



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen

Romberg, Johann Andreas

Leipzig, 1847

Tafel 13.

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

aber nicht eindringlich genug können wir dem Zimmermann es empfehlen, daß er mit einem Material zu thun hat, welches für Kunstformen empfänglich ist, und das bei der bürgerlichen Baukunst nur zu oft als Sache behandelt wird, die man möglichst verstecken müsse.

Von dem Unterzug.

Wir haben Spalte 11 von der Entfernung der Balken von einander, Spalte 12 von dem Freiliegen der Balken gesprochen und dort gesagt, daß Beides hauptsächlich abhängig ist von der Stärke des anzuwendenden Holzes, so wie von der Belastung.

Liegen Balken zu weit auseinander, oder ist die Länge so bedeutend, daß sie sich bei einer hinzukommenden Belastung biegen würden, so müssen sie unterstützt werden, was geschehen kann durch Unterzüge, Träger, Hänge- und Sprengwerke. Wir haben zunächst die Unterstützung durch Unterzüge zu betrachten und werden erst später zu den andern Constructionen kommen.

Die Unterzüge sind anwendbar da, wo man an der Decke dieselben sehen lassen darf oder will, oder wo man den Unterzug durch Säulen von Holz, Stein oder Eisen unterstützen kann. Liegen Balken zu weit frei und überschreiten die Längen die, Spalte 13 angegebenen, Dimensionen (wir führen hier die Maße nicht noch einmal auf, da wir solche bei dem Abschnitt „von dem Freiliegen der Balken“ bemerkten), so unterstützt man sie von unten durch andere Balken, welche Unterzüge heißen. Diese können aus mehreren Hölzern zusammengesetzt oder, wie man sagt, künstlich construirt werden, wie Taf. 18—22 solche geben. Befindet sich ein solcher Balken oberhalb der zu tragenden Hölzer, und sind diese an ihn durch Bolzen angehängt, so heißt er Träger. Es muß einleuchtend sein, daß ein starker, in nicht zu weiten Entfernungen durch Säulen unterstützter Unterzug mehr Tragvermögen besitzt, als ein Träger.

Was die Stärke der Unterzüge betrifft, so ist diese abhängig von der Stärke der zu tragenden Balken, von der Entfernung derselben, von der Anzahl der Unterzüge im angegebenen Raum, von der Anzahl der Unterstützungen durch Säulen, von der Anbringung oder Nichtanbringung von Kopfbändern, von der Stärke der Fußbodenbretter, denn sind diese stark, so vertheilen sie die Last, und endlich von der Belastung, welche auf den Balken ruht, die der Unterzug unterstützen soll, vor Allem aber ist die Güte des Holzes, aus welchem der Unterzug besteht, für die Construction entscheidend. Es ist bekannt, daß sich für die Güte oder Mischgüte des Holzes keine mathematischen Berechnungen aufstellen lassen, d. h. bei einer mathematischen Berechnung kann die Eigenschaft des Holzes, auf die es bei Constructionen hauptsächlich ankommt, nicht berücksichtigt werden. Man nimmt gewöhnlich an, daß das Holz gut und trocken sei, keine Nisse habe u. s. w., aber wenn die Beschaffenheit des Holzes nicht der Art ist, so wird die mathematische Berechnung den Vortheil haben, daß man sich überzeugt, sie sei unzuverlässig und nicht maßgebend. Wir wollen uns hier darauf beschränken, Erfahrungssätze mitzutheilen, und gewähren so den Vortheil, Alles das mit berücksichtigen zu können, wozu eine mathematische Berechnung nicht im Stande ist.

