Klafter langer Tram aus Tannenholz die seiner Länge und Bestimmung nach gehörige Stärke mit 7 Zoll Breite und mit 8 Zoll Höhe, ferner, wenn man zuläßt, daß ein 21 Schuh langes Gesperre mit 5 Zoll Dicke und 6 Zoll Höhe, nicht minder ein 11 Schuh langer Kehlbalcken mit 4 Zoll Breite und 5 Zoll Höhe, ein Brustriegel mit 6 Zoll Breite und 9 Zoll Höhe auf eine Länge von 22 Schuhen die erforderliche Stärke erhalte, welche Dimensionen insgesamt durch Erfahrung gerechtfertiget sind; so lassen sich für nachfolgende Dicken die zusagenden Längen, oder umkehrt die Dicken und Breiten nach den Grundsätzen ihrer Stärkenfläche finden, wie folgt; man darf aber hiebey nicht vergessen, daß die Rede nur vom ganzen, gesunden, und reifen Holze sey.

	Die der Länge von	zukommende	
		Breite.	Höhe.
	Schuh.	Zoll.	Zoll.
Erste Classe der Bundtrame, Wechsel, Gradtrame	30	7	8
Zweyte — — — — —	43	8	9
Dritte — — — — —	60	9	10
Vierte — — — — —	81	10	11
Erste Classe der Gesperre, Fuß- und Sprengbänder	21	5	6
Zweyte — — — — —	34	6	7
Dritte — — — — —	52	7	8
Vierte — — — — —	76	8	9
Erste Classe der Kehlbalcken, Bänder, Dachriegel und Dachbänder	11	4	5
Zweyte — — — — —	20	5	6
Dritte — — — — —	49	7	8
Erste Classe der Brustriegel, Spannriegel und Durchzüge	22	6	9
Zweyte — — — — —	31	7	10
Dritte — — — — —	36	8	10
Vierte — — — — —	43	8	11

§. 108.

Diese Verhältnisse der gewöhnlichsten Bestandtheile eines Dachstuhles sind vom Tannen- oder dem sogenannten Nadelholze, welches in unseren Gegenden ausschließend zu den Dachstühlen verwendet wird, zu verstehen; von Schwellen, liegenden Stuhlsäulen, Pfetten habe ich hier deshalb nichts berührt, weil sich diese genau nach dem Bunde richten, der seine festgesetzte Weite hat, deren Länge auch höchstens um 4 bis 6 Schuh von einander abweicht, folglich nur einen geringen Einfluß auf ihre Stärke hat, die in dem vierten Kapitel §. 28 ohnedieß bey deren Ausfertigung angegeben worden ist. Das Eichenholz ist seiner Dauer wegen zwar dem Tannenholze vorzuziehen, aber ungleich schwerer, und trägt sich selber nicht, wie sich die Zimmerleute ausdrücken. Daher verhält sich auch ihr Widerstand gegen Tannenholz, wie 5 zu 6; das ist, wenn man zwey gleich dicke Stämme Holz von gleicher Dicke, Breite und Länge nimmt, wovon der eine ein eichener, der andere ein tannener ist, und der eichene schon mit 500 H bricht; so wird man den tannenen mit 600 H beschweren müssen, bis er bricht, wie dieses Parent, und viele andere nach ihm durch angestellte Versuche bewiesen haben. Wer also zu seinem Dachstuhle nur Eichenholz gebraucht, der muß zu den oben angegebenen Dimensionen an Dicke nach dem erst angegebenen Verhältnisse, wie 5 zu 6, etwas zugeben.

§. 109.

Zu Brücken, und überhaupt zum Wasserbaue behauptet aber eben durch seine Dauer, und daß es im Wasser gar nicht, außer dem Wasser ungleich langsamer, als Tannenholz, verweset, das Eichenholz den Vorzug; daher wird dasselbe, wo es nur immer zu haben ist, vorzüglich zu Brücken gebraucht. Es scheint mir also der Mühe werth zu seyn, nach der nähmlichen Analogie die Stärke der sogenannten Ensbäume, anderswo Brückenruthen oder Balken genannt, zu untersuchen, indem ich als Grundsatz annehme, daß, wenn diese auf Jochen von 3 zu 3 Schuh Entfernung vom Mittel zu Mittel gelagert sind, ihre Breite 11 Zoll, und ihre Höhe 12 Zoll beträgt, dieselben in einer 5 Klafter langen Spannung einen mit 4 bis 6 Pferden bespannten, etwa 70 bis 80 Zentner schweren Wagen ohne alle Gefahr zu tragen im Stande seyn, ohne eines Häng- und Sprengwerks zu bedürfen, wie ich dieses aus eigener Erfahrung verbürgen kann. Ich setze demnach voraus, daß man keine breitere Brücke herzustellen vorhabe, als worauf zwey Lastwagen einander ausweichen können, und daß man diese Ensbäume auch nicht weiter von einander, als von Mittel zu Mittel 3 Wiener Schuh zu lagern gedente, in welcher Vorrichtung dieselben in Bezug auf ihre Länge, und nach den in dem vorhergegangenen §. angeführten Grundsätzen des Widerstandes nach Verhältniß der Höhe und Breite des Durchschnittes folgende Höhe und Breite zu bekommen hätten, wie nachstehendes Schema

weist; doch muß ich erinnern, daß hier vorausgesetzt wird, daß die Stämme gleich dick, ganz, und nicht geschifftet, vom reifen, gesunden Holze seyn müssen.

	Die der Länge von	zukommende	
		Breite	Höhe
	Schuh.	Boll.	Boll.
Ensbäume bey Brücken oder Stegen	30	11	12
2te Classe — — — — —	39	12	13
3te — — — — —	45	12	14
4te — — — — —	47	13	14
5te — — — — —	60	14	15
6te — — — — —	68	14	16
7te — — — — —	86	14	18
8te — — — — —	153	14	24

Der einem jeden einzelnen Stamme zukommende Widerstand ist $52\frac{3}{8}$ gleich, oder, welches auf einerley hinausläuft, dem Quotienten, welcher aus der Quodierung der Höhe durch die Multiplicirung der Breite, und dieses Productes durch die Dividierung mit der Stammlänge entsteht; wobey man aber zu Gunsten eines größern Widerstandes die Brüche weggelassen hat. Wollte man dieses Schema auch für das Tannenholz gebrauchen, so muß man für den ersten Terminus 36 Schuh Länge annehmen; in dieser Voraussetzung würde der allgemeine Ausdruck der Stärke für jede der aufgeführten Classen aus Tannenholz 44 seyn, daher in diesem Verhältnisse auch ihre Spannung von Classe zu Classe länger werden.

§. 110.

Die von den Herrn Parent und Bellidor gemachten Versuche bewähren noch überdieß, daß, so ferne die Endpuncte solcher Stämme dergestalt befestigt werden, daß sie von ihren Lagerpuncten nicht weichen können, oder gar eingemauert sind, dergleichen Tragbalken einen weit größern Widerstand leisten, als wenn sie nur frey liegen. Nach den Versuchen des Herrn Bellidors beträgt dieser Unterschied $\frac{1}{3}$ derjenigen Last, welche den Balken zerbrechen würde, woraus der große Vortheil einleuchtet, welchen man durch die Befestigung dieser Endpuncte erreichen kann.

§. 111.

Eben auch Herr Parent hat durch diese Versuche heraus gebracht, wie wir schon §. 108 angeführt haben, daß die Widerstandskraft des Tannenholzes größer, als des Eichen-

holzes sey. Nach dem Resultate derselben steht die Mittelstärke des Tannenholzes gegen die Mittelstärke des Eichenholzes, wie 119 zu 100, oder wie 6 zu 5, welches so viel sagen will, daß, wenn ein gleich großer Eichenstamm der Dicke, Breite und Länge nach mit einem Stamme Tannen durch eine Last von 500 Pfund bricht, der andere aus Tannen 600 Pfund tragen werde, bevor er bricht. Man kann sich daher auch durch diese Versuche überzeugen, daß dasjenige Verhältniß, was ich in Ansehung der Widerstandskraft des Eichen- und Tannenholzes aus eigener Erfahrung angenommen habe, mit den Versuchen des Herrn Parent wohl übereinstimmt.

§. 112.

Der Widerstand einer perpendicularen Säule, auf welche die Last auch perpendicular wirkt, ist unendlich groß; es lassen sich aber keine sicheren Regeln ausfinden, die Widerstandskraft zu bestimmen. Ich muß aufrichtig gestehen, daß mir hierüber keine Versuche bekannt sind. Nach dem natürlichen Vernunftschlusse sollte man urtheilen, daß eine gerade Säule, so lange sie sich weder auf eine, noch die andere Seite neiget, gar nicht zerbrechen könne, weil die Wirkung und Gegenwirkung in einer Linie liegen, mithin sich aufheben. Man kann aber doch mit vieler Wahrscheinlichkeit voraussetzen, daß ein Stamm Holz in horizontaler Lage gegen die verticale oder perpendicular am schwächsten sey, und daß ein Stück davon nach Verhältniß, wie sich die Lage zur perpendicularen von Grad zu Grad erhebet, an Widerstandskraft so lange zunehmen müsse, bis der Erhebungs- oder Neigungswinkel sich dem rechten Winkel oder der perpendicularen Linie ganz nähert. In dieser Ursache scheint es zu liegen, daß Spreng- und Hängwerke, wenn ihre Theile wohl mitsammen verbunden sind, die natürliche Stärke und Spannkraft des Holzes so sehr vergrößern, da die Streben, als wirkliche Säulen, nur mit einem Neigungswinkel anzusehen sind. Man hat auch berechnet, daß dieselben, wenn sie ihrer Erwartung entsprechen sollen, über den Neigungswinkel von 45 Graden nicht hängen dürfen.

§. 113.

Aus dem Gesagten folgt auch, daß man irrt, wenn man sich vorstellt, durch gespannte Möste eben die Wirkung, wie durch ein Spreng- und Hängwerk hervorzubringen, obschon nicht zu zweifeln ist, daß durch die Verdoppelung der Stammhöhe der Most eine erstaunliche Schwere zu tragen im Stande sey; doch muß man sich durch die großen Wirkungen, die Spreng- und Hängwerke hervorbringen, nicht verführen lassen; sie haben auch ihre Mängel. Ein Sprengwerk fordert eine starke Widerlage; daher schicket sich ein solches bey Brücken besser zu gemauerten Pfeilern, als zu hölzernen Jochen, die leicht zu Grunde gehen, und bey Gebäuden nur zu dicken Mauern. Tritt die Nothwendigkeit einer Reparation an Brückenjochen ein, oder verfaulet eine oder die andere unter den Streben, Niegeln oder Hängsäulen in einem Dach-

stühle, so muß das ganze Sprengwerk auseinander gelegt werden, dessen Wiederherstellung mit neuen, und nicht unbedeutenden Kosten verknüpft ist. Die Maßen der einzelnen Bestandtheile werden am gewöhnlichsten auf folgende Weise bestimmt.

	Die der Länge von	Zusammenge	
		Breite.	Dicke.
	Schuh.	Zoll.	Zoll.
Hängsäule, doppelte	21	18	8
2te Classe — —	30	20	9
3te — — —	40	24	10
Spannriegel beim Hängwerke	12	6	9
2te Classe — — — —	15	7½	10½
3te — — — — —	18	9	12
Streben	18	9	9
2te Classe	45	10	10
3te —	49	11	11

Die Hängeisen werden 3 Schuhe lang, 1½ bis 3 Zoll breit, ½ Zoll dick nach Beschaffenheit der größern oder kleinern Last, die sie zu tragen haben, ausgefertigt. Den Schraubennägeln wird diejenige Länge gegeben, die die Hängsäulen fordern, und nie weniger, als ¾ Zoll im Diameter; längere erhalten 1 Zoll oder auch darüber im Durchmesser. Gewöhnlich nimmt man den 12. Theil ihrer Länge zum Durchmesser der Dicke an. Klammern, Winkelhaken werden aus eisernen Schienen vorgefertigt, wovon der Schuh 2½ Pfund wiegt. Diese Maßen haben weder einen geometrischen, noch physikalisch sichern Grund oder eine Regel, sondern sind bloß durch Erfahrung gerechtfertigt, indem man in der Practik lieber etwas zu viel, als zu wenig annimmt. Der geneigte Leser wird auch wohl thun, dasjenige über diese Materie nachzulesen, was wir im ersten Bande über die Qualität des Eisens, seine Stärke und Dehnbarkeit angeführt haben.

§. 114.

Ich glaube nun alles dasjenige angeführt zu haben, was der Zimmermann bey Verrichtung der Dachstühle zu verrichten hat, und finde nur noch nothwendig, dem ganz Unkundigen durch perspectivische Zeichnungen nicht nur die einzelnen Theile, wie es schon in der Lehre von Versatzungen zum Theil geschehen ist, vor Augen zu legen; sondern auch eine perspectivische Darstellung eines kurzen Theils eines leeren Dachstuhles mit einem Schopfe zu erklären, woraus deutlich zu sehen ist, wie die Gradsparrn angebracht werden, und die Schiftgesperre sich an demselben anschließen. Die Bignette auf dem Titelblatte stellt

stellt einen leeren Dachstuhl vor, und die Fig. 201 auf der V. Kupfertafel einen leeren Dachstuhl mit einem Schopfe, woraus nicht nur die Lage der Trame a, sondern auch der Stiche b, und Gradstiche c, des Gradsparrens d, der Schifte f, der Gesperre g deutlich in die Augen fällt; die Fig. 202 auf der Kupfertafel XI ist eine perspectivische Zeichnung eines liegenden Dachstuhles von einem Bunde bis zum andern, in welcher aber die Dachsparren weggelassen sind, um die Stuhlsäulen, Pfetten, Schwellen, Dachriegel und Bänder darstellen zu können, welche die Vorstellung zu sehr gekreuzet, und verworren hätte. Aus den zwey erst beschriebenen perspectivischen Zeichnungen wird sich der aufmerksame Leser diese leicht hiezu denken können. a stellet hievon den Bundtram, b die Stiche, c die Schwelle, d die Pfette, f die Riegel und Bänder, g die Hängsäulen vor. Die übrigen Theile sind aus der alleinigen Ansicht ohnedieß kennbar genug, und bedürfen keiner weitern Erklärung.

§. 115.

Nun bleibt mir noch übrig, die einzelnen perspectivischen Bestandtheile, welche zur Gewinnung des Raumes, und um die Kupfertafeln nicht so sehr anzuhäufen, auf verschiedenen Tafeln vorgestellet sind, zu beschreiben. Die Fig. 203 u. 204 Taf. V stellen die Verbindung zweyer Hölzer vor, welche in einem geraden Winkel mitsammen verbunden werden sollen, welche Verbindungsart bey Mauerbänken, bey viereckigen Schwellen und Pfetten ihre Anwendung findet. Die Art Fig. 204 verdienet in allen Fällen, in welchen eine Verschiebung zu besorgen, vor der andern den Vorzug.

§. 116.

Aus der Fig. 205 Taf. V ist die Verbindung der verticalen Säule, die man auf eine Schwelle zu setzen hat, zu ersehen. a zeigt die einfachste Art an, nach welcher weiter nichts geschieht, als daß aus der Schwelle auf die Tiefe von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll, und die Breite und Dicke der Säule ein genau passendes Lager ausgeschnitten werde, b stellet eine Säule mit einem Zapfen vor, der genau in das Loch der Schwelle passen muß, und der öfters von der Seite mit einem hölzernen Nagel durchgebohrt wird, um sie mit der Schwelle noch genauer zu verbinden; c ist endlich die standhafteste Art, stehende Säulen auf Schwellen zu setzen, da sie darin nicht nur auf ihre Breite und Dicke eingeschnitten, sondern noch überdieß mit einem Zapfen versehen werden.

§. 117.

Wie Säulen auf einer hölzernen Verkleidungswand, die mit einem Geländer der Sicherheit wegen zu begrenzen ist, aufgestellt werden, ist aus Fig. 206 Taf. V zu ersehen. a stellt eine verticale Säule vor, worauf die Pfette b aufgezapft, und auf einer Seite auf-

geplattet wird, c stellet die Geländerdocken, und d das Geländer, f aber einen Niegel vor, welcher von Docke zu Docke in dieselbe eingelassen ist.

§. 118.

