



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen

Romberg, Johann Andreas

Leipzig, 1847

Seitendruck, welchen Fachwände erleiden können.

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

„Es ist ferner aus den andern Fachwerksgebäuden zu ersehen, daß jedes Stockwerk eines solchen nach diesem System ein für sich bestehender Bau und von dem untern Stockwerk durch das Gebälk getrennt ist. Diese Anordnung gewährt bei dem Aufstellen des Zimmerwerks einige Erleichterung^{*)}, führt aber folgender wesentliche Uebelstände mit sich. Fette, Balken und Schwelle bilden nämlich bei jedem Stockwerke eine dreifache Schicht von horizontalen Hölzern in einer gesammten Höhe von mindestens $1\frac{1}{2}$ Fuß. Die Summe der Schwindungen dieser 3 Hölzer, zumal wenn sie durchaus Nadelhölzer sind, können nicht geringer als zu $1\frac{1}{4}$ Zoll angeschlagen werden, und es wird sich also jede Fachwerkswand auf die Höhe jedes Stockwerks bis zu ihrer völligen Austrocknung um eben so viel senken^{**)}. Sind die Umfassungsmauern von Stein, der Einbau von Fachwerk, so wird die Senkung des letzteren stärker sein, als die der Umfassungsmauern, daher die Gebälke, mithin die Fußböden, welche einerseits auf den Umfassungsmauern liegen, mit der Zeit einen nicht unmerklichen Fall gegen die Mitte des Hauses annehmen und die senkrecht auf die Umfassungswände zulaufenden Scheidewände in ihrem Verbands gestört werden, indem sie sich gegen die Mitte des Hauses senken, während sie an den Umfassungsmauern ihre Lage behalten, daher die lästigen Reparaturen und Nachhülfsen an den Thüren u. s. w., so lange als jene Senkungen fort dauern^{***)}. Ist das ganze Gebäude von Fachwerk constructirt, so fallen zwar diese Uebelstände weg, es treten aber dafür andere ein. Es ist nämlich allgemein befolgte Regel, solche Gebäude wenigstens zwei Jahre nach ihrer Auführung ohne äußeren Bewurf zu lassen. Wird diese Vorsichtsmaßregel versäumt, so wird der Bewurf an der Stelle der Balken in dem Maße, als die Schwindungen vor sich gehen, sich aufblähen, und wenn sie einen gewissen Grad erreicht haben, abfallen. Daher die bei solchen Gebäuden jedenfalls unvermeidlichen Kosten eines zweiten Gerüstes für den Anwurf^{†)}. In Betracht kommen ferner folgende constructive Uebelstände. Welches auch die Zusammenfügung der auf den Ecken des Gebäudes winkelfrecht sich schneidenden Fette und Schwelle mit den Eckständern sei, so ist sie immer nur eine höchst kümmerliche Holzverbindung und gewährt mit ihren Ueberschneidungen und Verzäpfungen auf einem Punkte, wo mit Recht die größte Festigkeit des Verbandes erfordert wird, durchaus nicht die nöthige Sicherheit. Auch die Auslösung der zwischen Fette und Schwelle eingeklemmten Balken, wenn dieselbe in Folge einer Bauveränderung oder Ausbesserung nothwendig wird, ist eine lästige und zeitraubende Arbeit.“

„Es stellt sich daher aus dem bisher Gesagten die zweite Hauptaufgabe dar, eine Art der Verbindung der verschiedenen Stockwerke anzugeben, welche die erwähnten Uebelstände beseitigt. Eine solche aber ist die in obiger Figur dargestellte und ihre Hauptgrundsätze sind folgende. 1) Die Eck- und Buntständer gehen in einem Stücke mindestens durch 2 Stockwerke^{††)}. 2) Anstatt Fette und Schwelle wird ein einziges horizontales Holzstück angebracht, auf die oben angegebene Weise in die Bunt- und Eckständer eingeschnitten und durch Eisenbänder 1 zusammengehangt^{†††)}. Dieses Holzstück, am besten eichen, um die

*) Die Erleichterung ist nicht so gering, als der Verfasser sie anschlügt; das Nichten nach seiner Construction wird unendlich viel Schwierigkeiten verursachen.

**) Bei dem Entwurf des Verfassers ist allerdings die obere Schwelle gepart, aber auch nur diese, und wenn bei der andern Construction drei Hölzer zusammentrocknen, so trocken allerdings bei dem Verfasser nur zwei zusammen, der Unterschied aber, welcher hier in Betracht kommt, bleibt immer das weniger Zusammentrocknen eines Holzes.

***) Wenn dies allerdings nicht zu leugnen ist, so ist doch nicht gut abzusehen, welche Vortheile hier die Construction des Verfassers bieten soll, da derselbe doch keine Fachwerkscheidewand construiren kann ohne Rahmholz, es sei denn, wie wir das schon früher gesagt haben, daß die Scheidewand unter einen Balken zu stehen kommt.

†) Fachwerksgebäude sollten im Außern überhaupt gar nicht gewagt werden. In den Städten, wo viele Fachwerksgebäude sind, wie z. B. in Hamburg, finden wir fast nie einen Fuß am Außern, das Holzwerk wird mit Delfarben gemalt und die Fugen der Backsteine ausgeflichen.

††) Diese durch mehrere Etagen durchgehenden Stiele erfordern langes und gesundes Holz, was nicht immer zu erhalten ist.

†††) Wenn es nicht zu leugnen ist, daß bei den gewöhnlichen Fachwerksgebäuden die Verbindung der Rahmhölzer, der Balken und Schwelle viel Aufmerksamkeit erfordert, wenn sie dauerhaft sein soll, so ist nicht abzusehen, warum nicht auch hier eiserne Bänder zur größern Befestigung angebracht werden sollten, wodurch also eine größere Festigkeit erlangt

Schwindung noch geringer zu erhalten, nimmt die Köpfe der untern und die Füße der obern Zwischenständer und Streben auf, und dient zugleich den Balken zur Auflage^{*)}. Wesentlich ist, daß, um dieses horizontale Holzstück nicht unnöthig zu verschwächen, die Dimensionen der Zapfen und Zapfenlöcher auf das Minimum reducirt werden, ein Grundsatz, der überhaupt im gesammten Zimmerwerk mehr Anwendung finden sollte, als er findet, da der größte Theil der Zapfen keinen andern Zweck hat, als die Aufstellung des Zimmerwerks zu erleichtern, sobald aber dieser Zweck erreicht ist, dem Ganzen mehr Schaden als Nutzen bringt^{**)}.“

„Zwei halbe Balken m m mit dem Bund und einer mit dem Eckständer verschraubt, verstärken die horizontale Verbindung nach der Tiefe des Gebäudes und dienen zugleich den Enden der Fußböden zur Auflage^{***)}. Die Anwendung des Eisens zur Verstärkung des Holzverbandes mußte in neuerer Zeit überhaupt gleichen Schrittes mit den Vervollkommnungen in der Eisenerzeugung und Verarbeitung und mit den fortwährend gesteigerten Holzpreisen Platz gewinnen und nur ein blindes Vorurtheil kann im Angesicht der Hülfsmittel, die der Constructeur aus der Verbindung dieser beiden Materialien schöpft, noch den Ruhm des Zimmermanns in gänzliche Vermeidung aller Holzgen und Schrauben setzen. Eben die immer zunehmenden Holzpreise aber sind es, die das in obiger Figur dargestellte System der Construction von Fachwerksgebäuden noch aus einem andern Gesichtspunkte vortheilhaft zeigen, nämlich von dem Gesichtspunkte der Holzersparung aus^{†)}. Schon die bloße Vergleichung der verschiedenen Constructions, noch mehr aber eine vergleichende Berechnung zeigt in dieser Beziehung die entschiedenen Vortheile des letztern Systems und es dürfte dies nicht die letzte Rücksicht sein, die zu Gunsten desselben spricht^{††)}.“

Kommen wir nach dieser Abweichung auf die Fachwerksgebäude wieder zurück, so haben wir die einzelnen Theile derselben noch näher ins Auge zu fassen, und sprechen zunächst von dem

Seitendruck, welchen Fachwände erleiden können.

Daß Fachwände senkrecht eine sehr große Last tragen und in dieser Hinsicht den massiven Wänden wenig nachstehen, ist

wird. Der Verfasser aber zeigt nicht die mindeste Kenntniß der Holzverbindung, wenn er behauptet, daß die Verbindung des Rahmholzes, welches mit einer Verzäpfung in dem Eckstiel sieht und nur durch ein eisernes Band gehalten wird, eine größere Festigkeit gewähren soll, als wenn der Eckstiel, man sehe Fig. 176 e, in das Rahmholz i mit dem geächselten Zapfen eingelegt ist. Der Balken ist auf dieses Rahmholz aufgekämmt und hat so ein festes Auflager. Hält der Ramm des Rahmholzes i den Balken unten in seiner Lage, so thut dieses oben die Schwelle n, und ein eisernes Band kann eben so gut wie in der neuorgeschlagenen Construction die Verbindung beseitigen.

*) Aus der Zeichnung geht schon deutlich hervor, daß dieses Auflager der Balken ein höchst mangelhaftes ist. Man denke sich den Fall, daß das eiserne Band springt und man wird zugeben, daß alldann nicht die mindeste Verbindung zwischen dem Eckstiel und dem Gebäude überhaupt stattfindet.

**) Die Verzäpfung der Riegel in die Stiele möchte denn doch sehr nothwendig sein; denn da die Riegel den Zweck haben, das Fachwerk abzuhalten, so möchte derselbe nicht erfüllt werden, wenn man die Riegel bloß in die Stiele hineinlegt, ohne sie mit denselben zu verzäpfen.

***) Wohin stellt denn der Verfasser seine Scheidewände? Diese müßten entweder auf einem Balken n stehen oder sich zwischen den beiden Balken m m befinden; der Verfasser hat also mindestens 2, oft 3 Balken nöthig, wo füglich bei der gewöhnlichen Construction einer ausreicht.

†) Es ist schwer zu begreifen, worin diese Holzersparniß liegen soll. Die Nothwendigkeit von langen Eckstielen, die sich weit mehr ausbeugen werden, als Stiele, die nur von einer zur andern Etage reichen; ferner die Nothwendigkeit, mehr Balken, als nöthig ist, anzuwenden, wiegen die Vortheile der Holzersparniß gegen die gewöhnliche Construction weit auf.

††) Wir würden uns bei der Besprechung dieser neuen Construction nicht so lange aufgehalten haben, wenn es uns nicht einzig darum zu thun wäre, zu zeigen, daß nicht alle neuen Erfindungen auch gut sind. Vor Allem aber müssen wir noch auf eins aufmerksam machen und zwar darauf, daß Reparaturen bei Gebäuden nach Angabe des Herrn Gmel mit vielen Schwierigkeiten verbunden sind; denn ist z. B., was häufig vorkommt, der Eckstiel unten angefaßt, so müßte man fast das ganze Gebäude auseinander nehmen, um diesen durch einen neuen zu ersetzen. Die obenstehende Figur in unserer Zeichnung soll nach Gmel's Angabe die Verbindung der Rahmhölzer und Schwelle bei den gewöhnlichen Fachwerksgebäuden angeben, dasselbe nimmt Stiehbalken an und überblattet, wie bei bb, die Rahmhölzer und die Schwelle. Wir haben bei Fig. 176 gezeigt, daß das eine ganz falsche Construction ist.

einleuchtend, wenn man berücksichtigt, welche Kraft erforderlich ist, um senkrecht stehendes Holz zu zerbrücken; dagegen sind die Fachwände nicht geeignet, einem Seitendrucke den erforderlichen Widerstand zu leisten. Sie können aber zu diesem Zweck verstärkt werden, indem man sie im Innern des Gebäudes mit Querswänden in Verbindung setzt. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß es in diesem Falle zweckmäßiger ist, auch die Querswände von Fachwerk zu nehmen, da bei diesen eine Verbindung der Hölzer mit den Umfassungswänden leicht möglich ist. Bei den Blockhäusern ist, wie früher gezeigt wurde, diese Verbindung am festesten. Sind massive Wände mit Fachwerk zu verbinden, so kann dieses nur vermittelt der Verankerung geschehen, jedenfalls aber ist die Verbindung eine mangelhafte.

Wenn eine massive Mauer mehrerer Etagen ohne Unterstützung frei stehen kann, so ist das einer Fachwand nicht möglich, weil sie nicht die Breite, als eine gleich hohe massive Wand hat und weil sie jederzeit leichter ist, als diese. Von zwei Wänden von gleichen Dimensionen wird diejenige am festesten stehen, die die meiste Schwere besitzt; soll dennoch die leichtere Wand eben so fest wie die schwerere stehen, so muß sie breiter werden. Die Mauern sind gemeinlich Parallelepiped, ihr Schwerpunkt liegt in der Mitte; eine Mauer wird also umstürzen, wenn das Loth aus dem Schwerpunkte über die halbe Breite der Grundfläche geschoben wird. Man drückt daher den bedingungsweisen Grad der Stabilität zweier Mauern durch ihr Gewicht, multiplicirt mit ihrer halben Breite oder Stärke, aus. Das mittlere Gewicht einer ausgemauerten, auf beiden Seiten gepuzten Fachwand, bei einer Stärke von 8 Zoll, beträgt durchschnittlich auf den Quadratfuß 30 Pfund. Die Stabilität derselben wird also durch das Produkt $30 \cdot 4 = 200$ gegeben. Ein Quadratfuß einer $\frac{1}{2}$ Stein starken Ziegelmauer, auf beiden Seiten gepuzt, wiegt durchschnittlich 50 Pfund, die Stärke derselben ist $5\frac{1}{2}$ Zoll, das Maß ihrer Stabilität ist also $50 \cdot 2\frac{3}{4} = 137\frac{1}{2}$, sie hat sonach weniger Stabilität als eine Fachwand. Eine einen Stein starke Ziegelmauer ist $11\frac{1}{2}$ Zoll breit, und ein Quadratfuß derselben wiegt ungefähr 100 Pfund, das Maß ihrer Stabilität ist also $100 \cdot 5\frac{3}{4} = 575$; sie steht daher beinahe dreimal ($2\frac{7}{8}$) fester als ein Fachwand. Der Quadratfuß einer 16 Zoll starken Mauer von Bruchsteinen wiegt etwa 180 Pfd., für ihre Stabilität also: $180 \cdot 8 = 1440$ Pfund, sie steht somit mehr als siebenmal fester als eine Fachwand.

Das Fundament der Fachwerkswände

soll, wie wir früher gesagt haben, immer 2 Fuß hoch sein. Dieses besteht nun entweder aus Bruchsteinen oder Backsteinen, sowohl bei erstern als bei letztern sollte die Schwelle k Fig. 167, immer eine Rollschicht l, d. i. eine Mauerschicht, welche auf die hohe Kante gestellt wird, unter sich haben. Es ist leicht erklärlich, daß eine solche Schicht einen größeren Druck auszuhalten vermag, als Steine der Länge und Breite nach gelegt. Selbst bei einem Fundament von gebrochenen Steinen m wird eine Rollschicht von Nutzen sein, da hierdurch die Abgleitung für die Schwelle weit leichter zu bewerkstelligen ist, als wenn von den Bruchsteinen weggehauen werden soll. Bei letztern müßte immer noch eine Kalklage die Gleiche bewirken und wie haben schon früher gesagt, daß es der Dauerhaftigkeit des Holzes nachtheilig ist, wenn dasselbe mit Kalk in Berührung kommt.

Die Schwellen

vertheilen den Druck des Gebäudes gleichmäßig auf die Fundamente und geben gleichzeitig den Wandstiele einen sichern Stand. Zu ersterem Zweck ist es vortheilhaft, sie so breit als möglich zu machen; was ihre Höhe anbetrifft, so reichen 9 — 10 Zoll hin, da sie von dem Fundament in allen Theilen unterstützt werden. Gemeinlich macht man die Schwellen von Halbhölz, bei Gebäuden aber, die sehr starken Erschütterungen ausgesetzt sind, wie Fabrikgebäude etc., müssen sie aus Ganzholz genommen werden, damit die Stiele mit Verfassung in sie eingezapft und die Querschwellen mit Schwalbenschwänzen und Verfassung verbunden werden können. Bei ganz leichten Gebäuden nimmt man auch wohl Schwellen von 5 Zoll hoch und 8 Zoll breit; eine geringere Höhe sollte nie genommen werden, weil die Schwelle durch die Zapfenlöcher für die Stiele geschwächt

wird; bei mittleren Gebäuden werden 6 Zoll hohe und 11 Zoll breite Schwellen anwendbar sein, und bei belasteten 9 Zoll und darüber hohe und 12 — 14 Zoll und darüber breite.

Bei Reparaturen, wenn die Schwellen verfault sind, schneidet man die Stiele ab und untermauert sie; dieses ist bei einzelnen Stielen wohl thunlich, aber alle Stiele abzuschneiden und die Schwellen wegzulassen, durchaus nicht rathsam, da die ganze Wand leicht ausbaucht, was für das ganze Gebäude gefährdend ist. Hat die Schwelle eine größere Breite als die Stiele, so kann man sie nach auswärts oder im Innern des Gebäudes vorschieben lassen. Im ersten Fall muß die Kante stark gebrochen oder abgewässert werden, wie bei a, Fig. 167, zu sehen ist, um das Wasser abzuführen. Es ist durchaus nicht vortheilhaft, das Fundament vortreten zu lassen, sondern, wie die eben angeführte Figur zeigt, das Fundament bündig zu legen, denn bei einem Vorsprung des Fundaments wird leicht Regenwasser unter die Schwelle geleitet und die Feinheit derselben befördert. Die Verbindung der Schwellen in den Ecken geschieht gemeinlich nach Fig. 48. Es ist vorgeschlagen, die Schwellen nur auf die Giehrung zu stoßen und ein eisernes Band um die Ecke der Schwellen zu legen; wir theilen diese Meinung nicht, denn wenn die Hölzer zusammentrocknen, so wird die Verbindung undicht; weit zweckmäßiger erscheint es uns, die Verbindung nach Fig. 52 zu wählen, wenn gleich diese Construction mehr Arbeit verursacht; es bleibt ja unbenommen, die Verbindung noch durch ein eisernes Band zu verstärken, welches letztere jedenfalls aber außerhalb angebracht werden muß, um so jede Schadhafigkeit leicht zu bemerken, und wo es nöthig ist, das alte Eisen durch neues ersetzen zu können. Sind die Schwellen zu lang, um aus einem Stück angefertigt werden zu können, so werden sie aus mehreren Hölzern zusammengefügt. Diese Verbindung muß nie unter einem Stiele stattfinden, was auch um so weniger nöthig ist, als die Schwelle durch das Fundament in allen Theilen unterstützt wird; bei den Stielen aber sind die Schwellen durch die Zapfenlöcher ohnehin geschwächt und am meisten dem Verderben ausgesetzt. Ferner muß die Verbindung der Schwellen nie zwischen Thüren und Thorwegen stattfinden, da hier der Verband frei liegen und der Feuchtigkeit ausgesetzt sein würde. Auch muß man vermeiden, die Verbindung einer Thüröffnung zu nahe zu bringen; die beste Stelle ist also in der Mitte der Fachwerke. Es ist vortheilhaft, die Verbindung nach Fig. 31 oder 33 zu wählen, was aber nur bei sehr starken Hölzern möglich ist; außerdem müssen die Blätter neben einander, und nicht, wie Fig. 9 zeigt, über einander liegen. Zieht sich im ersten Falle Feuchtigkeit zwischen den Verband, so kann diese leichter und schneller durchfließen, als wenn die Blätter übereinander liegen.

Die Verbindung der Querschwellen mit den Langschwellen wird gemeinlich nach Fig. 40 bewirkt; dieser Verband ist aber keineswegs zu empfehlen, da, wie Fig. 176 c zeigt, Hirnholz der Einwirkung der Witterung Preis gegeben ist. Da nun, wie früher gesagt, die Schwelle abgewässert wird, so wird recht eigentlich die Feuchtigkeit in das Hirnholz geleitet. Weit vorzuziehen ist die Verbindung nach Fig. 44 und 45.

Die Rahmhölzer,

auch Rahmstücke, Rahm, Fette oder Nieschholz genannt, nehmen die Zapfen der Stiele auf und erhalten oben die Vertiefung für die Kämme der Balken. Werden nun hierdurch die Rahmhölzer geschwächt, so werden sie doch jeder Zeit durch die Ausmauerung in allen Theilen unterstützt, demnach ist es vortheilhaft, sie hochkantig zu legen, um ihnen die gehörige Stärke zu geben. Für Gebäude mittlerer Größe ist eine Höhe von 8 und eine Breite von 6 Zoll hinreichend. Vortheilhaft ist es, wenn die Rahmhölzer die Breite der Stiele haben, da, wenn dies nicht der Fall ist, im Innern der Zimmer an der Decke eine Vertiefung entsteht; durchaus nothwendig aber ist es nicht, weil die Rahmhölzer alle durch die Stiele 3 — 4 Fuß unterstützt sind, hochkantig liegen und, wie gesagt, durch die Ausmauerung der Fachwerke in allen Punkten getragen werden. Sind die Rahmhölzer 6 — 7 Zoll breit und haben die Stiele eine größere Breite, so kann man letztere mit einer Lippe (s. d. Beschreibung bei Fig. 79, Sp. 10), vor diese Rahmhölzer vorschieben lassen. Außerhalb müssen die Stiele mit den Rahmhölzern bündig sein; im Innern können die Lippen, wenn sie