Wenn Balken von 10 Zoll Höhe und 9 Zoll Breite bei mäßiger Belastung sich 16 bis 18 Fuß frei tragen können, so müssen solche bei starker Belastung in ihrer Mitte durch einen Unterzug unterstützt werden. Wir haben Spalte 13 gesagt, daß Balken von 13 Zoll Höhe und 12 Zoll Breite bei mäßiger Belastung 24 Fuß freiliegen können, bei starker Belastung also würden auch diese durch einen Unterzug getragen werden müssen. Die freiliegende Länge der Balken also bestimmt die Anwendung der Unterzüge, bei dieser aber bedingt die Länge der Balken nicht die Stärke derselben, denn ein Balken, der 24 Fuß lang ist und in der Mitte durch einen Unterzug unterstützt wird, liegt auf beiden Seiten des letzten nur 12 Fuß frei, mithin würde die Stärke der Balken nur zu berechnen sein für ein Freiliegen von 12 Fuß derselben, daher dürften hier bei mäßiger Belastung die Balken 10 Zoll hoch und 9 Zoll breit sein, während sie bei einer Länge von 24 Fuß freiliegend 13 Zoll Höhe und 12 Zoll Breite haben müßten. Es geht hieraus hervor, daß die Anbringung von Unterzügen zur Erspareung von starken Bauhölzern vortheilhaft ist.

Was die Stärke der Unterzüge anbetrifft, so muß sie der Art sein, daß sie fähig ist, die Balken zu tragen, ohne daß der Unterzug sich biege. Liegen die Balken nicht mehr als 12 bis 15 Fuß frei, d. h. werden sie in solchen Entfernungen von Unterzügen unterstützt, sind sie selbst mindestens 11 Zoll hoch und 10 Zoll breit, so kann der Unterzug bei 12 Zoll Höhe und 11 Zoll Breite, wenn er in Entfernungen von 12 Fuß durch Säulen und Kopfbänder unterstützt wird, schon bedeutende Lasten tragen.

Die Balken werden entweder auf die Unterzüge stumpf aufgelegt, oder nach Fig. 58 aufgekämmt. Man bedient sich hierzu gewöhnlich des Doppelkammes e.

Tafel 13.

F. 180. zeigt in a den Unterzug, b ist die Säule oder der Tragstiel, c sind die Kopfbänder, d die auf den Unterzug gekämmten Balken. Die Entfernung e f sollte nicht über 10 Fuß betragen, namentlich bei schwerer Belastung und nicht künstlicher Construction des Unterzugs. Fig. 180 B zeigt das Kopfband von oben gesehen, Fig. 180 C dasselbe von der Seitenansicht.

Sind die Balken in den Unterzug gekämmt, so sollte man dem letztern so viel an Höhe zugeben, als die Tiefe der Kämme beträgt.

Die Stärke der Tragstiele oder Säulen richtet sich nach der Höhe derselben. Es versteht sich von selbst, daß, da der Unterzug durch den Stiel eine feste Unterstützung haben soll, der letztere diese auch gewähren muß, und hierzu ist vor allen Dingen nothwendig, daß er so stark ist, daß er sich nicht biegen könne. Stiele von 8 bis 10 Fuß Höhe müssen mindestens 10 Zoll, und Stiele von 12 Fuß Höhe sollten nicht unter 12 Zoll stark sein. Ist die nothwendige Höhe beträchtlicher, oder kann man nicht so starkes Holz erhalten, als nothwendig ist, so werden nach

F. 181. zwei Hölzer mit einander verbolzt. Die Bolzen sollten aber nicht in größeren Entfernungen als 4 Fuß von einander angebracht werden, wenn das Auseinanderbiegen der Hölzer nicht verhindert wird durch Kopfbänder.

Um zu verhindern, daß Hölzer übereinander fortgezogen werden können, bedient man sich der Verschränkung

F. 182. bei horizontal liegenden seltener, öfter aber bei senkrecht und schräg liegenden Hölzern angewendet. Die Verschränkung beträgt 3—4 auch 4—5 Fuß, die Tiefe 2 Zoll, bei schwachen Hölzern nur 1 Zoll. Die Bolzen sind nicht bei jeder Verschränkung nothwendig, die zweite oder dritte erhält einen Bolzen. Diese Constructionen kommen vor bei hölzernen Kirchen, Kornböden u. s. w., auch werden die Stiele bei den Hängewerken so construirt.

F. 183. giebt die schwalbenschwanzförmige Verschränkung. Die Anwendung ist wie die der vorigen Figur. Wenn durch die Verschränkung die Hölzer geschwächt werden, so ist die Verbindung doch eine innigere und überall da anzuwenden, wo die Bolzen nicht hinreichend sind, das Auseinanderreißen der Hölzer zu verhindern, oder da, wo eins dieser Hölzer, wie wir das bei den Hängewerken zeigen werden, ganz besonders belastet ist.

Die Tragstiele müssen gehörige Fundamente erhalten; gewöhnlich liegen diese in derselben Ebene mit den Fundamenten der Wände, in Ställen aber und überhaupt in Gebäuden, in denen feuchte Gegenstände aufgehäuft werden sollen, ist es immer gut, mit diesen Fundamenten etwas über die Abgleichungsebene der Umfassungswände zu gehen, damit man ganz sicher sei, daß die Stiele in keiner Art von der Feuchtigkeit erreicht werden können. Man pflegt unter den Stiel einen Stein zu legen, damit der Druck sich gleichmäßig auf sein Fundament vertheile, jedoch sind hierzu nur feste Steine zu gebrauchen, die nicht leicht verwittern und von Feuchtigkeit durchdrungen werden, als Granit, Porphyr, Basalt u. s. w. Hat man keine hinreichend großen und festen Steine, so werden auf die Fundamente zwei- bis dreizöllige eichene Planken überblattet und bilden so Kreuzschwollen, in welche der Stiel eingezapft wird. Oben werden die Tragstiele in den Unterzug oder Balken, den sie unterstützen sollen, eingezapft. Zur Unterstützung des Unterzugs, so wie zur Verhütung jeder Seitenbewegung werden die Kopfbänder angebracht; letztere sind vorzugsweise da nothwendig, wo das Gebäude durch Maschinen oder dgl. häufig erschüttert wird, wie z. B. in Fabrikgebäuden. In niedrigen Eragen hat die Anbringung dieser Kopfbänder Schwierigkeiten, da das Zapfenloch

in dem Stiel mindestens erst 6 Fuß vom Fußboden anfangen sollte, damit man mit dem Kopf nicht dagegen rennen kann. Je steiler die Kopfbänder stehen, desto mehr sind sie geeignet zum Tragen. Da die Kopfbänder mit ihrem unteren Ende immer einen Schub gegen den Stiel äußern, so bringt man sie gern paarweise an, damit der gegenseitige Druck sich hebe. Von dem Stiele aus noch Kopfbänder in die Balken gehen zu lassen, ist unnötig, einmal liegt nicht immer über dem Stiele gerade ein Balken, und sodann tragen sich die andern Balken frei; so bedarf auch der über dem Stiele ruhende Balken keiner Unterstützung, hierdurch würde der Stiel unnötigerweise durch Zapfenlöcher geschwächt und an Tragkraft verlieren. Bei leichteren Constructionen erhalten die Kopfbänder Zapfen ohne Verzäzung, wo aber zu befürchten steht, daß die Zapfen allein dem Drucke nicht widerstehen können, verstärkt man sie durch eine Verzäzung, wie Fig. 180 C zeigt. Bei Fachwerksgebäuden muß der Unterzug immer durch einen Wandstiel in der Fachwand unterstützt werden. Der Wandstiel erhält zu diesem Zweck einen gedächsteten Zapfen nach Fig. 67, besser aber nach Fig. 75.

Will man keine Kopfbänder anbringen, so ist man häufig genöthigt, den Unterzug entweder aus sehr starkem Holze zu fertigen, oder zu einer künstlichen Balkenconstruction zu greifen.

