



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die Konstruktionen in Holz**

**Warth, Otto**

**Leipzig, 1900**

Elftes Kapitel. Die Treppen.

---

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

## Die Treppen.

§ 1.

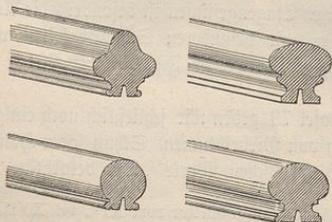
**Allgemeines.**

Im I. Bande dieses Handbuches wurden schon bei der Konstruktion der Steintreppen die Benennungen, die Ermittlung des Verhältnisses des Auftrittes zur Steigung, sowie die Berechnung des für eine Treppenlage nötigen Raumes besprochen, worauf wir zurückverweisen.

Die Treppen werden entweder aus weichem oder hartem Holze hergestellt, oder man verwendet beide Holzarten, und zwar so, daß man die dem Abnutzen stark ausgesetzten Trittstufen aus hartem, Futterstufen und Zargen aus weichem Holze anfertigen läßt. Ein solches Verfahren geschieht aber hauptsächlich aus ökonomischen Gründen, da das weiche Holz billiger als das harte ist, und verdient eine Treppe, aus Eichenholz konstruiert, ihrer Dauerhaftigkeit und des guten Ansehens wegen den Vorzug. Denn während Treppen aus Tannenholz eines Ölfarbanstriches bedürfen, ist das Eichenholz nur zu ölen und zu firnissen.

Der Handgriff einer Treppe, der im allgemeinen runden Querschnitt erhält, Fig. 662, sollte gebeizt oder

Fig. 662.



poliert werden und schon deshalb aus einem harten, feinanderigen Holze bestehen. Man nimmt gewöhnlich Kirschbaum-, Pflaumbaum- oder Mahagoniholz, was um so

leichter ausführbar ist, da der Bedarf an Material nur gering und der Arbeitslohn von diesem unabhängig ist.

Werden die Geländerstäbe gerade und quadratisch im Querschnitt gestaltet, so können sie von Nadelholz hergestellt werden, weil dieses am geradesten gewachsen zu sein pflegt, und die schwachen Geländerstäbe, weniger „über den Span geschnitten“, haltbarer sind. Bei runden, gedrehten Geländerstäben wird man hartes Holz verwenden müssen, und es ist die Wahl ziemlich gleichgültig, wenn das Holz nur fest und geradwüchsig ist. Gespaltenes Holz ist immer dem geschnittenen vorzuziehen.

Das sämtliche zu Treppen zu verwendende Holz muß möglichst trocken sein, damit Schwinden und Werten möglichst ausgeschlossen wird. Dielen und Bretter sollen nur Kernholz und keinen sogenannten Splint enthalten und möglichst astfrei sein. Besonders bei den zu Trittstufen verwendeten Dielen sind große Äste nachteilig, weil diese härter als das übrige Holz, weniger abgetreten werden und daher bald Erhöhungen bilden, die das Begehen der Treppe unbequem machen.

Was die Konstruktion der Treppen anbelangt, so ist diese abhängig von der Bildung der Stufen selbst und von der Art ihrer Unterstützung an den Enden.

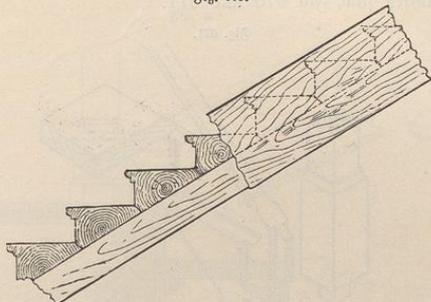
Die Stufen können sein:

1) Blockstufen; 2) eingeschobene Stufen; 3) versetzte Stufen mit Futterbrettern oder Setzstufen, und 4) aufgesattelte Stufen mit Setzstufen.

1) Zu den ältesten Holztreppen möchten wohl die zu zählen sein, welche der Steinkonstruktion nachgeahmt sind und aus Blockstufen, die aus dem vollen Holze gearbeitet werden, bestehen. Zur Unterstützung dienen balkenartige Zargen, Fig. 663. Dabei können die Trittköpfe entweder sichtbar bleiben oder mit Dielen abgedeckt sein, die eine Art Wange bilden. Diese Konstruktion, die sich nur für Treppen mit geraden Armen eignet, dürfte nur in sehr

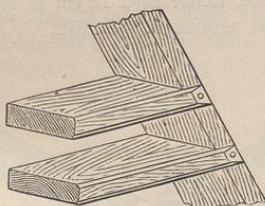
holzreichen Gegenden Verwendung finden; außerdem reißen die Hölzer stark auf und gewähren dadurch kein gutes Ansehen.

Fig. 663.



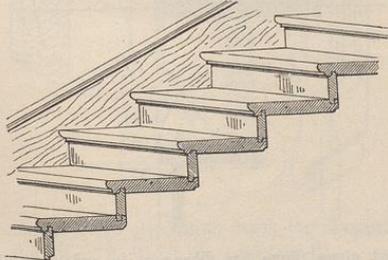
2) Die Treppen mit eingeschobenen Stufen oder die „Leitertreppen“, wie solche meist aus weichem Holz konstruiert und als Bodentreppen verwendet werden, gehören zu der einfachen geradarmigen Treppenkonstruktion. Sie können vollständige, aus Tritt- und Sockelstufen bestehende Stufen sein, oder nur aus Trittstufen bestehenden die Sockelstufen fehlen. Letztere Konstruktion ist die am meisten vorkommende und in Fig. 664 isometrisch abgebildet.

Fig. 664.



Die Trittstufen sind mit ihren Hirnenden in die Wangen etwa 3 cm tief eingelassen und stehen etwa 3 cm über der Wangenoberfläche vor, woselbst sie abgeschragt und genagelt werden.

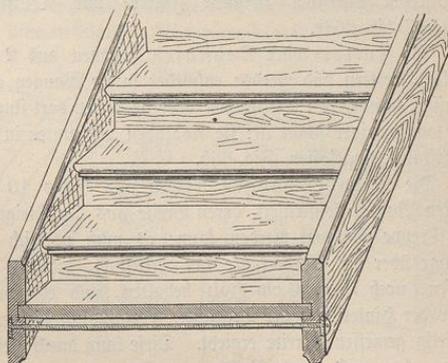
Fig. 665.



3) Treppen mit eingesezten Stufen, die man auch gestemmte Treppen nennt, sind aus Trittstufen, Sock-

oder Futterstufen und Wangen zusammengesetzt, wie dies Fig. 665 im Längenschnitt und Fig. 666 im Querschnitt darstellt.

Fig. 666.



Die Trittstufen erhalten eine Stärke von 4 bis 6 cm, werden an der Vorderkante mit abgerundetem Profil

Fig. 667.

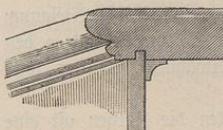


Fig. 668.

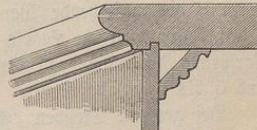
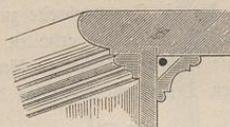


Fig. 668 a.



versehen; Fig. 667 bis 668<sup>a</sup>, mit dem sie 4 bis 6 cm über die Futterstufen vortreten. Die Hinterkante der Trittstufen ist meist bündig mit der hinteren Seite der Futterstufen,

Fig. 669.

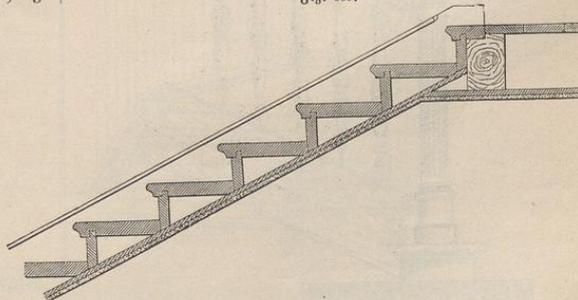


Fig. 665, mitunter stößt sie an die vordere Seite der Futterstufen an, Fig. 669, wodurch aber unschöne Fugen

entstehen, oder sie tritt hinter den Futterstufen vor, Fig. 672 und 692. Eine reichere Durchbildung erhält die Untersicht durch Einfügen von kleineren oder größeren geflechteten oder profilierten Eckleisten zwischen Futter- und Trittstufe, Fig. 667 bis 668<sup>a</sup>.

Die Futter- oder Setzstufen bestehen aus 2 cm starken Brettern und werden entweder in die Wangen eingelassen, ähnlich den Trittstufen, oder sie stoßen dort stumpf an, was weniger schön ist; sie sind oben und unten in die Trittstufen eingelassen, Fig. 665.

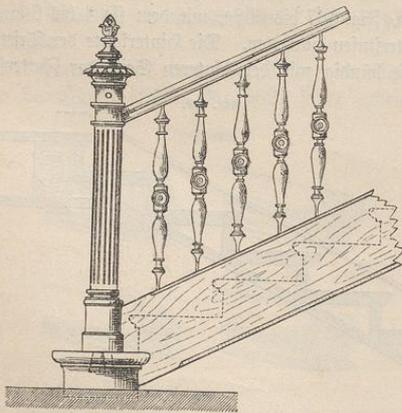
Die Treppenwangen werden aus 6 bis 10 cm starken Bohlen konstruiert, deren Breite aus der Steigung der Treppe bestimmt werden kann; es muß nämlich die Wange über der Vorderkante der Trittstufe, lotrecht gemessen, noch 5 bis 6 cm Holz behalten, und ebensoviel unter der Hinterkante der Trittstufe, woraus sich die rechtwinkelig gemessene Breite ergibt. Diese kann durch Zeichnung, aber auch durch Rechnung gefunden werden nach der Formel:

$$B = (d + h + 2a) \frac{b}{\sqrt{b^2 + h^2}}$$

wobei B die zu suchende Wangenbreite, h die Steigung, b den Auftritt, d die Stärke der Trittstufen und a den Vorsprung der Wange zu den erwähnten Punkten (das sind 5 bis 6 cm) bezeichnet.

Bei geraden Treppen erhalten die Zargen oft eine namhafte Länge, weshalb man sie ein- bis zweimal mit Schraubenbolzen, die die Treppenbreite zur Länge haben, zusammenschraubt, Fig. 666; sie erhalten runde Muttern und Köpfe, um sie sauber einlassen zu können. Sind die Anschlüsse zwischen Tritt- und Setzstufen durch Kehlleisten

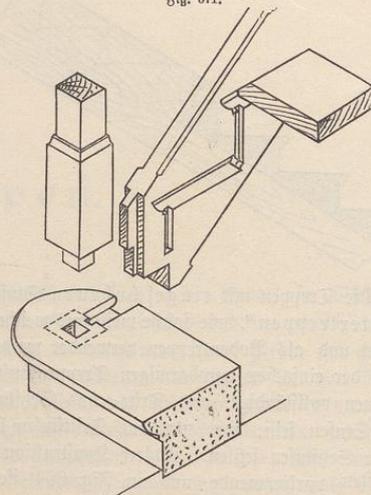
Fig. 670.



gedeckt, so können die Schraubenbolzen hinter diesen versteckt werden, Fig. 668<sup>a</sup>.

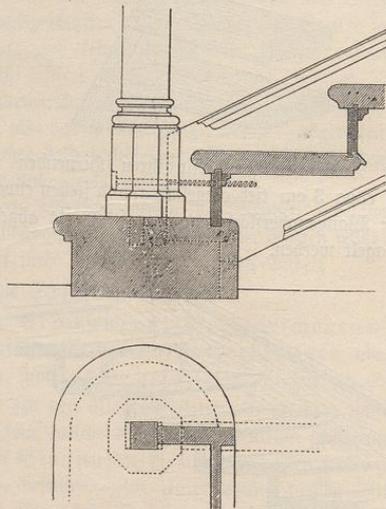
Bei einer geraden Treppe stemmt sich das untere Ende der Zargen gewöhnlich gegen den fest verjetzten steinernen Antritt, in den sie, sowie in den Geländerpfosten, eingelassen sind, Fig. 670 und 671.

Fig. 671.



Um den Pfosten recht fest zu stellen, wird er durch eine Holzschraube, welche etwa 12 cm in die Wange eingreift, mit dieser verschraubt, Fig. 672.

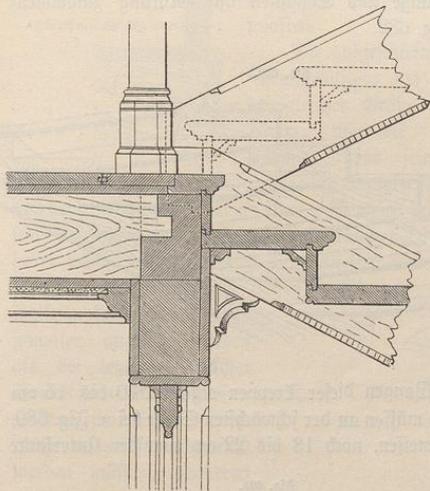
Fig. 672.



Das obere Ende der Wangen ist auf einen Wechsel aufgeklaut, Fig. 673 und 674, der die Stichbalken des Stiegenhauses aufnimmt.

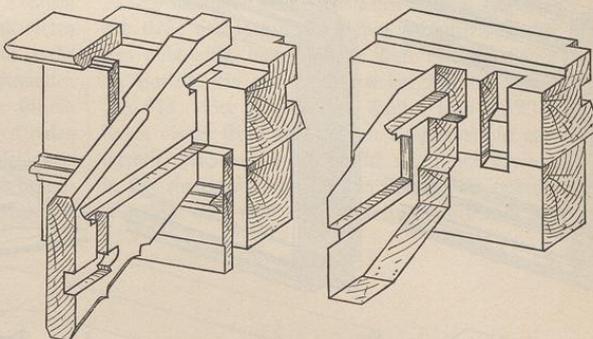
Bei geraden gebrochenen Treppen, mit oder ohne Podest, werden die oberen Enden der Wangen des ersten Laufes, sowie die unteren Wangenenden des zweiten Laufes

Fig. 673.



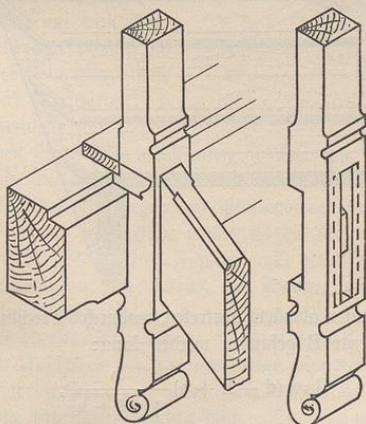
Die äußeren Wangen ziehen längs der Mauer hin und können durch sogenannte „Stiegenhaken“ in die Fugen des Mauerwerkes eingreifen, gefaßt und getragen werden, weshalb man sie auch schwächer halten kann als die inneren Wangen, die nur an ihren Enden unterstützt sind.

Fig. 674.



entweder in einen Pfosten, Fig. 3, Tafel 81, oder in einen Geländerpfosten, Fig. 10 bis 12, Tafel 81, und Fig. 675, oder in eine Hängesäule, Fig. 676, oder endlich in ein sogenanntes Kropfstück, Fig. 2, Tafel 80, eingesetzt. Die

Fig. 675.

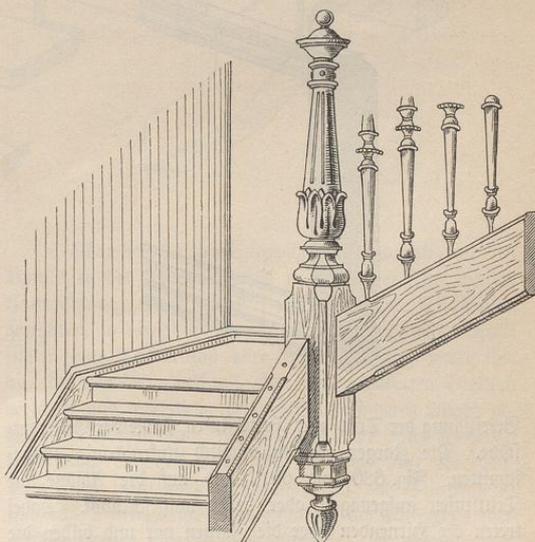


Verbindung geschieht gewöhnlich durch den Doppelzapfen, welcher aus Fig. 12, Tafel 81, ersichtlich ist.

Zur Befestigung der Tritts- und der Futterstufen sind äußere und innere Wangen notwendig.

Zur Profilierung der Wangen werden für die obere Begrenzung solche Profile gewählt, in welche sich nicht leicht Staub einsetzen kann, dagegen kann der unteren Begrenzung durch beliebige Profile und namentlich durch das

Fig. 676.

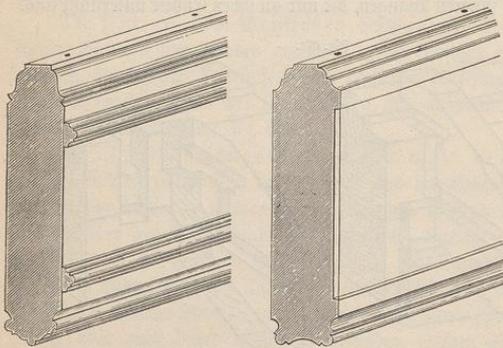


Auffetzen von Zierleisten ein gefälligeres Ansehen geben werden, Fig. 677 bis 679. Auch füllt man gern die spitzen Winkel an der Endigung der Zargen durch Knaggen

oder kleine Träger aus, Fig. 673. An der oberen Seite der Zargen werden die Geländerstäbe Fig. 670 eingesetzt.

Fig. 677.

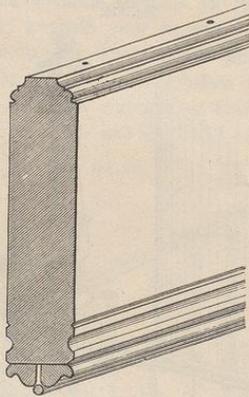
Fig. 678.



Was endlich

4) die Treppen mit aufgesattelten Tritt- und Setzstufen betrifft, so unterscheiden sie sich von den letztgenannten durch die Form der Zarge und die Art der

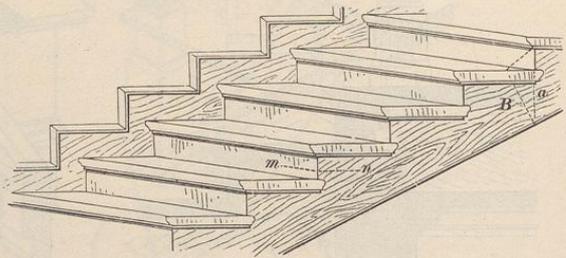
Fig. 679.



Befestigung der Tritt- und Futterstufen, sowie der Geländerstäbe. Die Zargen werden nämlich stufenförmig ausgeschnitten, Fig. 680 und 681, und auf die Absätze die Trittstufen aufgenagelt oder besser aufgeschraubt. Dabei treten die Hirnenden über die Zargen vor und bilden die Wiederkehr des Trittprofils. Da aber am Hirnholze sich Profile nicht sauber aushebeln lassen, so erhält jede Trittstufe am Hirnende eine eingeschobene Leiste, „Hirnleiste“, Fig. 682 und 683.

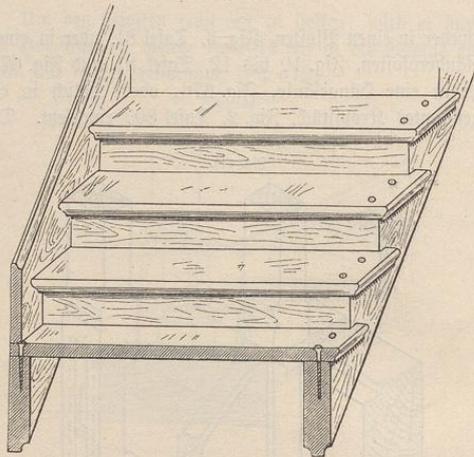
Die Setzstufen werden mit den Trittstufen durch Nutung verbunden, wie bei den gestemmtten Treppen, und ihre Enden an die senkrechten Absätze der Wangen genagelt. Damit aber nur eine wenig bemerkbare Fuge entsteht, werden Wange und Setzstufen auf Gehrung zusammengepaßt, Fig. 682.

Fig. 680.



Die Wangen dieser Treppen erhalten 10 bis 15 cm Stärke und müssen an der schwächsten Stelle bei a, Fig. 680, lotrecht gemessen, noch 18 bis 22 cm von der Unterkante

Fig. 681.



der Trittstufen abwärts vortreten, wodurch die rechtwinkelige größte Breite B gefunden werden kann:

$$B = (d + h + a) \frac{b}{\sqrt{b^2 + h^2}},$$

wobei die Buchstaben dieselbe Bedeutung haben, wie bei der schon erwähnten Formel, nur mit dem Unterschiede, daß a = 18 bis 22 cm anzunehmen ist.

Sollen gerade aufgesattelte, ganz frei stehende Treppen bei namhafter Länge der Wangen ein zierliches Ansehen

erhalten, so kann man sich mit Vorteil der T-Schienen bedienen, welche auf die unteren Seiten der Wangen aufgeschraubt werden und der Treppe bei geringer Wangenstärke doch die erforderliche Sicherheit und Festigkeit verschaffen.

Fig. 682.

Schnitt *mn* der Fig. 680.

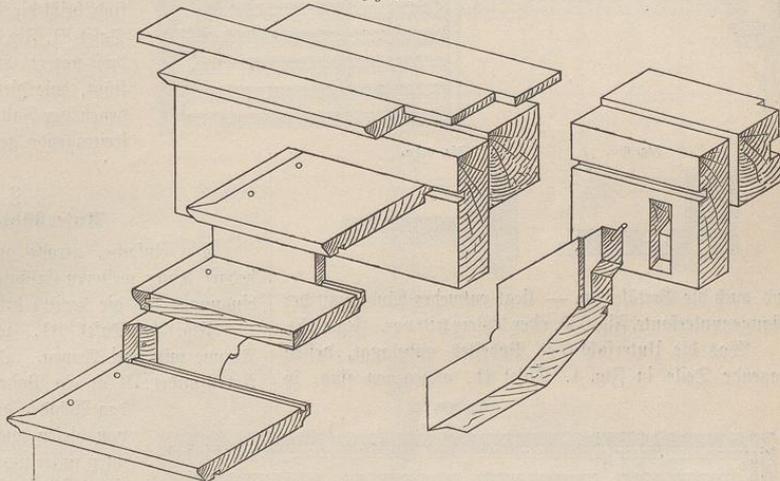
Die aufgefaltelten Treppen sehen gefälliger aus und bieten bei gleicher Größe auch mehr Raum, wie die gestemmten Treppen, was seinen Grund darin hat, daß die Trittstufen über die Wangen sich erstrecken und an letzteren, und zwar an ihrer Außenseite, die Geländerstäbe befestigt werden können. Somit kann bei gleicher benutzbarer Länge der Trittstufen aufgefaltelter und gestemmter Treppen bei ersterer Konstruktion das Treppenhaus schmaler angelegt werden als bei letzterer, welcher Vorteil namentlich in großen Städten, wo die teuren Bauplätze möglichst ausgenutzt werden müssen, verwertet wird.

Der Antritt oder die unterste Stufe einer hölzernen Treppe besteht aus einer Blockstufe, Fig. 670, mit horizontaler Unterfläche, die unmittelbar auf dem Fundament der Treppe oder auf dem Gebälk aufliegt und gegen das Verschieben dadurch gesichert wird, daß sie in den Bodenbeleg eingelassen ist oder sich, wenn die Blockstufe aus Stein besteht, was im Erdgeschoß in der Regel der Fall ist, gegen den Plattenbeleg stemmt, wodurch sie etwas mehr Höhe erhält als die übrigen Stufen, Fig. 670 bis 672, welche Figuren auch die Art der Verbindung zwischen dem Antritt, der Wange und dem Geländerpfosten zeigen.

Die oberste Stufe oder der Austritt der Treppe liegt mit dem Fußboden des zu ersteigenden Raumes in einer Ebene, weshalb sie mit ihrer ganzen Holzstärke in den Fußboden eingelassen werden muß. Die Treppen lehnen sich mit ihrem oberen Ende in den meisten Fällen gegen einen Wechsel in der Balkenlage, und da dieser zugleich dem Fußboden zur Unterlage dient, so kann die oberste Trittstufe nicht die Breite der übrigen bekommen, weil sonst die Fußbodenbretter kein Auflager fänden. Deshalb

gibt man der obersten Stufe gewöhnlich nur die halbe Breite, oder macht sie so breit, als die Wange mit ihrer Klaue auf den Wechsel greift, welche Verbindung auch hier üblich ist. Die Trittstufen sind aber gewöhnlich stärker als die Fußbodenbretter, und deshalb muß auf die Breite der Austrittsstufe dieser Überchuß an Stärke aus dem „Treppenwechsel“ herausgenommen werden, Fig. 669, 674 und 675; ist dagegen der Boden parkettiert, so hat man dies nicht nötig, indem sich die Dicke des Blindbodens und der Parkettafeln mit der Stärke der Trittstufen ausgleicht, Fig. 673. Bei aufgefaltelten Stufen kann die Wange an ihrem oberen Ende nicht auf den Treppenwechsel aufgeklaubt werden, sondern sie stemmt sich nur gegen ihn und wird in ihn eingezapft, was für den Wechsel ein höheres Holz, Fig. 683, oder noch einen Unterzug erforderlich macht.

Fig. 683.



Obgleich bei schmalen Stiegenhäusern und entsprechenden Vorplätzen der Treppenwechsel in der Regel keine weitere Unterstützung bedarf, als die, welche ihm die Stüchbalken gewähren, so bringt man doch gerne aus formalen Rücksichten eine Verstärkung oder einen Unterzug unter ihm an, der gehobelt, vergipft oder mit gehobelten Brettern verschalt und außerdem durch einen besonderen Bogen abgeprengt werden kann, wie Fig. 684 eine solche Konstruktion zeigt. Dadurch erhält die Vorplatz- oder Korridordecke einen bestimmten Abschluß gegen das Stiegenhaus, und das Deckengefüß kann entweder am Unterzuge fortgeführt werden oder an ihm abstoßen. Eine solche Verstärkung des Treppenwechsels ist bei weiten Stiegenhäusern und tiefen Vorplätzen Bedürfnis.

Die Treppenarme oder Treppenläufe werden an ihrer Unterseite verschieden behandelt. Entweder läßt man

die ganze Konstruktion sichtbar und hobelt dann alles Holzwerk, oder die Treppenuntersicht wird vertäfelte, oder auf Schalung oder Lattung verputzt, Fig. 669; der Putz —

Fig. 687. Anstatt dieser Holzdecke kann auch hier eine Putzdecke ausgeführt werden. Legt man Wert auf gefällige Ausbildung des Podestes, so muß sich selbstredend auch der Bodenbeleg danach richten, Fig. 688.

Fig. 684.

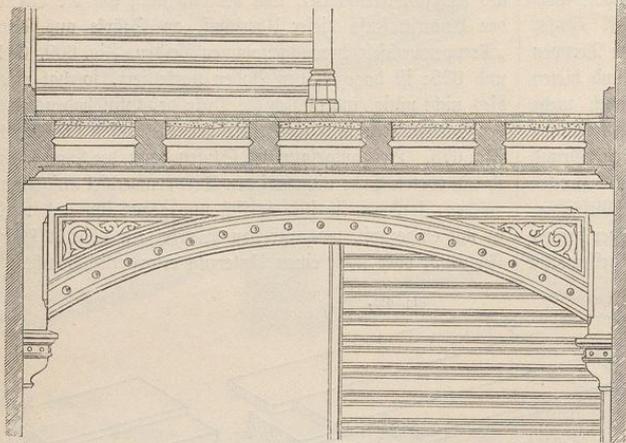
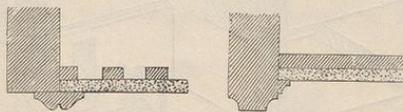


Fig. 685.

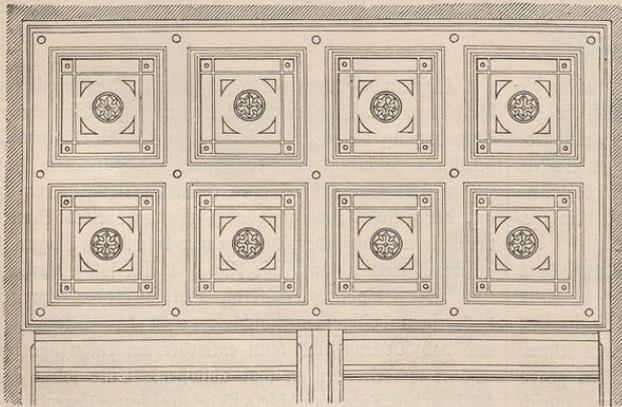
Fig. 685 a.



und auch die Vertäfelung — liegt entweder bündig mit der Wangenunterkante, Fig. 685, oder letztere tritt vor, Fig. 685 a.

Was die Untersicht des Podestes anbelangt, dessen tragende Teile in Fig. 4, Tafel 81, angegeben sind, so

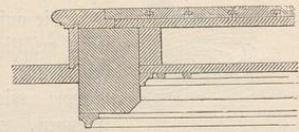
Fig. 686.



können Podestbalken, Podestriegel und der Beleg derselben abgehobelt werden und sichtbar bleiben, oder es kann eine besondere Zwischendecke angeordnet werden, Fig. 686 und

Geländerpfosten angebracht, der mit dem Podestriegel durch einen Blattzapfen nach Fig. 12, Tafel 81, verbunden ist und in welchem die Treppenwangen mit einem Zapfen

Fig. 687.



Ähnlich wie bei den Steintreppen unterscheidet man bei den hölzernen unterstützten und freitragenden Treppen. Sobald die Endpunkte der Zargen unterstützt sind, heißt die Treppe eine unterstützte, Fig. 3, Tafel 81, Fig. 2, Tafel 83; ist dagegen nur das untere Ende der Zargen sicher unterstützt, wie dies namentlich bei den gewundenen der Fall ist, so wird die Treppe eine freitragende genannt.

## § 2.

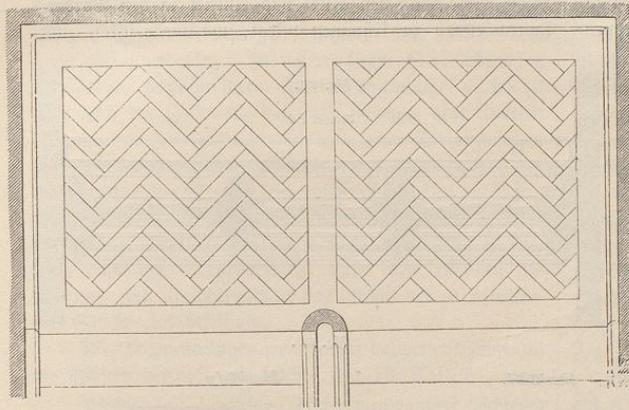
**Unterstützte Treppen.**

Die einfache, gerade aufgehende Treppe, Fig. 669, bedarf keiner weiteren Erläuterung, da keine anderen Verbindungen als die bereits besprochenen vorkommen.

Fig. 4, Tafel 81, zeigt eine gerade gebrochene Treppe mit zwei Armen. Das Podest wird auf folgende Art gebildet: R ist ein Podestriegel, der sein Auflager in den Wänden des Treppenhauses findet, und von diesen aus auch wohl noch durch Konsolen unterstützt wird. Gegen diesen Podestriegel stützen sich beide Treppenarme, und damit er keine Biegung erleidet, wird in der Richtung *cd* ein Querriegel *c* eingezapft, der mit dem anderen Ende in einem Niegel *Q* eingezapft ist. Werden in *T* und *T* noch ein paar schwächere Niegeln angeordnet, so ist das Podest zur Aufnahme des Dielenbeleges, der wie ein gewöhnlicher Fußboden behandelt wird, fertig. Oberhalb dieses Fußbodens werden die Treppenwangen, des besseren Ansehens wegen, durch aufgenagelte Holzleisten fortgesetzt, um das Podest einzurahmen. Liegen die beiden Wangen *A* und *A'* dicht nebeneinander, so wird in *C* häufig ein

eingreifen. Ist dieser Pfosten auf der äußeren Seite abgerundet und der Handgriff des Geländers läuft über ihn in einer stetigen Krümmung hinweg, Fig. 10 und 11. Sind die beiden Wangen durch einen Zwischenraum

Fig. 688.



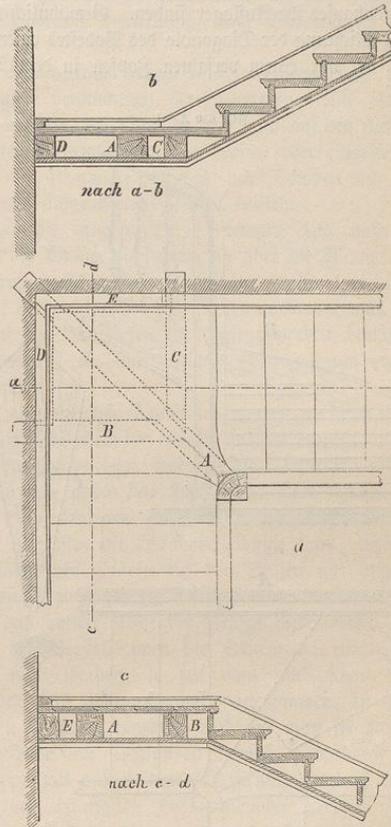
getrennt, wie in dem auf Tafel 80 dargestellten Beispiele, so fällt dieser Pfosten fort und die Geländerstäbe gehen auf dem Krümmung weiter. Von unten wird der Punkt C, Fig. 4, Tafel 81, des Podestriegels nicht unterstützt, es müßte sonst die Treppe sehr breit sein. Gewöhnlich ist aber die Tragkraft des 15 bis 20 cm hohen Podestriegels ausreichend.

Müssen gewendelte Stufen angeordnet werden, so erfolgt die Einteilung wie bei den steinernen Treppen, doch ist in diesem Fall darauf Rücksicht zu nehmen, daß keine Stufenante in die Ecken des Podestes trifft, weil hier die Treppenwangen zusammengezinkt werden müssen, welche Verbindung, wenn man gerade in der Ecke auch die Stufen einlassen wollte, zu sehr geschwächt werden würde.

Bei einer solchen Anlage, Fig. 1, Tafel 81, muß in C ein Treppenspfosten aufgestellt werden, wenn die Treppe nicht eine eigentlich freitragende werden soll. Derselbe ist außerhalb rund bearbeitet, nimmt die Wangenden und Wendelstufen auf und reicht von einer Treppenwendung zur anderen, wenn deren mehrere übereinander liegen, in welchem Fall die Handgriffe der Geländer an dem Pfosten sich „tot“ laufen, wie bei x in Fig. 3. In neuerer Zeit sucht man den schwerfällig aussehenden Pfosten zu umgehen und ordnet solche nur beim ersten Laufe an, Fig. 3, Tafel 81, so daß die erste Stocktreppe eine unterstützte, die nächsten Stocktreppen dagegen nach Fig. 676 und Fig. 2, Tafel 84, freitragend sind.

Die Fig. 5 und 6, Tafel 81, zeigen die notwendigen Formen dieses Pfostens in den verschiedenen Projektionen, und auf welche Weise die Wendelstufen in ihn eingelassen werden.

Fig. 689 a, b und c.



Daß die in der Treppenwendung liegenden äußeren Wangen nicht gerade und mit denen der geraden Treppenteile nicht von gleicher Breite sein können, leuchtet ein, und es wird das „Heraustragen“ dieser Wangen nach dem, was wir im ersten Teile dieses Werkes über diese Operation bei steinernen Wangen angeführt haben, keine Schwierigkeiten machen. Die Verbindung der Wangen in den Ecken durch Verzinkung zeigen die Fig. 7 bis 9, Tafel 81, und zwar Fig. 7 das Wangenstück a c, Fig. 1, Fig. 8 das Wangenstück b d und Fig. 9 das Wangenstück a b Fig. 1.

