



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

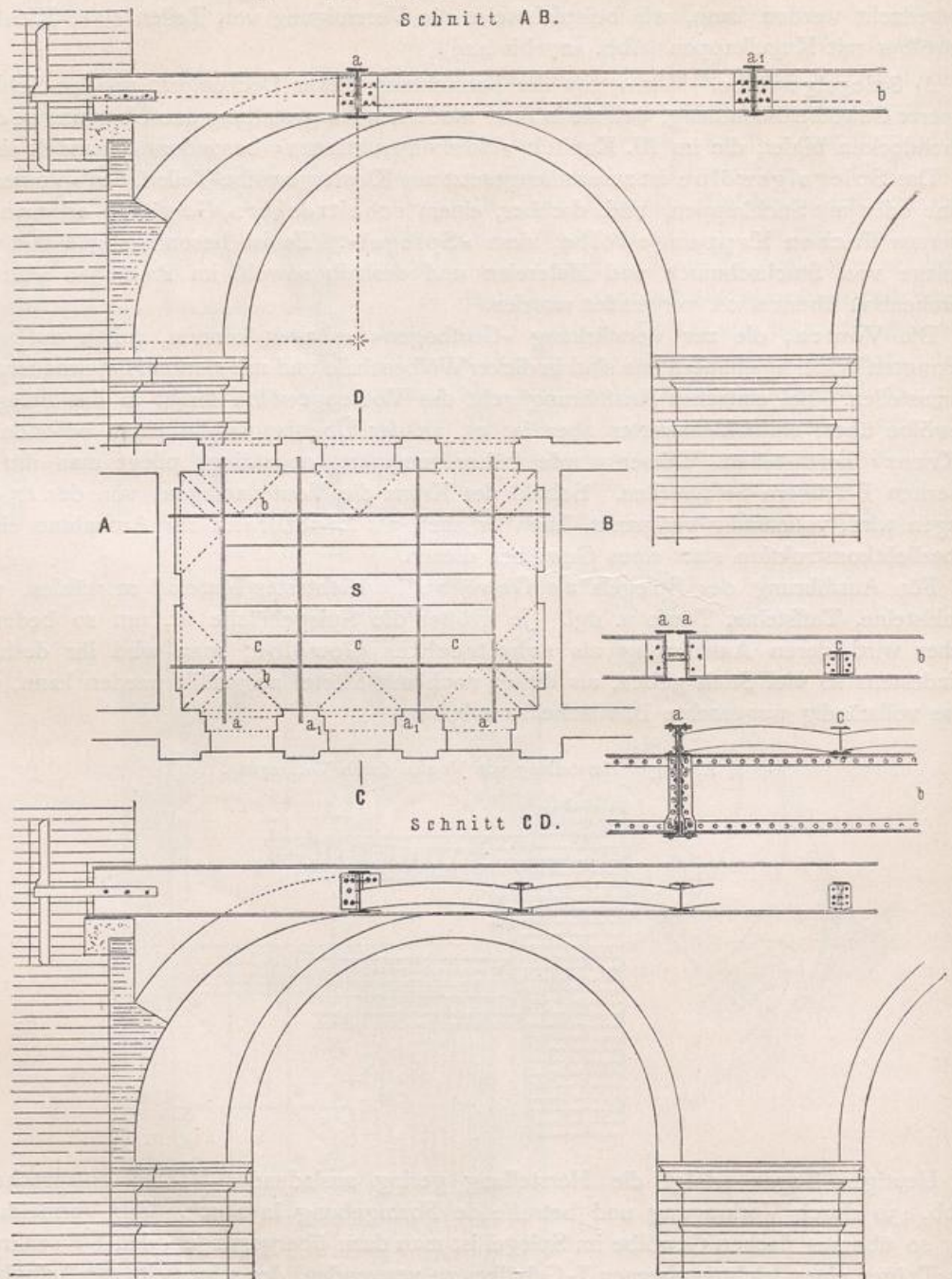
Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

V. Treppen in Haustein.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

Abb. 431 bis 435. Spiegelgewölbe mit Stützwerk aus Eisen.



V. Treppen in Haustein.

§ 82. Allgemeines. Dem Menschen gestattet sein Körper ein bequemes Fortbewegen auf wagerechter Fläche, wobei die Wirbelsäule möglichst in lotrechter Lage verbleibt, während das Oberbein, das Unterbein und der Fuß, je in einem Gelenke an ihrem oberen Ende, bewegt werden. Handelt es sich um Begehung schräg-

geneigter Ebenen, so werden die einzelnen Glieder in den Gelenken gegeneinander in andere Winkel gebracht, bzw. es kommt die Wirbelsäule aus ihrer lotrechten Lage im Hüftgelenk oder sie krümmt sich in sich; in solchen Fällen tritt leicht Ermüdung der Muskeln oder Unfähigkeit der Bewegung ein.

Die Abb. 436 erläutert in schematischer Weise, welche konstruktiven Anlagen eine Aufwärtsbewegung von einer Ebene zu höher gelegenen Punkten ermöglichen. Es sind dieses: Rampen, Rampentreppen mit ganz niedrigen und sehr breiten Stufen, Stufentreppen bei einer Neigung von etwa 20° bis höchstens 45° , dann Leitertreppen, bei denen die Fußspitze unter die Fläche der nächst höheren Stufe zu liegen kommt, und Leitern, bei welchen nur ein Klettern unter Zuhilfenahme der Hände möglich ist. Alle vom Punkte M zu ziehenden Radien entsprechen in zusammenfassender Weise schematisch den Beinrichtungen, welche der Mensch inne zu halten hat, wenn er Steigungen bei verschiedenen Treppenneigungswinkeln bewältigen will. Der von M aus beschriebene Kreisbogen gibt hierbei in seinen einzelnen Teilen, bzw. in deren Tangenten, die den Radien entsprechende Neigung der Lauffläche an.

Abb. 436. Die verschiedenen konstruktiven Anlagen zur Ermöglichung einer Aufwärtsbewegung.

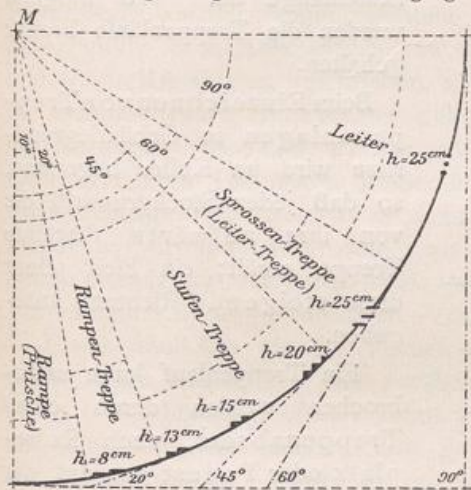
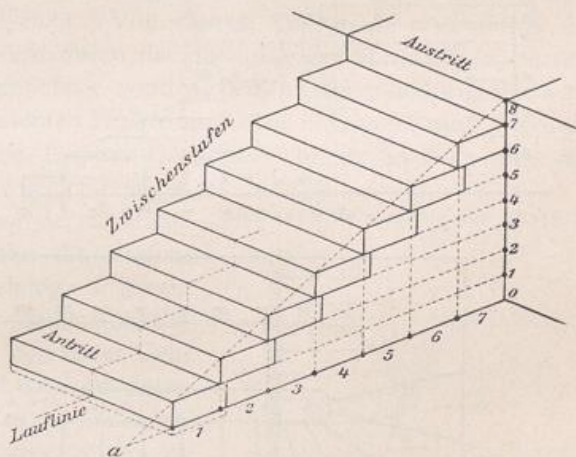


Abb. 437. Stufeneinteilung einer Treppe.



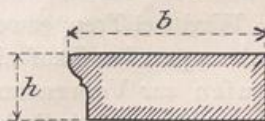
Aus Abb. 437 ist die Stufeneinteilung einer Treppe zu ersehen; zugleich sind hier verschiedene Einzelbezeichnungen eingetragen.

Bei jeglichem Neigungswinkel einer Treppe (\sphericalangle o a 8 in Abb. 437) muß das Verhältnis, gebildet aus Höhe (h) einer Stufe und deren Breite (b) — Steigung und Auftritt — ein dem menschlichen Körper angepaßtes Mittelmaß betragen.

Die Erfahrung hat ergeben, daß man brauchbare Treppen erhält, wenn man für deren Stufen annimmt:

$b + h = 47$ bis 48 cm, oder $2h + b = 60$ bis 64 cm (etwa 63); je höher h wird, um so kürzer ist b zu bilden, und umgekehrt (s. Abb. 436).

Abb. 438. Stufenprofil.



h Steigung, b Auftrittfläche.

Bei Anlagen von Treppen ist meistens deren Gesamthöhe gegeben und gilt es dann, Steigung und Auftritt der Stufen festzustellen. Wie die Abb. 437 zeigt, kommt bei dem »Austritt« nicht die Auftrittfläche sondern nur die Steigung in Betracht; man hat es somit in diesem Falle, wenn die Anzahl der Steigungen mit x bezeichnet wird, nur mit $x - 1$ Aufritten zu tun.

Für bequeme Treppen geht man bezüglich der Stufenhöhe nicht unter 13 cm und nicht über 17 cm, dementsprechend betragen die Auftritte etwa zwischen 34 cm und 29 cm. Nach Kellern, Speichern und sonstigen wenig benutzten Räumen werden die Treppen vielfach auch steiler angenommen; flachere Treppen ermüden namentlich beim Abwärtsgehen.

Läßt sich bei einem hohen Gebäude im Hinblick auf die verschiedenen Stockhöhen das für den untersten Treppenlauf festgesetzte Steigungsverhältnis nicht bis hinauf einhalten, so ist es nach oben zu allmählich »kleiner« zu gestalten.

Als Mindestmaß einer Stufenlänge ist die Breite eines starken Menschen anzunehmen, doch ist bei unseren Wohnhäusern auch damit zu rechnen, daß die Treppensteiger

Abb. 439 u. 440. Zeichnerisches Feststellen der »Verziehung«.

Abb. 439. Aufriß.

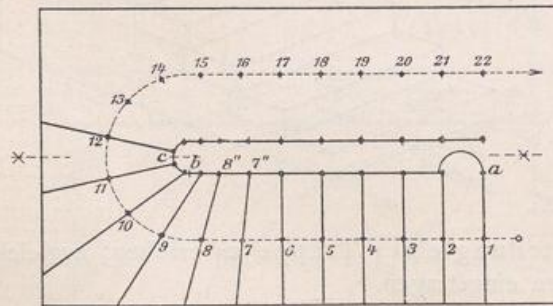
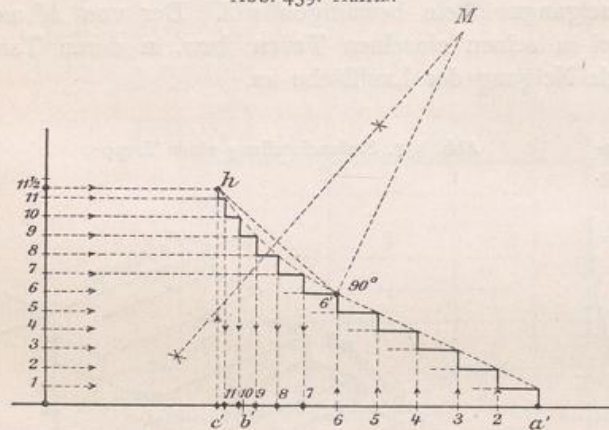


Abb. 440. Grundriß.

weite entsteht, je nach Umständen eine oder mehrere Schrittängen plus dem Maß des Auftritts betragen.

Wird bei Treppenwendungen der Übergang von einem geraden Treppenlauf zu einem andern geraden Lauf nicht durch ein Podest vermittelt, sondern kommen gewendelte Stufen zur Verwendung, so ist sowohl im Hinblick auf gute Begehbarkeit der Treppe als auch aus ästhetischen Gründen dafür Sorge zu tragen, daß der Übergang von geraden Stufen zu Wendelstufen nicht plötzlich erfolgt, sondern auf besonderen Stufen, die denselben allmählich vermitteln und von denen deshalb jede besonders für sich zu gestalten ist. Man nennt dieses Verfahren das Verziehen der Stufen; die Anwendung desselben ist um so notwendiger, je schmaler der Raum ist, der sich zwischen den beiden Treppenläufen befindet.

Gegenstände tragen können und des weiteren, daß wenn irgend tunlich sich auch zwei Personen auf einer Treppe ausweichen können. Man legt deshalb Diensttreppen nicht unter 0,9 m und Haupttreppen nicht unter 1,1 m Stufenlänge an. Wo möglich werden die Treppenläufe breiter gehalten.

Beim Einzeichnen von Treppenanlagen in Gebäudegrundrisse wird im Keller begonnen, so daß jeder Stockgrundriß die von ihm aufwärts führende Treppe erhält; ein Pfeil pflegt diese steigende Richtung anzuzeigen.

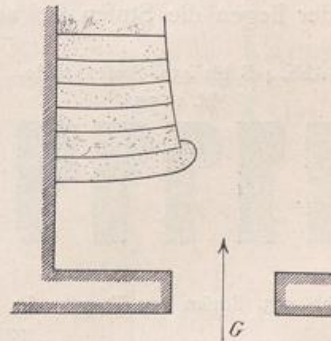
Ein Treppenlauf kann unterbrochen werden durch einen Treppenabsatz, auch Ruheplatz oder Podest genannt, der nicht schmaler als der Treppenlauf sein soll; die auf der Lauflinie gemessene Länge desselben muß, damit keine unangenehme plötzliche Änderung in der Schritt-

Die gebräuchlichste und zugleich zuverlässigste zeichnerische Art des Feststellens einer »Verziehung« schließt sich dem Grundgedanken der Abb. 436, S. 169 an. In Abb. 440 sei ein Treppenhaus im Grundriß gegeben und daselbst die Treppe mit 22 Steigungen bezüglich der Stufenaufritte in der Lauflinie eingeteilt. Es fällt die Stufe 11 mit ihrer Mittellinie in die Längsachse des Treppenhauses, welche im Punkte c die Horizontalprojektion der inneren Treppen-Profillinie schneidet. Der gering angenommene Abstand der beiden Treppenläufe zeigt bei der Wendelung einen durch den Punkt c gehenden Halbkreis.

Man wickelt nun die innere Treppengrundrißlinie abc im Aufriß von a' nach c' ab, errichtet auf ihrer Verlängerung ein Lot und trägt auf diesem von unten her die entsprechende Anzahl, hier $11\frac{1}{2}$, der Steigungsmaße auf.

Die Anzahl der regelmäßigen, d. h. nicht verzogenen, Tritte ist anzunehmen; hier sind es deren 6. Man verzeichnet diese im Aufriß, zieht die Treppeneneigungsgerade durch die Stufenecken und errichtet auf ihr im Punkte $6'$ eine Senkrechte. Punkt $6'$ ist zugleich der Beginn für die gewendelte Steigung, deren Endpunkt h sich ergibt aus: der Durchschneidung eines Lotes auf $a'c'$ in c' und dem Horizont durch den Höhenpunkt $11\frac{1}{2}$. Man verbindet jetzt die Punkte $6'$ und h durch eine Gerade und halbiert diese durch eine ebensolche, die nun in Durchschneidung mit der vorhin erhaltenen Senkrechten auf der Steigungsrichtung der regelmäßigen Tritte, den Punkt M ergibt, der dem Punkte M in Abb. 436, S. 169 entspricht. Von diesem Punkte M wird durch h und $6'$ ein Kreisbogen beschrieben, auf dem durch die Horizonte der Stufenhöhenpunkte die entsprechenden Stufenkanten gekennzeichnet werden, deren Horizontalprojektionen auf die abgewinkelte Linie $a'c'$ die gewünschten Punkte angeben. Nunmehr muß letztere Linie mit ihren Teilpunkten wieder in die Treppen-Grundrißzeichnung an den früheren Platz zurückgewickelt werden, wo dann die gleichnamigen Punkte auf der inneren Profillinie und auf der Lauflinie durch Gerade zu verbinden sind, welche die Stufen-Vorderkanten in der gewünschten »Verziehung« angeben.

Abb. 441. Ausbauchung von Stufen.



Etwas ähnliches wie die Verziehung kommt in Betracht, wenn eine Treppe sich »seitlich« von einer Gehachse, G in Abb. 441, befindet. Man wird dann gut daran tun, mindestens die unterste Stufe gegen die Gehachse zu ausbauchen. Besser ist es, mehrere Stufen so auszubuchten, daß ihre Schweifung bei jeder, sich den regelmäßigen geraden Stufen nähernden Stufe an Ausladung abnimmt. Eine Vereinigung von »Verziehung« und »Ausbauchung« wird sich für viele Fälle empfehlen.

Abb. 441 zeigt dieselbe bei geringerer Verziehung und schwacher Ausbauchung.

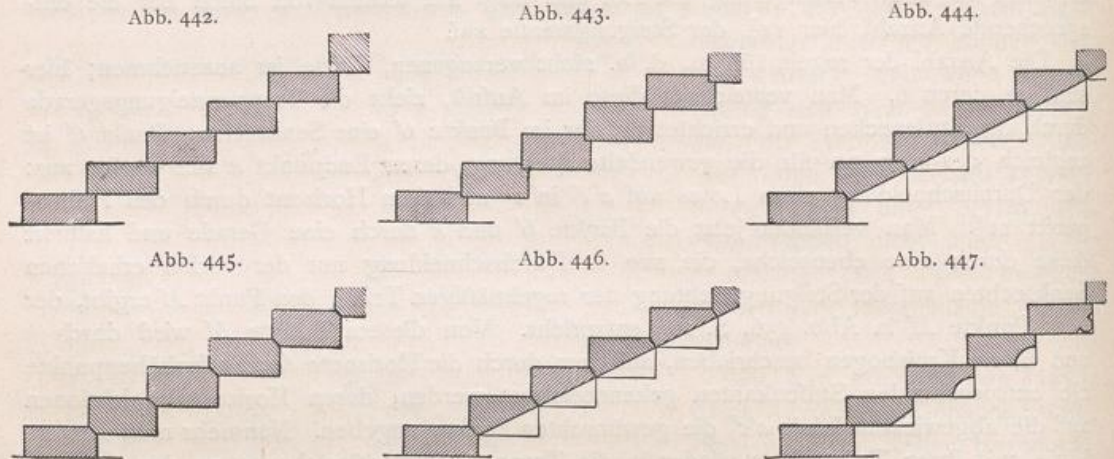
Im Hinblick auf den Ort, wo Treppen zur Verwendung kommen, unterscheidet man Anlagen im Freien und solche im Innern von Gebäuden; Beispiele der ersteren bringt das VII. Kapitel: »Bauformenlehre«. Die Besprechung über allgemeine Grundrißanordnung von Treppen in den Gebäuden findet im VI. Kapitel: »Gebäudelehre« statt.

§ 83. Stufen. Von den Gesteinsarten, welche für die Treppen unserer Gegenden Verwendung finden, sind in erster Linie die verschiedenen Sandsteine zu nennen, die sich für Stufen um so brauchbarer erweisen, je härter und feinkörniger sie sind; des weitern kommen — namentlich für Treppen im Freien, sowie für sehr viel zu begehende Treppen im Innern von Gebäuden — Granite in Betracht und für vornehm aussehende Treppen Marmorarten; doch werden auch sonst die verschiedensten Gesteinsarten

verwertet. Die Oberfläche der Stufen und Podeste ist aus verschiedenen Gründen in weitgehender Weise zu bearbeiten; da jedoch zu glatte Stufen, namentlich wenn sie aus Marmor hergestellt sind, für die Benutzung gefährlich sind, so ist derjenige Teil derselben, der am meisten begangen werden soll, entweder mit einem Teppichläufer abzudecken oder leicht aufzurauen.

Für Treppen, deren Stufen lediglich von vorne und von oben her sichtbar sein sollen, wird die hintere und untere Seite der Stufen rauh belassen; für auch von unten her sichtbare Treppenläufe sind die Stufen auf allen Längsflächen sauber zu bearbeiten.

Abb. 442 bis 447. Stufenquerschnitte. M. 1 : 30.

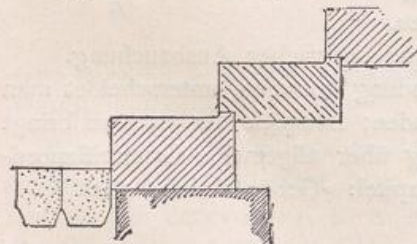


In Abb. 442³²⁾ sind die Stufen an ihren beiden Kopfenden fest in Mauerwerk eingefügt gedacht; findet jedoch die Einmauerung nur an einem der Kopfenden statt, oder liegen die Stufen frei aufeinander, so empfiehlt es sich, sie aufeinander zu falzen

(Abb. 443 u. 444) oder mindestens stumpf aufeinander zu stoßen (Abb. 445 u. 446). Des schöneren Aussehens wegen können die Stufen an der Untersicht, wie Abb. 447 zeigt, in verschiedener Weise je für sich ausgebildet werden oder man bringt die Untersicht aller Stufen in eine schräg ansteigende Fläche (Abb. 444 u. 446); ein solcher Treppenlauf wird als »ausgeschalt« bezeichnet.

Abb. 448 bis 452. Stufenprofile.
M. 1 : 10.

Abb. 453. Stufen von Treppen im Freien.



Je steiler eine Treppe ist (s. Abb. 436, S. 169), um so mehr empfiehlt es sich, dem Fuß Gelegenheit zu geben, sich unter die nächste Stufe schieben zu können; zu diesem Zwecke werden die Vorderseiten der Stufen ausgehöhlt — sie erhalten »Profile« (Abb. 449 bis 452). Solche Profilierung wird auch vielfach lediglich als Schmuck der Treppe angeordnet und ist ihre Anwendung nicht nur auf die Vorderseite der Stufen beschränkt, sondern kann auch an freien Stufen-Kopfenden um diese herumgeführt werden. Dagegen läßt man die Profilierung an dem einzumauernden Kopfende sich »totlaufen«, da dieser Stufenkopf des besseren Auflagers und des besseren Verbandes mit der Mauer wegen stets einen vollen rechteckigen Querschnitt aufweisen

³²⁾ Die Abb. 442 bis 452 sind entnommen: dem »Handbuch der Architektur«, III. Teil, 3. Bd., 2. Heft, 1892: »Treppen und Rampen« von OTTO SCHMIDT und Geh. Baurat Prof. Dr. EDUARD SCHMIDT.

soll. Die Vorderkante der Stufe darf im Profil nicht zu scharf gehalten sein, da sie sonst bei starker Treppenbenutzung bald schadhafte wird.

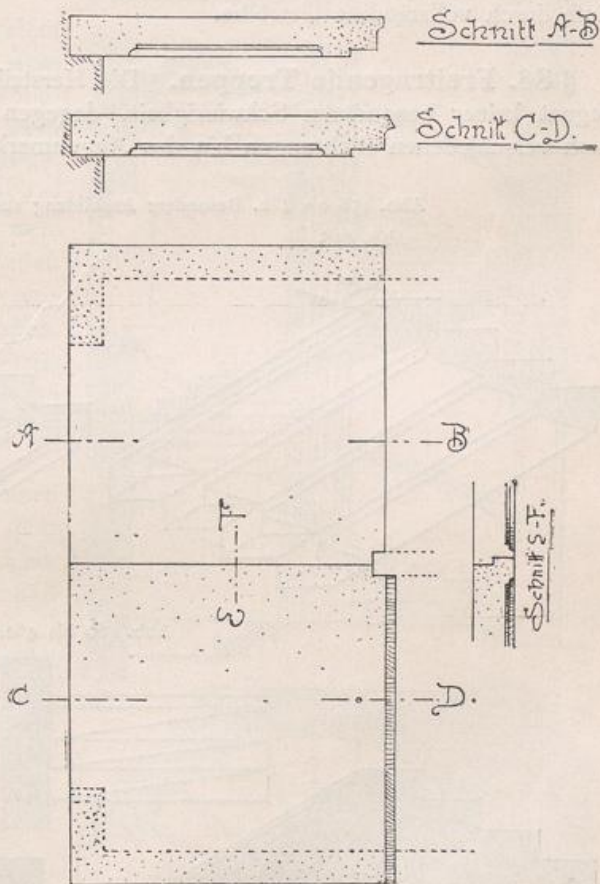
Bei Treppen im Freien ist auf Regenwasser und die Bildung von Eis Rücksicht zu nehmen; man formt daher, um ein Eindringen von Wasser in das Treppengefüge zu verhindern, entweder die Stufe nach Abb. 453³³⁾ mit leicht geneigter Wasserschräge oder man »versetzt« gewöhnliche Stufen mit leichter Neigung nach vorwärts.

§ 84. Podeste und Austrittstufen. Werden Podeste in Stein hergestellt, so bildet man sie entweder in einer Platte oder bei größeren Verhältnissen in zwei Platten, die durch Überfaltung miteinander verbunden werden (Abb. 456); an den beiden äußeren Enden binden die Platten in Mauerwerk ein. In dieser Abbildung, die das Podest einer zweiarmigen Treppe darstellt, ist der Podestteil bei *B* zugleich Stufe, während derjenige bei *D* der nächsthöheren Stufe einen schrägen Anschluß darbietet (entsprechend der Abb. 445 u. 446, S. 172). Die Unterseite der Podeste erhält vielfach Profilierung.

Wird das Podest einer Steintreppe in Holz ausgebildet, wie solches bei Mietshäusern häufig der Fall ist, so pflegt man wenigstens als vorderen Abschluß des Podestes eine quer durch das ganze Treppenhaus reichende »Austrittsstufe« in Stein anzuordnen, die ebenso wie die Vorderseite der Steinpodeste auszubilden ist.

Neuerdings werden die Podeste bei Steintreppen vielfach in **I-Eisenträgern** nebst Ausfüllung der wagerechten Fache mit Backsteingewölben als »preußische Kappen« oder mit Beton hergestellt.

Abb. 454 bis 457. Aus zwei Steinplatten bestehendes Podest.



§ 85. Treppenläufe. