



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

§ 3. Freitragende Treppen

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

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 Aufsicht 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 eingesetzt, 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 Ubergang zwischen den Treppen mit eingesehten und aufgesetzten Stufen entsteht.

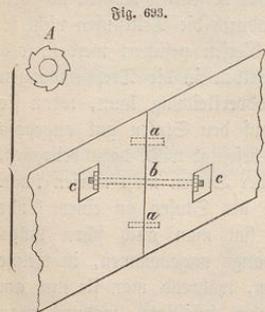
Liegen die inneren Treppenwangen sehr nahe aneinander, so können sich zwar die über die Wangen mit ihrem Profil ausladenden Trittsufen in der Horizontalprojektion berühren, aber das Treppengeländer muß weit genug auf den Trittsufen zurückgesetzt werden, damit sich beim Handgriff ein hinreichender Zwischenraum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

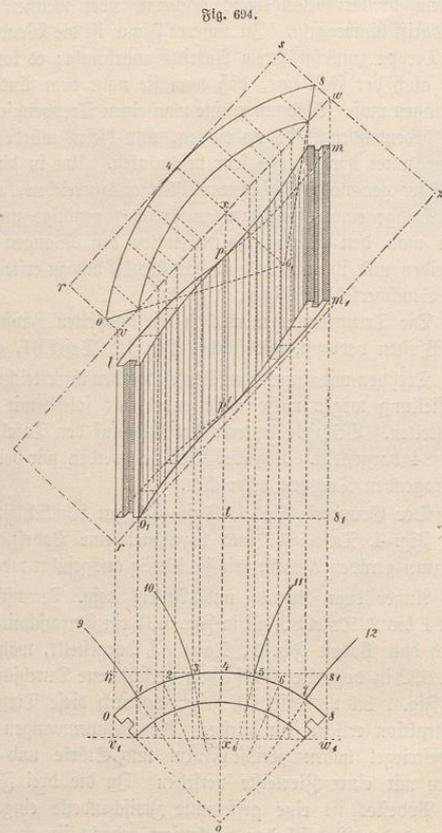
Bei hölzernen Treppen pflegt man die Fugen zwischen den geraden Wangen und dem Krümmeling nicht senkrecht auf die Richtung der ersteren zu stellen, sondern lotrecht zu richten, so daß sie für den cylinderförmigen Krümmeling mit dessen Mantellinien zusammenfallen. Die Verbindung des Krümmelings mit der 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 Aufsriß mit der Konstruktion der Schablone. Zunächst findet die Abwicklung oder „Verstreckung“ des Krümmelings und der angrenzenden Wangen-

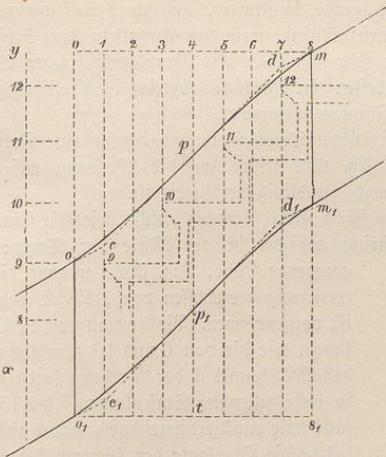
teile nach Fig. 695 statt, wobei O bis 8, Fig. 694, von O₁ bis 8₁, Fig. 695, verstreckt wird. Trägt man nun auf beliebiger Linie x y die Steigungen der Stufen von 8 bis 12 auf, so können die Einfüge der Tritt- und Futterstufen in den Krümmeling gezeichnet werden. Die Begrenzung des Krümmelings c d c' d' wird gefunden durch Abtragung der bekannten Abstände von Ober- und Unterante der



Trittstufen bis zur Wange. Wie nun die an den vier Punkten c c₁ und d d₁ durch Verlängerung der angrenzenden Wangen entstandenen Knicke ausgeglichen werden, ist, um Wiederholung zu vermeiden, in Fig. 700 erklärt, wodurch der vollständig verstreckte Krümmeling o o₁ m₁ m erhalten wird, dessen gebrochene gerade Begrenzung mit punktierten Linien angedeutet ist, während mit ausgezogenen die Abrundungen der entstandenen Ecken bezeichnet sind.