Aus der 207. Fig. Taf. V ist die Art der Einzapfung von Wänden zu ersehen, es seyn diese schon unter Kehlbalcken oder Pfetten anzubringen. Der bloße Augenschein lehret schon, daß diejenige Säule, das Gesperre oder der Durchzug, welcher mit einem Bande verbunden oder unterstützt werden soll, mit einem Loche in der Versatzung versehen werden müsse, in welche der Zapfen des Bandes genau paßt.

§. 119.

Auf eben dieser Tafel, und aus der Fig. 208 ist zu sehen, wie zwey runde Hölzer, sie mögen stehen oder liegen, dauerhaft mitsammen zu verbinden sind. Um sie noch stärker mitsammen zu vereinigen, muß man um die Schiftung einen eisernen Schraubenring anbringen, welches nichts weiter, als ein offener, mit einem Dehrl versehener Ring ist, durch welches, und durch das Loch des andern, in einen rechten Winkel umgebogenen Theiles desselben, der Schraubennagel durchgesteckt, und woran die Schraubenmutter angesteckt wird, die mit dem Schraubenschlüssel so lange umzudrehen ist, bis sich derselbe vollkommen schließt, wodurch eine genaue Verbindung der beyden Theile erwirkt wird.

§. 120.

Hat man aber Trame zu schiften, welcher Fall gar oft vorkommt, indem nicht immer so lange Bäume zu finden sind, als man sie zu haben wünschet, so ist die Art der Schiftung, wie die Fig. 209 Taf. IV weist, vorzunehmen; doch sobald die 2 Theile a und b über einander geschoben, und mit der Bandhake zusammen geschlagen worden sind, ist es wieder nothwendig, in der Mitte diese Theile mit einem viereckigen eisernen Bande, der beyde Theile umfasset, und der, so wie der vorerst beschriebene Ring, mit einem Gewinde zum Zusammenschrauben versehen ist, noch besser und enger zu verbinden; ich darf wohl nicht bemerken, daß der Theil a über b zu liegen komme.

§. 121.

Die 210. 211. 212. Fig. Taf. IV sind perspectivische Zeichnungen von einer Verbindung zweyer Hölzer, die sich in einem rechten Winkel kreuzen, und über einander zu liegen kommen, als Schwellen und Pfetten oder Trame; die 210. Fig. zeigt, wie viel sowohl aus dem obern als untern Stücke auszunehmen ist, damit die sich kreuzenden Hölzer in gleicher Höhe zu liegen kommen, die Fig. 211 ist eine Vorstellung von zwey Hölzern, die über einander vorragen dürfen, die aber doch einer Verschiebung ausgesetzt, und daher verkämnet

sind; die 212. Fig. ist die einfachste Art, wie man zwey Hölzer über einander setzet, nach welcher nur das obere Stück auf ein oder $1\frac{1}{2}$ Zoll ausgeschnitten, und sodann mit einem hölzernen Nagel vernagelt wird.

§. 122.

Die 213. Fig. auf der 1. Tafel ist auch eine Verbindungsart zweyer Hölzer, die einander kreuzen; die Stiche, welche auf der Mauerbank aufgekämmt werden, pflegt man sehr oft auf diese Art über einander zu legen. Sind aber Schwellen oder Pfetten in der Form eines lateinischen T mitsammen zu verbinden, so sieht man diese Verbindungsart in der 214. und 215. Fig. auf der nämlichen Tafel vorgestellt.

§. 123.

Aus der 216. Fig. Taf. III ist zu ersehen, wie ein Band, das überplattet werden soll, um das Verschieben einer Säule, auf der die Pfette ruhet, zu verhindern, in die verticale Säule und Pfette einzulassen ist. Ich darf wohl nicht beschreiben, daß sowohl die Säulen als Pfetten auf die Hälfte des Buges dick ausgestämmt, die Strebenbänder aber an beyden Enden zugeschnitten, und in vorerwähnte Einschnitte genau eingepasset, und doppelt vernagelt werden müssen.

Fünftes Kapitel.

Von Zimmermannsarbeiten, welche bey dem Wasserbaue vorkommen.

§. 124.

Pfähle und Bürsten sind die wesentlichsten Bestandtheile zur Ausführung der Wassergebäude, da wenige derselben deren Hülfe entbehren können; ich will also mit ihnen den Anfang machen, und vorerst von Salzbürsten reden. Man macht diese am liebsten aus Ru-