



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen

Romberg, Johann Andreas

Leipzig, 1847

Was das Freiliegen der Balken betrifft,

[urn:nbn:de:hbz:466:1-63572](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-63572)

- F. 89. Die doppelte Verfassung wird angewendet, wenn der stumpfe Winkel sehr wächst.
- F. 90. Die doppelte Verfassung mit dem Zapfen. Die Anwendung ist wie in der vorigen Fig. 89. Der Zapfen ist zur Verstärkung nicht notwendig, doch beim Nichten sehr bequem. Entweder steht die ganze Strebe *a* in dem horizontalen Holz, dann muß letzteres sehr stark sein — oder die Hölzer werden, wie hier, auf der einen Seite bündig gearbeitet.
- F. 91. Die einfache Mauerverfassung. Bei dem Einsetzen dieser Strebe ist zu bemerken, daß man bei neuem Mauerwerk sie nur auf ganze Schichten setze; bei altem ist diese Vorsicht nicht nöthig.
- F. 92. Die doppelte Mauerverfassung. Die Streben Fig. 91 und 92 finden besonders bei gesprengten Brücken ihre Anwendung; früher benutzte man diese Constructions zu den Hängewerken. Hierbei waren dann sehr starke Mauern notwendig; bei unsern schwachen Mauern ist diese Construction hierzu unbrauchbar.
- F. 93. Die einfache Klaue mit Verfassung. Die scharfen Kanten der Strebe und die untere Kante des Balkens müssen weggenommen werden.
- F. 94. Doppelte Klauen. Die obere greift in das Längholz, die untere stößt gegen Hirnholz.
- F. 95. Doppelte Klauen. Hier wird ein Holz durch zwei Klauen von beiden Seiten getragen. Dieses sind die Constructions für die schräge Verbindungsart.

4. Verbindungen nach gekrümmten Linien

kommen größtentheils vor bei Kuppeln, bei den sogenannten Kränzen, bei Verbindung der Wangen von Wendel- und freitragenden Treppen, bei Verschalungen und Kistbögen der Gurten und Gewölbe.

Da alle diese Constructions erst später abgehandelt werden, so wird es des Zusammenhangs wegen zweckmäßig sein, die einzelnen Verbindungen erst dort erscheinen zu lassen.

Nachdem wir die einzelnen Holzverbindungen, und, wie wir glauben, in einer Vollständigkeit gegeben haben, wie das bis jetzt von keinem Werke gleicher Art geschehen ist, kommen wir zu der Anwendung derselben bei den verschiedenen Constructions für die mannichfaltigsten Zwecke. Zunächst aber betrachten wir die Anordnung der Balkenlagen, als den wichtigsten Theil der Construction derjenigen Bauwerke, zu denen überhaupt Holz angewendet wird. Die Bestimmung der

Entfernung der Balken von einander.

hat ihre Schwierigkeiten. Sie ist abhängig von der Stärke des Bauholzes und von der Eigenschaft oder Qualität desselben, ferner von dem Freiliegen der Balken, von der Construction der Decke und der Fußböden, und endlich von der Belastung oder möglichen Belastung. Es kann keine Frage sein, daß, je näher die Balken aneinander gerückt sind, desto solider die Construction des Gebäudes wird, und daß, wenn die Balken sich berühren, dies bei starken Mauern nicht allein festere Decken und Fußböden geben, sondern daß eine solche Anordnung auch in Hinsicht der Feuergefahr die beste Garantie bieten würde. Bei unsern jetzigen Bauverhältnissen aber, wo bei der möglichsten Ersparniß von Kosten der möglichste Grad von Dauerhaftigkeit erreicht werden soll, ist es weit notwendiger, das Maximum der Entfernung der Balken von einander zu geben, als den Rath zu ertheilen, die Balken aneinander zu legen. Wir haben in dem in der Vorrede angeführten, von uns herausgegebenen Werke „Vorbereiter für das Zimmermeister-Examen“ S. 97 von der absoluten Festigkeit der Bauhölzer, S. 98 von dem Widerstand der Bauhölzer gegen das Zerknicken und Zerbrechen gesprochen, und können jetzt, das dort Gegebene als bekannt voraussetzend, hier die mathematischen Berechnungen übergeben. Daß die Tragkraft einer Balkenlage durch die Anordnung der Deckverschalung und durch die Festnagelung des Fußbodens, wodurch sich die Belastung auf mehrere Balken vertheilt, vermehrt wird, ist begreiflich, so wie die Construction lehren muß, diese Tragkraft zu erhöhen. So giebt z. B. Fig. 220 eine Verbindung zu diesem Zwecke, und werden wir später darauf zurückkommen.

Als Erfahrungssätze für die Entfernung der Balken von einander glauben wir Nachstehendes aussprechen zu dürfen, wenn gleich die Berechnung eine größere Stärke der Bauhölzer, so wie ein näheres Aneinanderliegen derselben bedingen sollte. Diese Erfahrungssätze werden für den Zimmermann weit mehr Werth haben, als wenn wir durch Berechnung ermittelten, daß man stärkeres Bauholz und mehr d. h. in größerer Anzahl anwenden müsse. Hat der Zimmermann stärkeres Holz und erlauben es die Mittel, d. h. das zum Bau bewilligte Geld, so wird er nicht in Zweifel sein, daß er besser thut, solches zu nehmen; wichtig ist es aber für ihn, zu wissen, welche Stärke und Entfernung der Balken erforderlich ist, wenn die Festigkeit der Gebäudes erreicht werden soll, ohne welche dasselbe keine lange Dauer und vielfache Uebelstände für die Bewohner haben würde.

Als Erfahrungssatz können wir aufstellen, daß bei gesundem Bauholz und nicht größerer Tiefe der Zimmer oder Räume als höchstens 18 oder 20 Fuß, bei einer Stärke der Balken von 10 Zoll Höhe und 9 Zoll Breite die Entfernung derselben von Mittel zu Mittel nicht über 3 Fuß sein dürfe. Hierbei ist auf die gewöhnliche Belastung eines Wohngebäudes gerechnet, so wie darauf, daß der Fußboden von $1\frac{1}{2}$ zölligen Dielen angefertigt wird. Sind die Balken 11 Zoll hoch und 10 Zoll breit bei einer Tiefe der Räume von 18 bis 20 Fuß, so kann die Entfernung der Balken von Mittel zu Mittel höchstens 4 Fuß betragen. Ferner, sind die Balken 12 Zoll breit und eben so hoch und noch höher, so kann die Entfernung 4 Fuß von Mittel zu Mittel sein. Es ist klar, daß ein Gebäude, welches schwächere Mauern aber stärkere Balken hat, die nur 3 Fuß von Mittel zu Mittel entfernt liegen, weit fester ist als eins von entgegengesetzten Verhältnissen; denn das Mauerwerk, welches nicht erschüttert wird, ist selbst, wenn es schwächer ist, fester als ein starkes Mauerwerk, was durch fortwährende Erschütterung des Fußbodens angegriffen wird.

Mit der Zunahme der größeren Tiefe der Räume, oder mit dem größeren Freiliegen der Balken muß die Stärke derselben zu-, die Entfernung von einander abnehmen. So werden

Balken von 12 Zoll Höhe und 12 Zoll Breite, bei einer Tiefe des Raumes von 24 Fuß, bei mäßiger Erschütterung nicht schwanken, wenn die Entfernung von Mittel zu Mittel 3 Fuß beträgt und wenn sie mit $1\frac{1}{2}$ zölligen Dielen belegt sind; dagegen werden 12 Zoll hohe und breite Balken, bei 20 Fuß freiliegender Länge und bei einer Entfernung von 4 Fuß von Mittel zu Mittel, schwankende Fußböden geben.

Mit der Abnahme der freiliegenden Länge kann auch die Stärke geringer werden. So geben Balken aus reifen geschnittenem Holze, 6 Zoll breit und 8 Zoll hoch, feste Fußböden, wenn sie $3\frac{1}{2}$ Fuß von Mittel zu Mittel auseinander, aber nur 12 Fuß frei liegen.

Es ist noch zu bemerken, daß hier von dem gewöhnlich in Anwendung kommenden Fichtenholz die Rede ist.

Bei schwerbelasteten Gebäuden, als Magazine u. s. w., ist die Entfernung der Balken von einander $2\frac{1}{2}$ höchstens 3 Fuß. Auch solche Balkenlagen, welche eine heftige Erschütterung auszuhalten haben, wie bei Tanzsälen, Fechtschulen u. s. w., dürfen keine größere Entfernung erhalten.

Dagegen kann die Entfernung der Balken von einander größer sein, wenn der darauf zu legende Fußboden keine Belastung zu tragen hat; so z. B. können die Dachbalken, wenn keine Dachslöge angeordnet wurden und der Dachboden keine bedeutende Belastung erhalten soll, oder, wie bei flachen Dächern, keine Belastung erhalten kann, bei 9 Zoll Höhe und 8 Zoll Breite selbst $3\frac{1}{2}$ Fuß von Mittel zu Mittel auseinander gelegt sein, wenn die Art der Dachdeckung das gestattet. Die Entfernung der Balken von einander ist aber abhängig von der Unterstützung der Balken selbst durch Mauern oder Unterzüge (S. diesen Artikel), also von dem geringern oder größern Freiliegen derselben.

Was das Freiliegen der Balken betrifft,

so steht die Kraft, welche ein Holz zum Zerbrechen bringt, mit der horizontalen Breite desselben in unmittelbarem Verhältnis, nimmt diese zu, so wächst die Widerstandskraft. Dasselbe gilt von der Höhe und Dicke des Holzes, mit der Länge aber ist es umgekehrt; je länger das Holz bei sonst gleichen Dimen-

sionen wird, desto zerbrechlicher ist es. Wir müssen hier wieder auf S. 90 unseres „Vorbereiters für das Zimmermeister-Examen“ verweisen um nicht zu wiederholen.

Als Erfahrungssätze können wir aussprechen, daß ein Balken von 10 Zoll Höhe und 9 Zoll Breite sich 16 bis 18 Fuß, ein Balken von 11 Zoll Höhe und 10 Zoll Breite sich 17 bis 19, ein Balken von 12 Zoll Höhe und 11 Zoll Breite sich 19 bis 20, ein Balken von 13 Zoll Höhe und 12 Zoll Breite sich bis zu 24 Fuß bei mäßiger Belastung frei tragen können. Hat aber eine Decke eine bedeutende Last zu tragen, so muß das Holz an Stärke zunehmen, oder die Balkenlage muß von unten durch Unterzüge unterstützt werden, oder es werden, wenn dieses nicht möglich ist, verstärkte Balken oder künstliche Balkenverstärkungen, wie wir solche Tafel 18 bis 22 in der größten Vollständigkeit mittheilen, notwendig. Hierbei ist aber zu bemerken, daß es immer vorteilhafter ist, stärkere Balken zu wählen, als sich künstlicher Constructionen zu bedienen; wenn man nur starkes Holz erhalten kann, was aber nicht immer der Fall ist.

Von der

Regung der Balken in den Etagen und in dem Dache.

Da das Holz am Stammende der Bäume dichter und schwerer ist als an den Wipfeln, so müssen die Balken sowohl in den Etagen als im Dache dergestalt abwechselnd gelegt werden, daß immer einer mit dem Stammende und der andere mit dem Wipfel auf die Vorderfronte zu liegen kommt, um die Last der Balken auf beide Fronten gleichförmig zu vertheilen.

Es liegt in der Beachtung dieser Regel ein großer Vortheil für die Festigkeit der Decken; mathematische Berechnungen geben solche Vortheile für die Solidität der Constructionen nicht, aber die Praxis kann aus der Erfahrung Gewinn ziehen, welchen eine bloße Theorie nicht zu geben vermag.

Was das Auslegen der Balken

betrifft, so erhält ein Balken in den Etagen bei gewöhnlicher Mauerstärke die Hälfte derselben als Auflage. Hat z. B. die Mauer eine Stärke von zwei Steinen, so bekommt der Balken 12 Zoll Auflage. Im Dache, wo die Mauern gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ Stein stark sind, legt man den Balken bei einem aufgemauerten Gesims auf dasselbe; dieses dient noch zur Tragung durch die Belastung, wie wir das später bei der Dachrinnenconstruction zeigen.

Wird das Gesims durch die Dachbalken selbst gebildet, so bestimmt die Ausladung desselben das Hervortragen der Balken über der Mauer. Bei den schwächsten Mauern darf der Balken nie unter 7 Zoll Auflage haben. Bei den stärksten Mauern erhält der Balken nie mehr Auflage als 18 Zoll. Man wird glauben, je tiefer der Balken in die Mauer einreicht, eine desto festere Auflage erhalte er; wenn das nun in so weit wahr ist, daß ein unterstützter Körper fester liegt als ein nicht unterstützter, so kommt hierbei aber in Betracht, daß je tiefer der Balken in die Mauer einreicht, desto mehr auch der Luftzutritt verhindert wird, und desto leichter daher der Balkenkopf stocken kann oder bei Zutritt von Feuchtigkeit faulen wird. Wie finden in manchen Lehrbüchern genaue Berechnungen über die nöthige Stärke der Bauhölzer, Entfernung der Balken u. s. w., aber zu wenig darauf aufmerksam gemacht, daß ein Balken sich nur dann tragen kann, wenn die unterstützten Theile desselben vollkommen gut erhalten werden. Leider finden wir in unserer Zeit eine unverzeihliche Nachlässigkeit in dem Vermauern der Balkenköpfe obwalten. Man sieht gewöhnlich nach der Güte des Holzes, ob dasselbe stark ist und die Balken nahe an einander gerückt sind. Aber alles das giebt noch keinen Maßstab für die Solidität, wenn diese Eigenschaften wieder aufgehoben werden durch Nichtbeachtung der Vorsicht, die so leicht stattfinden kann. Man hat vorgeschlagen, die Balkenköpfe mit Eisenblech zu umgeben, wodurch sie eine förmliche Eisenkrone erhalten; man hat die Balkenköpfe getheert, oder die Oberfläche verkohlen lassen. Aber alles das ist kostspieliger und nicht nöthig, wenn man nur darauf sieht, daß der Balkenkopf nicht mit Kalk in Berührung kommt und zwischen den Balken und den Steinen ein Zwischenraum von 1 Zoll bleibt, um so Luft zutreten zu lassen. Es ist gewiß ungleich besser, die Balkenköpfe frei oder von dem Mauerwerk nicht unmittelbar umgeben liegen zu lassen, als sie mit Ei-

senblech u. dgl. zu beschlagen, denn selbst in dem trockensten Holze ist noch ein geringer Grad von Feuchtigkeit, welcher noch durch Regenwetter beim Bauen erhöht wird; der so umgebene Balkenkopf kann daher nicht austrocknen und die zu große Vorsicht Veranlassung zu Schwamm, Stock u. s. w. geben. Wir haben in dem angeführten „Vorbereiter für das Zimmermeister-Examen“ einen größeren Abschnitt dem Hausschwamm in seiner Entstehung, Verhütung und Vertilgung gewidmet. Ausführlicher noch haben wir in dem von uns herausgegebenen „Rathgeber bei dem Baue und der Reparatur der Wohngebäude“ uns über die Ursachen, Verhütung und Vertilgung der Feuchtigkeit, des Stockes, des Hausschwammes ausgesprochen und wir glauben diese Werke in soweit empfehlen zu dürfen, als wir versichern können, daß wir alle darüber gemachten Erfahrungen gesammelt und mitgetheilt haben.

Von den Mauerlatten.

Um den Balken ein hinreichend festes Lager auf den Umfassungswänden zu geben, ist es notwendig, sie auf Hölzer zu käumen, die der Länge nach über die ganze Wand gehen und Mauerlatten oder Mauerplatten heißen. Die Mauerlatten haben einen zweifachen Zweck, einmal erleichtern sie das Nichten und Abbinden der ganzen Balkenlage, was sehr einleuchtend ist, denn da die Balken nicht allein parallel mit einander sein, sondern auch so liegen sollen, daß die in ihnen angebrachten Zapfenlöcher genau mit den Zapfen zusammentreffen für die sie bestimmt sind, so muß ihre Lage gegen den ganzen übrigen Verband mit vollkommener Sicherheit auf den Mauern bestimmt werden können; dieses kann nur dadurch geschehen, daß man sie an ihren Enden auf Hölzer käumt, deren Lage auf den Umfassungsmauern genau bestimmt ist. Es ist beim Nichten und Aufbringen der Balkenlagen nicht zu vermeiden, daß nicht mehrere der Balken, um sie in ihre entsprechenden Kämme zu bringen, längs der Mauer geschoben oder gekantet werden müssen; würde dieses unmittelbar auf der Mauer geschehen, so würden unfehlbar die obersten Steinschichten lose werden und nicht wieder gehörig fest gemauert werden können; diesen sehr wesentlichen Uebelstand beseitigen die Mauerlatten gänzlich, indem die Balken über ihnen fortbewegt werden, so daß, wenn überhaupt beim Aufbringen derselben mit Vorsicht verfahren wird, die Mauern nicht beschädigt werden können. Beim Zulagen der Balkenlage kommt also alles darauf an, die gegenseitige Lage der Mauerlatten vollkommen genau zu bestimmen, zu welchem Zwecke alle Maße mit Messlatten und die Winkel mit Latendreiecken abgenommen und aufgetragen werden müssen. Sind die Mauerlatten abgebunden, so werden sie auf vollkommen horizontalen Unterlagern mit einander verbunden und folglich die Eintheilung der Balken auf ihnen bezeichnet. — Aus den oben angeführten Gründen für das Legen der Mauerlatten auf die Umfassungswände folgt, daß es nicht immer nöthig ist, auch auf die Scheidewände dergleichen zu legen, theils nämlich, weil sie nicht so viel zu tragen haben, wie die Umfassungswände, theils aber auch und vorzüglich, weil in ihnen niemals so viel Oeffnungen sich befinden, als in den Umfassungswänden, von denen der Druck auf die Zwischenpfeiler übertragen werden muß. Ist die Tiefe eines Gebäudes so bedeutend, daß die Balken in ihrer ganzen Länge nicht durchreichen, oder hat man kein langes Bauholz, so daß die Balken auf den Scheidewänden zusammengesetzt oder gestückt werden müssen, so erhalten letztere ebenfalls Mauerlatten.

Der zweite Zweck der Mauerlatten ist die Vertheilung des Druckes der einzelnen Balken auf die ganze Mauer. Da nun bei starken Mauern der Druck der Balken auf dieselben nicht so nachtheilig sein kann als bei schwachen, so folgt hieraus, daß bei starken Mauern die Mauerlatten schwach, bei schwachen Mauern die Mauerlatten stark sein müssen. Sie haben gleich den Schwellen nie zu tragen, da sie in allen Punkten unterstützt und nur dazu bestimmt sind, die Balken in ihrer einmaligen Lage zu erhalten. Die Mauerlatten werden immer von Eichenholz gemacht, wird aber hierzu anderes Holz gewählt, so muß Hartz enthaltendes genommen werden, und wird die Mauerlatte dann 1 Zoll höher und 1 Zoll breiter, als es beim Eichenholz geschehen sein würde. Bei starken Mauern müssen die Mauerlatten 3 Zoll breit und 4 Zoll hoch sein, bei schwachen Mauern gemeinlich 4 u. 5 Zoll, da das Holz in diesem Maß