Die Konstruktion bleibt fast ganz dieselbe, wenn die Treppenwendung nur 90 statt, wie vorhin, 180 Grad

beträgt. Soll in diesem Fall ein Podest angelegt werden, so wird dasselbe in seiner Grundfläche quadratisch gestaltet; in das Eck bei A, Fig. 690 a, b und c, kommt ein Treppenzpfeiler zu stehen, und in diesen werden die Podestriegel verzapft, die mit dem anderen Ende in der Wand des Treppenhauses ihr Auflager finden. Gewöhnlich legt man in der Richtung der Diagonale des Podestes einen Hauptriegel, der mit einem verzierten Zapfen in dem Treppen-

zeichnete so, daß die Verschalung unter dem aufsteigenden Treppenarme an ihm befestigt werden kann, ohne daß sie einen Bruch in ihrer Fläche erleidet; die beiden senkrecht aufeinander stehenden Durchschnitte durch das Podest, welche mit b und c bezeichnet sind, weisen dies näher nach, und Fig. a in der Horizontalprojektion die Art und Weise, wie man den Aus- und Antritt in den Vorderkanten etwas zu krümmen pflegt, um mehr Platz zum

Fig. 690 A—C.

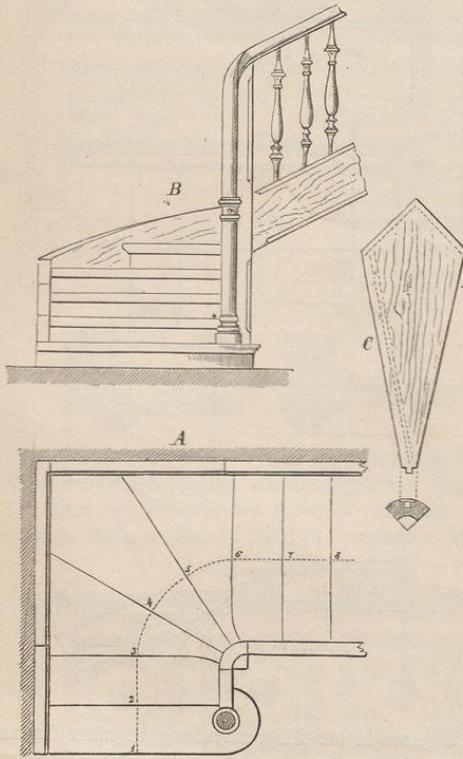


Fig. 691.

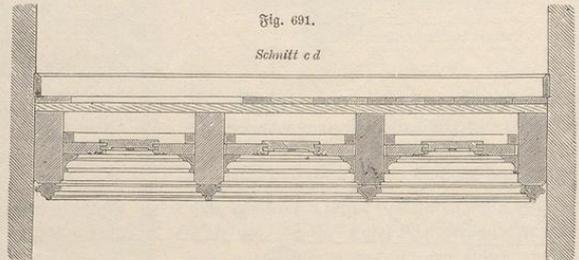
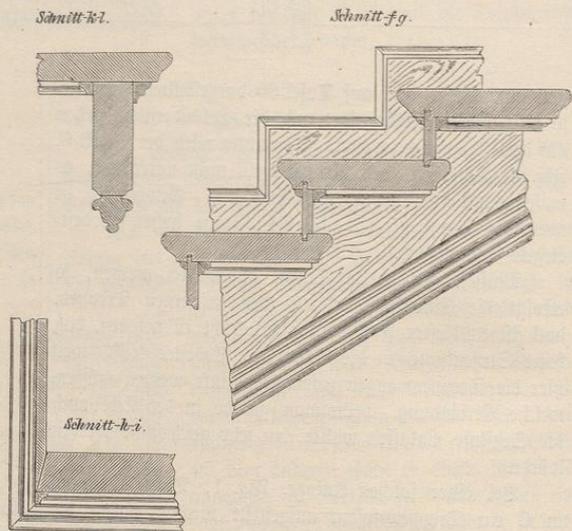


Fig. 692.



pfeiler befestigt wird. In diesen werden dann die Querriegel B und C mit Brustzapfen eingelegt und in diese wieder die Nebenriegel D und E auf dieselbe Weise befestigt. Auf diesen Riegeln liegt der Podestbeleg und unterhalb wird die Verschalung, wenn eine solche überhaupt verlangt wird, angenagelt. Die Querriegel B und C müssen so gelegt werden, daß der mit B bezeichnete, welcher den Austritt des absteigenden Treppenarmes trägt, so liegt, daß die Stufen der Austrittsstufe an der Vorderseite desselben festgenagelt, und der mit C be-

zeichnete des Diagonalriegels und zum Einlassen der Stufen zu gewinnen.

Sollen statt des Podestes Wendelstufen angebracht werden, so ist das Verfahren dem früheren, in Fig. 1, Tafel 81, ganz analog; nur erhält der Pfeiler für die Aufnahme der Wendelstufen jetzt eine Viertelabrundung, während er früher zu diesem Zweck halbkreisförmig gestaltet sein mußte.

Hier und da tritt der Fall ein, besonders bei ländlichen Gebäuden, wo oft nur ein Stockwerk zu ersteigen

ist, daß eine gerade aufsteigende Treppe nicht den erforderlichen Raum bietet, und man genötigt ist, wenn auch nur wenige Stufen eines zweiten Treppenarmes mit dem ersten zu verbinden, Fig. 690 A bis C. Der Treppenpfosten im Eck ist hier in der Stärke der Wangen nach Fig. C, welche denselben mit der mittleren Wendelstufe im Grundriß zeigt, ab- und ausgerundet, so daß er über den Wangen als ein breiter Geländerstab erscheint, über welchen der Handgriff hinweggeht. In unserer Figur ist die Wendung der Treppe zunächst ihrem Antritte angebracht; es kommt aber auch der Fall vor, daß man sie nahe dem Austritt anbringen muß. Alsdann müßte man einen Treppenpfosten von bedeutender Höhe anbringen, und dieser würde den Raum unter der Treppe sehr beschränken. Um in diesem Fall der genannten Unbequemlichkeit auszuweichen, ohne zur Anlage einer „freitragenden Treppe“ genötigt zu sein, kann man den Treppenpfosten unter den Wangen abschneiden und ihn oberhalb an das Gebälk des zu ersteigenden Stockwerkes befestigen.

Die Treppenwangen werden mit doppelten Zapfen in die Pfosten verzapft, wie solches Fig. 12, Tafel 81, zeigt.

Treppen mit eingesehten Stufen werden ihrer leichteren Herstellung wegen mehr angewendet, als solche mit aufgesetzten. Beispiele letzterer Art sind auf den Tafeln 83 und 84 dargestellt. Letzteres Beispiel werden wir bei den freitragenden Treppen besprechen.

Der Grundriß Fig. 1, Tafel 83, hat Ähnlichkeit mit dem Fig. 4, Tafel 81, und bezeichnet eine Podesttreppe mit zwei geraden Armen, wie sie häufig ausgeführt werden.

Außer dem Grund- und Aufsriß resp. Durchschnitt Fig. 1 bis 2, Tafel 83, ist in Fig. 691 ein Durchschnitt c d durch das Podest Fig. 1, Tafel 83, dargestellt, während Fig. 692 in doppelter Größe drei verschiedene Durchschnitte der Fig. 1 bis 2, Tafel 83, zeigt, wodurch diese Treppenkonstruktion erklärt sein dürfte. Die Treppenwangen und Podestriegel haben gleiche Form und Stärke und sind unten mit einer Zierleiste versehen. In die drei Felder des Podestes ist eine gestemmte Zwischendecke eingeseht, während der Podestboden parkettiert gedacht ist.

### § 3.

#### Freitragende Treppen.

Das Prinzip der freitragenden hölzernen Treppen ist dasselbe, wie bei den steinernen, und wir verweisen daher auf das im ersten Bande dieses Werkes darüber Gesagte.

Hierher müssen wir die Treppenkonstruktion auf Tafel 84 rechnen, bei der der Stiegenpfosten unten nicht aufliegt, sondern als Hängesäule schwebend erhalten wird durch

gegenseitige Verspannung der Wangen und Trittsufen gegen den Antritt und die Treppenhauswand.

Die Treppe hat Ähnlichkeit mit der Anlage Fig. 1, Tafel 81; sie ist nicht so bequem wie eine Podesttreppe, wird aber nicht selten da angewendet, wo der knapp bemessene Raum die Herstellung einer Podesttreppe nicht gestattet.

Die Konstruktion besteht aus zwei parallelen, durch Wendelstufen verbundenen Treppenarmen. Die Stufen sind auf den geraden Wangen und auch auf den äußeren gewundenen aufgesetzt, in den Pfosten aber eingestemmt, wodurch ein Übergang zwischen den Treppen mit eingesehten und aufgesetzten Stufen entsteht.

Liegen die inneren Treppenwangen sehr nahe aneinander, so können sich zwar die über die Wangen mit ihrem Profil ausladenden Trittsufen in der Horizontalprojektion berühren, aber das Treppengeländer muß weit genug auf den Trittsufen zurückgesetzt werden, damit sich beim Handgriff ein hinreichender Zwischenraum ergibt, Fig. 3 und 4.

Die aufgesetzten Trittsufen werden an ihren Enden mit je zwei Holzschrauben mit versenkten Köpfen auf den Treppenwangen befestigt, wodurch die Trittsufen nicht so fest gefaßt und gegen das Werfen gesichert werden, als dies bei dem Einsetzen derselben in die Treppenwangen der Fall ist. Nur die Wandverkleidung kann, wenn sie von hinlänglicher Stärke auf den Stufen gut angepaßt und an der Mauer gehörig befestigt wird, dazu beitragen, daß sich das hintere Ende der Stufen nicht werfen kann. Da nun bei Wendeltreppen die Stufen an einem Ende oft sehr breit werden, so hat man auch schon längs der Mauer eine Treppenwange angenommen, in welche die Stufen eingeseht wurden, während man sie nur am schmalen Ende mit Schrauben befestigte, wodurch man eine Treppe mit aufgesetzten Trittsufen zugleich erhält.

Die am häufigsten vorkommenden Treppen dieser Konstruktion sind die von gerade gebrochener Grundform mit Eckpodesten. Der Krümmling wird bei hölzernen Treppen gewöhnlich etwas größer genommen als bei steinernen, so daß etwa vier Trittsufenkanten, das Podest mitgerechnet, auf denselben treffen, Fig. 1, Tafel 82. Die Vorderkanten dieser Trittsufen sind so geschweift, daß sie den in der Horizontalprojektion einen Quadranten beschreibenden Krümmling normal treffen. Der Mittelpunkt o dieses Quadranten liegt gewöhnlich so, daß er durch ein paar rechtwinkelige Koordinaten bestimmt wird, die auf der Mitte der Breite der zweiten Trittsufe, vom Podest an gerechnet, errichtet werden, so daß der Krümmling in Fig. 1, Tafel 82, von 0 bis 8 reicht. Sollen nun auf diesen Umfang vier Stufenkanten treffen, so teilt man die Peripherie von 0 bis 8 in acht gleiche Teile und läßt die Stufen in

die Punkte 1, 3, 5 und 7 laufen. Hierdurch werden die Austritte a 1 und 7 b etwas kleiner als die des geraden Treppenteiles und etwas größer als die der Stufen 9, 10 und 11, so daß ein Übergang vermittelt wird, der der Wange ein besseres Ansehen gewährt, als wenn der gewöhnliche Austritt plötzlich in den viel kleineren der geschweiften Stufen überspränge.

Bei hölzernen Treppen pflegt man die Fugen zwischen den geraden Wangen und dem Krümmeling nicht senkrecht auf die Richtung der ersteren zu stellen, sondern lotrecht zu richten, so daß sie für den cylinderförmigen Krümmeling mit dessen Mantellinien zusammenfallen. Die Verbindung des Krümmelings mit der geraden Wange geschieht durch Verzapfung und einen Doppelzapfen, ganz ähnlich wie dies Fig. 12, Tafel 81, zeigt. Außerdem zieht man aber gewöhnlich noch einen eisernen Schraubenbolzen durch beide Wangenteile, dessen verankerter Kopf in eine auf der Unterfläche der Wange eingelassene eiserne Schiene greift, und dessen Schraubenmutter in die Oberfläche der Wange ganz eingelassen und mit Langholz verspundet wird. Fig. 4 und 5, Tafel 82, zeigen diese Verbindung.

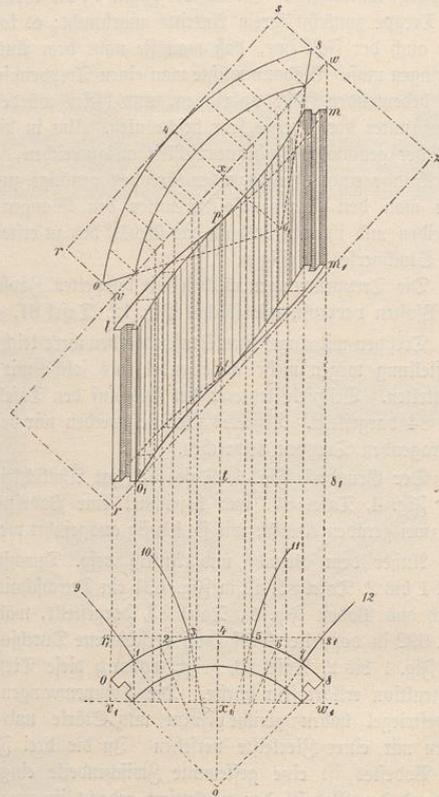
Eine andere Verbindung ist folgende: Statt durch Zapfen und Verzapfung werden die beiden Wangenstücke nach Fig. 693 bei a a durch zwei Dollen miteinander verbunden, und rechtwinkelig zur Fuge wird ein Schraubenbolzen b durchgezogen. Dieser erhält keinen Kopf, sondern an jedem Ende eine Schraubenspindel, und die beiden runden

Muttern werden nach Fig. A (in größerem Maßstabe), einem Sperrrade ähnlich, mit zahnartigen Einschnitten an ihrem Umfang versehen. Hinlänglich groß ausgeformte Öffnungen c in den Wangen erlauben ein vorläufiges Aufschrauben der Muttern unmittelbar mit den Fingern, und sobald sie etwas angezogen haben, können die Muttern wegen ihrer zahnartigen Peripherie, unter Anwendung eines Stemmeisens und Hammers, äußerst fest angezogen werden. Ist dieses geschehen, so werden die Löcher c mit Langholz zugespundet, weshalb sie schon anfänglich parallel zu den Holzfasern eingestemmt werden.

Die Auffindung der Gestalt des Krümmelings a b und der zur Darstellung desselben nötigen Schablonen ist in Fig. 694 und 695 in größerem Maßstabe gezeichnet, und zwar im Grund- und Aufsicht mit der Konstruktion der Schablone. Zunächst findet die Abwicklung oder „Verstreckung“ des Krümmelings und der angrenzenden Wangen-

teile nach Fig. 695 statt, wobei O bis 8, Fig. 694, von  $O_1$  bis  $S_1$ , Fig. 695, verstreckt wird. Trägt man nun auf beliebiger Linie x y die Steigungen der Stufen von 8 bis 12 auf, so können die Einfüge der Tritt- und Futterstufen in den Krümmeling gezeichnet werden. Die Begrenzung des Krümmelings c d c' d' wird gefunden durch Abtragung der bekannten Abstände von Ober- und Unterante der

Fig. 694.



Trittstufen bis zur Wange. Wie nun die an den vier Punkten c e<sub>1</sub> und d d<sub>1</sub> durch Verlängerung der angrenzenden Wangen entstandenen Knicke ausgeglichen werden, ist, um Wiederholung zu vermeiden, in Fig. 700 erklärt, wodurch der vollständig verstreckte Krümmeling o o<sub>1</sub> m<sub>1</sub> m erhalten wird, dessen gebrochene gerade Begrenzung mit punktierten Linien angedeutet ist, während mit ausgezogenen die Abrundungen der entstandenen Ecken bezeichnet sind.

Nachdem die Abwicklung des gekrümmten Wangenstückes in Fig. 695 dargestellt ist, ergeben sich dessen Form und Abmessungen durch einfache Projektion, Fig. 694,

Fig. 693.

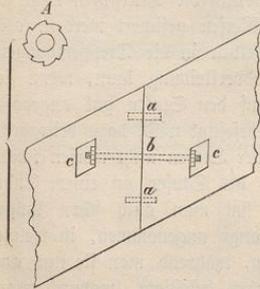
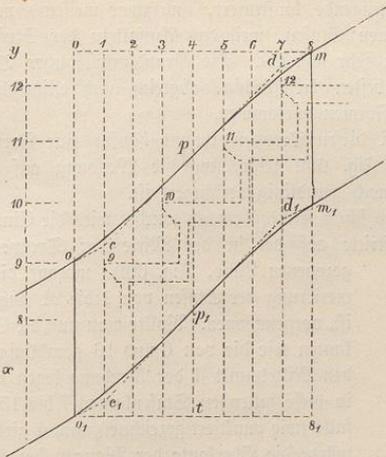
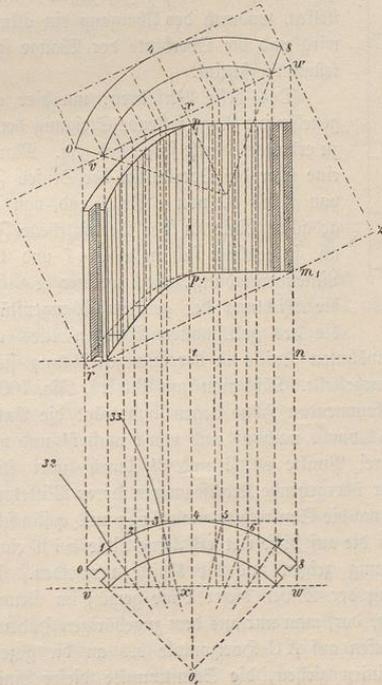


Fig. 695.



und zwar aus dem Grundriß  $r' s' v' w'$  die Breite  $4x'$  des zur Herstellung des Krümmungs erforderlichen Holzstückes, während sich seine Länge aus dem Aufriß, und zwar aus Fig.  $r s v w$  finden läßt. Verfolgt man die entsprechenden

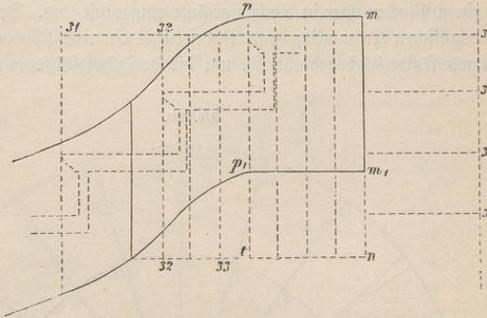
Fig. 696.



Buchstaben und Zahlen des Grund- und Aufrisses, so wird die Darstellung des Krümmungs klar werden. — Außerdem verweisen wir auf derartige Konstruktionen des ersten Bandes.

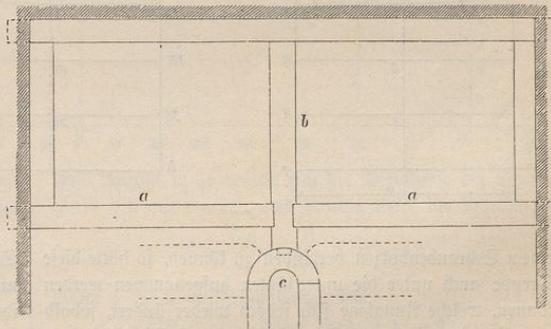
In Fig. 696 und 697 ist in gleicher Weise ein Krümmung dargestellt, wie er beim Austritt der Treppe vorkommt,

Fig. 697.



wenn die Wange in horizontaler Richtung weiter geht, wie bei A, Fig. 1, Tafel 82, oder wie man ihn beim Antritt der Treppe des oberen Stockwerkes, bei A', in umgekehrter Lage anwenden kann. Die Verstärkung Fig. 697, Grund- und Aufriß nebst Herstellung der Schablone Fig. 696, wird nach dem vorhin Gesagten deutlich sein.

Fig. 698.



Die Konstruktion des Podestes selbst ist ganz so, wie wir sie bei der mit Eckpfosten konstruierten Treppe beschrieben haben, Fig. 689, nur mit dem Unterschied, daß der Diagonalkriegel nicht in einen Pfosten, sondern in den Krümmung mit Verzahnung verzapft wird. Die Querriegel müssen ebenfalls wieder so gelegt werden, daß an dem einen die geschweifte Sechsstufe des Podestes befestigt werden kann und der andere so liegt, daß die Schalung der Treppe ihre Befestigung an ihm findet.

Da Podesttreppen mit eingesezten oder gestemnten Trittsufen unstreitig unter den hölzernen Treppen am meisten Verwendung finden, so haben wir auf Tafel 80 eine solche im Grundriß und drei Durchschnitten dargestellt. Die Treppenanlage hat Ähnlichkeit mit der auf Tafel 81, Fig. 4, gezeichneten, von der sie sich hauptsächlich nur dadurch unterscheidet, daß sich die Wangen bei den Podesten an einen Krümmung einlassen, während sie dort in einen Pfosten oder in die Hänge säule eingepfist sind. Da hier zwischen Krümmung und Podestriegel ein circa 25 cm langes Futterstück gedacht ist, um die drei Holzstücke mit

Die gewundenen hölzernen Treppen werden immer als freitragende konstruiert, und zwar meistens mit eingesezten Stufen, weil das Aufstatten der Stufen die Wangen sehr schwächt. Die Grundform solcher Treppen ist am besten kreisförmig, obgleich auch elliptische und andere Formen vorkommen.

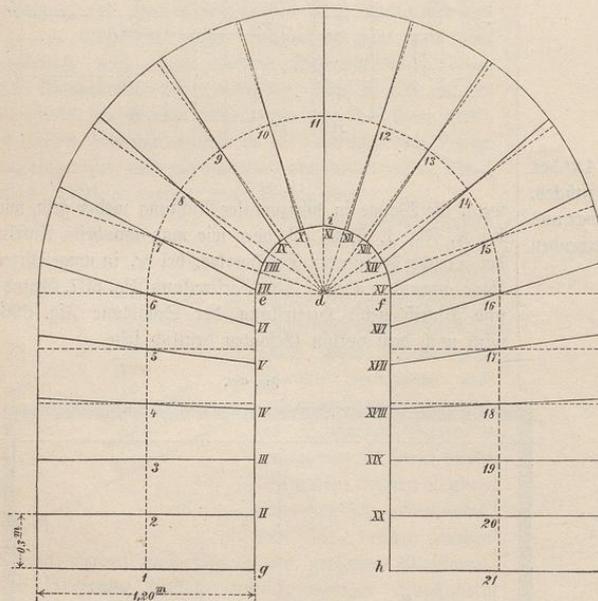
Bei diesen Treppen kommt häufig eine Form vor wie sie Fig. 699 zeigt, wo die Wendung auf beiden Seiten noch geradlinig verlängert ist.

Wie schon früher bemerkt wurde, wird die Einteilung der Auftritte auf der in der Mitte der Treppenbreite gezogenen Linie, Fig. 699, worauf die Nummerierung der Stufen von 1 bis 21 angegeben ist, vorgenommen. Wollte man nun die Stufenkanten wie die von 6 und 16 geradlinig durch den Mittelpunkt *d* der Wendung legen und die in diese fallenden Stufenkanten 7 bis 15 ebenfalls (wie punktiert gezeichnet) nach *d* ziehen, so würde die Oberkante der Wangen bei *e* und *f* einen Knick bekommen, indem die Steigung von *g* bis *e* und von *f* bis *h* eine flachere wäre, als von *e* bis *f*. Man zieht daher die Stufen der Wendung nicht nach dem Mittelpunkt *d*, sondern so, wie es die durch die Punkte 4 bis 18 ausgezogenen Linien darstellen, wodurch der Übergang ein allmählicher wird und die Oberkante der Wange stetig gekrümmt erscheint.

Das beste Verfahren, um hier eine angenehme ins Auge fallende Steigung der Wange zu erhalten, dürfte folgendes sein. Man wickle eine über die Oberkanten der Stufen Fig. 699 von *g* bis *e*, von *e* bis *f* und von *f* bis *h* gedachte Linie in der Vertikalebene Fig. 700 ab, so zeichnet sich in *ge*, *ef* und *fh* diese Linienverbindung, bei welcher *ge* und *fh* die Richtung der geraden Wangenstücke, *ef* die des gekrümmten Wangenstückes angeben.

Die erwähnten Knick in der Wangenrichtung sind in *e* und *f* dargestellt. Läßt man nun Punkt *i*, Fig. 700, in der ihm zukommenden Höhe liegen und trägt die Entfernung  $ei = if$  von *e* nach *e*<sup>1</sup> und von *f* nach *f*<sup>1</sup> und verbindet diese drei Punkte *e*<sup>1</sup>, *i* und *f*<sup>1</sup> durch zwei stetig ineinander übergehende Kreissegmente, deren Mittelpunkte da liegen, wo die Senkrechten *m* und *n*, *p* und *q* sich schneiden, so wird die auf diese Art erhaltene Linie *g i h* eine stetige Krümmung zeigen und die Knick vermeiden. Um die Richtung der Stufen dieser Linie gemäß im Grundriß zu erhalten, darf man nur aus dem zugehörigen Höhenpunkten der Stufen auf *AC* Horizontale bis an die gezeichneten Bogenlinien ziehen, die Schnittpunkte dieser Linien auf

Fig. 699.



einem Schraubenbolzen verbinden zu können, so hätte diese Treppe auch unter die unterstützten aufgenommen werden können, welche Annahme sich jedoch wieder ändert, sobald das Podest, wie es häufig geschieht, nach Fig. 698 konstruiert ist, wobei der vordere Podestriegel *aa* nicht in einem Stück durchgeht, sondern sich in zwei Teilen in den Riegel *b* einsetzt, der seinerseits ein Auflager in dem Krümmung *c* findet.

Die Pfosten zum Anschlagen der Kellertüre sind aus Fig. 1 und 4, Tafel 80, zu sehen. Der steinerne Antritt ist mit Angabe der Einsätze für die Wangen- und Futterstufe besonders gezeichnet. Alles Übrige dürfte aus den Zeichnungen deutlich werden.



d. h.  $a = \frac{D\pi}{n}$ , wobei  $n = \frac{h}{s}$  ist; und es fragt sich dann, ob  $a$  noch eine solche Größe hat, daß die Treppe nicht zu unbequem wird. Ist  $a$  gegeben, so findet sich

$$D = \frac{n \cdot a}{\pi}$$

Die äußere Wange einer solchen, in Fig. 1 bis 3, Tafel 85, dargestellten Treppe zeigt durchaus nichts Besonderes in ihrer Konstruktion; und um an der vollen Spindel die Nuten für die einzuschubenden Stufen darzustellen, verfährt man auf folgende Weise. Zuerst teilt man den Umfang in so viele gleiche Teile, als sich Auftritte in einem Umlaufe der Treppe befinden sollen, und zieht durch die Teilpunkte Parallelen mit der Achse der als Cylinder bearbeiteten Spindel, welche man mit den natürlich aufeinander folgenden Zahlen numeriert. Trägt man auf einer dieser Linien die Steigung der Treppen soviel mal auf, als Stufen in einer Wendung liegen, und bezeichnet die Teilpunkte ebenfalls mit denselben aufeinander folgenden Zahlen, wobei man den Nullpunkt da annimmt, wo die Oberfläche des Fußbodens, von welchem die Treppe aufsteigt, die Spindeloberfläche schneidet, so darf man nur von den Teilpunkten der Steigungen senkrecht auf die durch sie geteilte Linie bis zu den mit gleichen Ziffern bezeichneten Mantellinien der Spindel herüberziehen, um die Eckpunkte der Stufen zu finden, wie dies in Fig. 4, Tafel 85, im doppelten Maßstabe von Fig. 1 dargestellt ist. Hat die Treppe mehr wie eine Wendung, so gilt das eben beschriebene Verfahren für die erste Wendung und wird für die folgenden in derselben Art wiederholt, indem man dieselben Mantellinien der Spindel benutzt und nur die Steigungen von neuem aufträgt.

Wenn, wie es bei hölzernen Treppen immer der Fall ist, die Vorderkante der Trittstufen über die Vorderfläche der Stufen hinaustritt, so gelten die auf der Spindel gezogenen Mantellinien für die Vorderfläche der letzteren, und der Vorsprung der Trittstufen muß für jede Stufe besonders abgedeckt werden, wie solches in der Figur zu sehen ist.

Die Spindel wird unten in den Fußboden und oben in einen Balken oder Wechsel eingezapft.

Liegt die äußere Wange überall an einer Wand an, so wird an letzterer gewöhnlich nur ein Handgriff mit eisernen Haken so befestigt, daß 6 bis 9 cm Spielraum zwischen der Wand und dem Handgriffe bleiben. Bei dergleichen Treppen, die in ganz dunkeln Räumen liegen, pflegt man auch wohl an der Spindel ein Seil zu befestigen, welches dann als Handgriff benutzt wird. Soll die äußere Wange sich frei tragen, oder wird sie nur an einzelnen Punkten durch freistehende Pfosten u. s. w. unterstützt, so ist es nötig, diese Wange an einzelnen Punkten

(etwa da, wo die Pfosten u. s. w. stehen) durch Anker von Rundeisen, die unter den Trittstufen liegen, mit der Spindel zu verbinden.

Liegt die äußere Wange ganz frei, so sind solche Anker um so notwendiger, und es ist außerdem ratsam, in die Unterfläche der Wange eine fortlaufende, starke eiserne Schiene einzulassen und mit Holzschrauben gut zu befestigen; und ist die Treppe breit, so benutzt man auch das Geländer mit zum Tragen, indem man alle oder doch mehrere der Geländerstäbe von Eisen macht, sie ganz durch die Wange bis in die erwähnte Eisenschiene reichen läßt und hier, sowie in einer zweiten eisernen Schiene, die in der Unterfläche des Handgriffes eingelassen ist, so befestigt, daß diese beiden Schienen mit den betreffenden Geländerstäben als eine feste durchbrochene Fläche, als eine zweite Wange, angesehen werden können.

Eine solche Treppe gewährt indessen nie eine große Sicherheit und ist daher nur in besonderen Fällen zur Verbindung einzelner Räume, aber nicht für den allgemeinen Gebrauch in einem Gebäude zulässig.

Wendeltreppen mit hohler Spindel unterscheiden sich, was die Ausarbeitung der Wangen betrifft, nicht von den „gewundenen“ Treppen, besonders wenn die äußere Wange an einer Mauer oder Wand ihre Befestigung findet. Die innere Wange solcher Treppen wird manchmal so hoch gemacht, daß sie zugleich das Geländer bildet und der Handgriff durch eine passende Profilierung der Wangenoberkante dargestellt wird.

Sollen Wendeltreppen ganz freitragend konstruiert werden, dann wird man sie nicht mehr aus Holz, sondern aus Eisen herstellen.

Schließlich sei noch der Treppen ohne Wangen, deren Stufen, ähnlich den steinernen, Blockstufen sind, Erwähnung gethan, welche jedoch selten mehr zur Ausführung kommen. Der Querschnitt ist ganz so wie bei den Steintreppen, so daß jede obere Stufe auf und gegen die untere sich stützt, und nur die unterste oder der Antritt der Treppe einer unverrückbar festen Lage bedarf, um die ganze Treppe zu tragen, wenn eine Drehung der Stufen um eine horizontale Achse nicht eintreten kann. Um dies zu verhindern, werden auch hier die Stufen mit ihrem äußeren Ende in die Umfassungsmauer des Treppenhauses eingelegt und befestigt. Außerdem werden aber die inneren Enden noch mittels eiserner Schraubenbolzen verbunden, deren Köpfe und Muttern in die Stoßfugenflächen der Stufen eingelassen werden. Diese Bolzen reichen immer durch zwei Stufen, so daß jede der letzteren zweimal durchbohrt werden muß, wie dies in Fig. 5, A bis C, Tafel 85, dargestellt ist.

Diese Treppen sind natürlich immer freitragende, und gewöhnlich sind sie gebrochen gerade mit Eckpodesten. Diese letzteren werden auf die Art konstruiert, wie dies in Fig. 6,

Tafel 85, dargestellt ist. Hierbei fehlt der diagonal gestellte Podestriegel, so daß die oberste Stufe des zum Podest aufsteigenden Treppenarmes und ein Querriegel unter der untersten Stufe des von ihm aufsteigenden Armes die Hauptkonstruktionshölzer des Podestes bilden. Sie sind auf Gehrung zusammengeschnitten und durch Zapfen und Verzapfung miteinander verbunden; außerdem aber noch durch einen Schraubenbolzen, der senkrecht auf die Gehrungsfuge gerichtet ist. Mit den äußeren Enden sind diese Hölzer ebenfalls in den Mauern des Treppenhauſes befestigt, und zunächst an diesen Mauern tragen sie ein Paar Riegel, auf denen der Podestbelag aufliegt. Das Querprofil der genannten Hölzer, sowie überhaupt ihre ganze Gestalt, geht aus den Fig. 6 und 7, Tafel 85, hervor und wird weiter keiner Erläuterung bedürfen, wenn wir noch bemerken, daß die Fig. 7a und b die in Fig. 6 mit denselben Buchstaben bezeichneten Hölzer darstellen, in Fig. 7 aber auseinander gerückt, so daß die Art ihrer Verbindung deutlich wird. In Fig. 7 stellt ferner a, die untere, a<sub>1</sub>, die vordere, und a<sub>2</sub>, die hintere Ansicht von der in a in der oberen Ansicht gezeichneten Stufe dar.

Aus dieser kurzen Beschreibung wird man erkennen, daß eine solche Konstruktion allerdings ausführbar, aber sehr mühsam und daher teuer ist, auch sehr sorgfältige und genaue Arbeit voraussetzt. Außerdem hängt das Gelingen auch sehr von der Beschaffenheit des Materials ab. Dasselbe muß möglichst unveränderlich in seiner Form sein, welche Eigenschaft man bei Holz kaum voraussetzen darf, weshalb nur eine feste Holzart, wie die Eiche, und diese auch nur in ganz ausgetrocknetem Zustande, verwendet

werden darf. Gut wird es außerdem doch immer sein, an der in einer Ebene liegenden Unterfläche der Stufen, nahe an ihrer inneren Kante, eine starke eiserne Schiene, so lang wie der ganze Treppenarm, einzulassen und mit Holzschrauben zu befestigen, weil, wenn auch nur eine der Stufen schwinden oder zusammentrocknen sollte, man den betreffenden Bolzen, der sie mit ihrer Nachbarin verbindet, nicht wohl „nachziehen“ kann, wenn die Treppe einmal aufgestellt ist.

Die ganze Konstruktion ist nicht zu empfehlen, um so weniger, da eine Treppe mit aufgefalteten Stufen ebenfalls ein gutes Ansehen gewährt, bei weitem solider ist und zugleich weniger Kosten verursacht.

Gewährt eine gerade gebrochene Treppe dieser Konstruktionsweise wenig Sicherheit, so ist dies bei gewundenen Treppen noch mehr der Fall, besonders wenn sie ganz freitragend sein sollen. Die Verbindung der Stufen geschieht auf die angegebene Weise, und die untere Schiene wird an beiden Stufenenden angebracht. Bei ganz kleinen Treppen läßt man die die Stufen verbindenden Bolzen wohl ganz fort, benutzt aber die Handgriffe der Geländer auf die angegebene Weise mit zum Tragen.

Eine Treppe von bedeutenden Abmessungen, und auf diese Weise konstruiert, ist in dem „Königsbau“ in München ausgeführt, wobei man die Stufen aus einzelnen Holzstücken zusammengeleimt hat, um das Werfen und Schwinden zu verhüten. Außerdem sind die Stufen an beiden Enden durch Schraubenbolzen miteinander verbunden und das Eisen ist überhaupt nicht gespart.