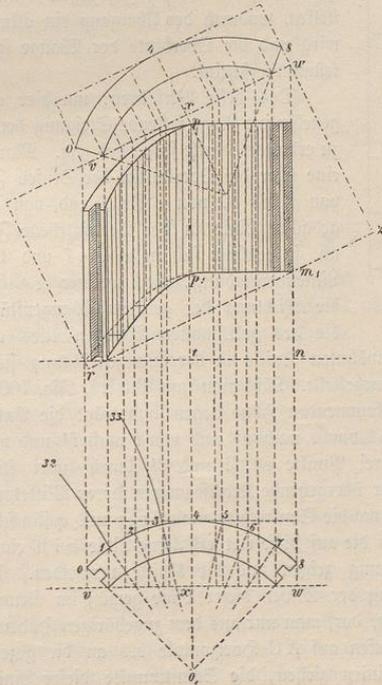
Nachdem die Abwicklung des gekrümmten Wangenstückes in Fig. 695 dargestellt ist, ergeben sich dessen Form und Abmessungen durch einfache Projektion, Fig. 694,

Fig. 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

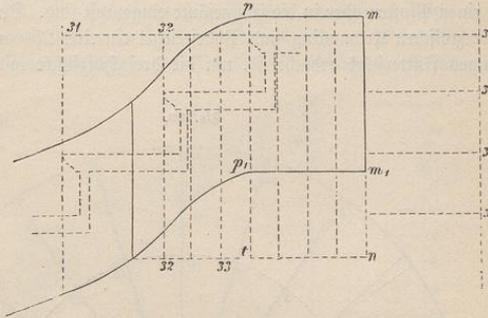
Fig. 696.



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

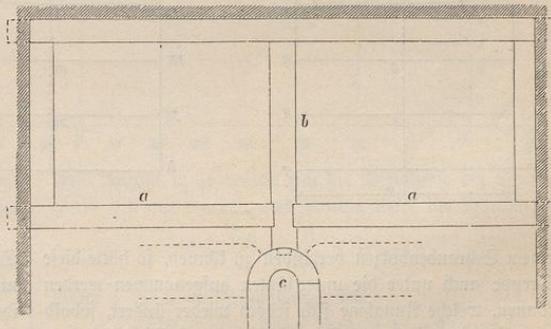
In Fig. 696 und 697 ist in gleicher Weise ein Krümmung dargestellt, wie er beim Austritt der Treppe vorkommt,

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.

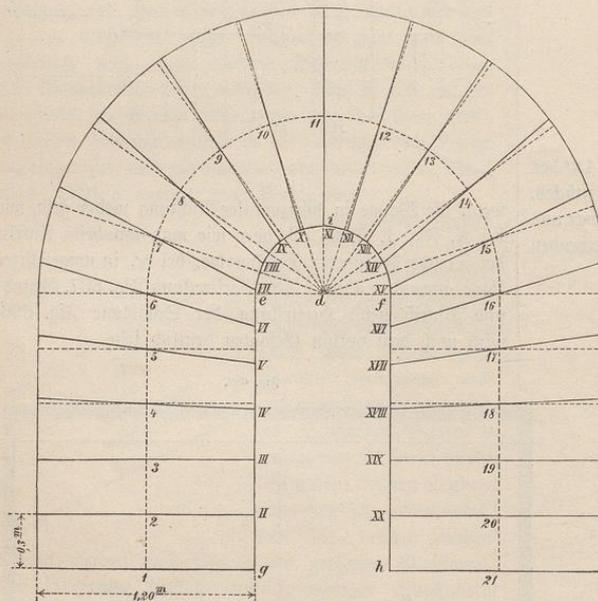
Bei diesen Treppen kommt häufig eine Form vor wie sie Fig. 699 zeigt, wo die Wendung auf beiden Seiten noch geradlinig verlängert ist.

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*¹ und von *f* nach *f*¹ und verbindet diese drei Punkte *e*¹, *i* und *f*¹ 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 dem 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.

die Horizontale AB projizieren und von hier aus in den Grundriß Fig. 699 übertragen, um in dieser Figur, auf der Linie g i h, d. i. die innere Wangenlinie, diejenigen Punkte zu erhalten, durch welche in den entsprechenden Teilpunkten auf der Mittellinie die Stufenkanten zu ziehen sind. Z. B. um die Richtung der Stufe 6 VI, Fig. 699, zu bestimmen, hat man nur den Abstand e VI zu suchen, welcher in Fig. 700 dadurch gefunden wird, daß man auf AC Punkt 6 horizontal bis zur punktierten, an der Oberkante der Stufen konstruierten Kurve nach b¹ herüberbringt und von da einen Perpendikel VI auf die Grundlinie

Die eigentlichen Wendeltreppen unterscheiden sich in solche mit hohler und mit voller Spindel. Bei den letzteren kann die äußere Wange unterstützt (wenn auch nur an einzelnen Punkten durch Pfosten u. s. w.) oder freitragend sein; die Spindel aber muß an ihren beiden Enden natürlich immer eine solide Befestigung erhalten.

Eine solche volle Spindel sollte immer einen so großen Durchmesser erhalten, daß der Austritt jeder Stufe an der Peripherie der Spindel wenigstens noch 6 cm breit wird, so daß die Anzahl der in einer Wendung liegenden Stufen den Durchmesser bestimmt. Nennen wir

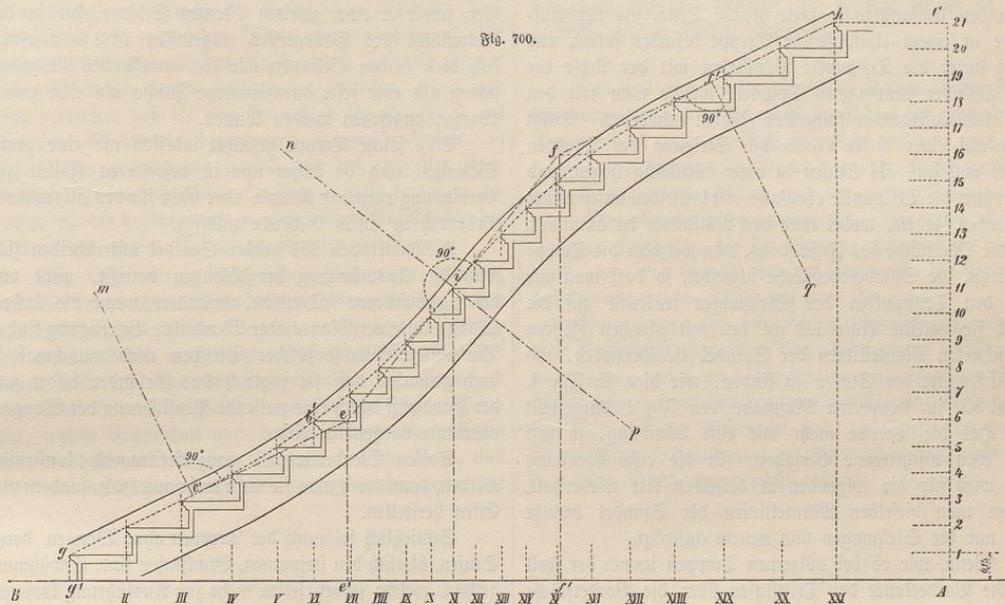


Fig. 700.

AB fällt, wodurch der zu suchende Abstand e¹ VI gefunden ist, welcher in Fig. 699 von e nach VI abgetragen wird. Ebenso findet man die übrigen Punkte.

Trägt man endlich von den Ober- und Unterkanten der Stufen die bekannten Abstände für die Breite der Treppenwangen ab, so können die Begrenzungslinien derselben ausgezogen werden. Ein ähnliches Verfahren haben wir schon im ersten Bande angegeben.

Die äußeren Wangen solcher gewundenen Treppen werden an den Umfassungswänden des Treppenhauses an einzelnen Punkten durch Bolzen oder sogenannte Treppenhaken befestigt, und nur die innere Wange ist eigentlich freitragend. Die Konstruktion einer solchen Treppe zeigt nichts Besonderes, und die Auffindung der Form der Wangenstücke ist ganz so, wie wir es bei dem Krümmling der gebrochen geraden Treppen gezeigt haben.

Breymann, Baukonstruktionslehre. II. Sechste Auflage.

diese Anzahl n, so würde sich die Peripherie der Spindel gleich 6 n cm ergeben, und daraus wäre ihr Durchmesser

$$d = \frac{6n}{\pi} = \frac{6}{3,14} n = 1,94 n.$$

Wäre z. B. n = 12, so hätten wir

$$d = 12 \cdot 1,94 = 23,28 \text{ oder rund } = 23,9 \text{ cm.}$$

Hat eine solche Treppe mehr als einen Umlauf bis zum Austritt, so muß die Anzahl n der Auftritte in einem Umlaufe, multipliziert mit der Größe der Steigung s, eine Höhe h von nahezu 2,40 m geben, damit man, ohne anzustoßen, unter den Stufen hinweggehen kann. Ist daher der Durchmesser des in der Mitte der Treppenbreite gedachten Kreises, auf welchem gewöhnlich die Einleitung der Stufen vorgenommen wird, = D gegeben, so muß $D\pi = na$ sein, wenn a die Größe des Austrittes bezeichnet,

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 Treppenhaujes 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, a₁, die vordere, und a₂, 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.