F. 184. zeigt eine Construction, wie sie im Marfall des Prinzen Albrecht von Preußen angewendet wurde. Die durchgehenden Balken ruhen auf zwei doppelten, übereinander verbündelten Unterzügen d d, die durch achteckige Ständer oder Stiele unterstützt sind. Die Balken zu beiden Seiten sind mit Leisten e versehen; über diesen liegen die Stahölzer f, auf diese folgt ein Lehmschlag g, auf diesen die Schuttlage h und der raube Fußboden i des Dachraumes. Alle im Innern des Stalles sichtbaren Holzstücke sind sauber gehobelt und bilden eine Cassettendecke. So sind Unterzüge und Balken mit behobelten Unterbreitern k und Seitenbekleidungen l versehen, auf den behobelten Knaggen m ruhen die behobelten Deckenbretter n. B zeigt den Anschluß der Balkenbekleidung an die der Träger; hier ist ein Stück Längensholz c über den Träger geschoben, welches dicht an die Bretterdecke anschließt, und von allen Seiten gegliederte Bekleidung erhalten hat. Die Verzierungen an den Ständern und deren Capitälern sind in blauer Farbe ausgeführt.

F. 185. Construction eines Magazingebäudes durch Unterzüge.

Fig. 185. A, der senkrechte Querschnitt eines Magazingebäudes mit 4 Stockwerken und einem flachen Dache. Das Gebäude hat in dem untersten Stockwerke zwischen den Mauern eine Breite von 68 Fuß. Es gehen 4 Unterzüge a unter den Balken d d durch die Länge des Gebäudes, welche von Mitte zu Mitte 14 Fuß von einander entfernt sind. Diese Unterzüge sind in allen Stockwerken nöthig, und hier bei dem flachen Dache auch unter den Sparren. Die Säulen, welche die Unterzüge stützen, können wegen der Kopfbänder 15 bis 18 Fuß von einander entfernt stehen. Hier ist ihre Entfernung nach der Balkeneintheilung zu 15 Fuß von Mitte zu Mitte angenommen. Wenn man nun gerade über der Säule auf den Unterzug einen Balken legt, auf diesen wieder eine Säule mit Unterzug und Balken, u. s. w., so drückt sich theils das Hirnholz der Säulen in das Längensholz der Balken und Unterzüge ein, theils trocknet das Längensholz mit der Zeit in der Dicke zusammen, so daß bei hohen Gebäuden die obersten Böden sich leicht um mehrere Polle senken können. Man zieht es daher vor, bei mehreren übereinander befindlichen Böden die Unterzugssäulen im Ganzen bis zu dem obersten Unterzuge durchgehen zu lassen. Sie werden dann aus zwei Stücken zusammengesetzt, die durch Bolzen mit einander verbunden werden (s. Fig. 181), damit die Unterzüge a in ihrer ganzen Stärke durch sie hindurch gehen können. Wenn das Gebäude sehr hoch ist, so werden in den Säulen auch wohl 2 Stücke stumpf übereinander gesetzt, und zwischen beide wird eine Bleiplatte gelegt, damit das Hirnholz sich nicht in einander drückt. Ueber und unter dem Stöße muß dann ein Bolzen durch die übereinandergesetzten Stücke und das daneben im Ganzen vorbeigehende Stück gezogen werden. Jede Säule muß ein gehöriges Fundament erhalten. Damit die Last sich aber auf der ganzen Fläche vertheilt, wird auf das Fundament entweder eine starke feste Steinplatte von der Größe der ganzen Oberfläche desselben,

oder eine Kreuzschwelle, oder auch miteinander verbundene Bohlen, wie sie hier gezeichnet, gelegt. Damit die Säulen nicht nach der Länge schwanzen können, erhalten sie Bänder s, welche in den Unterzug verzapft sind.

Fig. 185. B, der senkrechte Längendurchschnitt. Da dergleichen Gebäude gewöhnlich so lang sind, daß die Unterzüge aus mehreren Balken zusammengesetzt werden müssen, so muß man darauf sehen, daß die Stücke immer innerhalb einer Säule zusammengekämmt werden, und die Verkämmungen auf verschiedene Säulen, auch einander nicht gerade gegenüber treffen, wie bei h h zu sehen ist. Die Balken d der verschiedenen Böden gehen quer über diese Unterzüge, so daß auf jeder Seite einer Säule einer derselben liegt. Sie werden nach Fig. 58 auf die Unterzüge aufgekämmt. Bei sehr tiefen Gebäuden reichen auch sie nicht durch das Gebäude hindurch; sie müssen dann nach Fig. 19 oder 20 wie bei i verbunden werden. Dieser Holzbau erfordert nun auch einen Verband nach der Breite des Gebäudes, welcher aber nicht in allen Stockwerken durchaus nöthig ist. Hierzu dienen die Bänder e, auch in Fig. 185 A zu sehen. In Fig. 185 C ist das Zapfenloch für ein solches Band in der Säule, und in Fig. 185 D das Band selbst in größerem Maßstabe sichtbar. Da aber in der Richtung des Bandes kein Balken liegt, so wird zwischen zwei gegenüberliegenden Säulen ein Spannriegel c eingezapft, für welche das Zapfenloch und die Verzäzung in C bei e angegeben ist.

Auf die obersten Träger oder Unterzüge sind die Sparren k aufgekämmt, welche die Bretterverhaalung und Blechbedeckung darüber tragen. Bei der senkrechten Unterstützung und der sehr flachen Lage üben sie einen höchst unbedeutenden Seitendruck aus, der dadurch ganz aufgehoben wird, daß sie in der Mitte des Daches zusammengeblattet sind.

Was die Belastung der Getreidemazine anbetrifft, so wird das Getreide gewöhnlich in Speichern nur 3 Fuß hoch, aber niemals höher als 5 Fuß hoch aufgeschüttet. Der Weizen ist das schwerste Getreide, ein preussischer Scheffel wiegt durchschnittlich 83 Pfund (ein sächsischer Scheffel ist fast das Doppelte eines preussischen). Da nun ein preussischer Scheffel beinahe 1,8 Kubikfuß enthält, so wird ein Quadratfuß belastet, wenn die Schüttung 3 Fuß hoch ist, mit 141 Pfund, bei einer Aufschüttung von 5 Fuß mit 234 Pfund. Man legt unter Getreideböden die gewöhnlichen Balken von 12 Zoll Höhe und 10—12 Zoll Breite nicht weiter als $3\frac{1}{2}$ Fuß von Mitte zu Mitte auseinander, und läßt sie höchstens 15 Fuß freiliegen. Dieses Maß ist aber nicht hinreichend für die stärkste Belastung, auf die immer gerechnet werden muß, wenn man nicht traurigen Folgen entgegensehen will; es ist daher immer besser, die Balken nur 12 Fuß freiliegen zu lassen.

Die Tragstiele, Säulen, Unterzüge und Winkelbänder bilden beim Holzbau wesentliche Gegenstände, für Verzierungen geeignet. Um hierauf aufmerksam zu machen, haben wir einigen Werken solche Gegenstände entnommen und theilen sie hier mit. So giebt

F. 186. Die Unterstützung eines Erkers in Stendal durch eine Säule, auf welcher der Unterzug ruht. Dieser Unterzug trägt die Balken des Erkers, wie das die Vorder- und Seiten-Ansicht zeigt.

Tafel 14.

F. 187 u. 188. sind Holzpfiler aus Mühlhausen, dem schon öfters angeführten Werke von Böttcher: „Holzarchitectur des Mittelalters“ entnommen. Der Unterzug in den beiden letzten Figuren bildet eine Art Balkenverstärkung, indem hier das zu tragende Holz unter den eigentlichen Unterzug untergelegt ist. Diese Art der Construction finden wir fast durchweg im Mittelalter da angewendet, wo ein Stiel oder eine Säule einen Unterzug tragen soll, und hat diese Verbindung ungleich mehr Vorzüge, als die Anbringung von Kopfbändern, denn schwindet oder trocknet das Holz, so setzt sich dasselbe gleichmäßig, wo die Zapfen bei Kopfbändern undicht werden würden. Zugleich ist durch einen solchen Unterzug, auch Sattelholz genannt, auch möglich, die auf demselben ruhenden Balken oder Unterzüge, wenn sie aus mehreren Stücken bestehen, senkrecht über den Säulen zu stoßen, durch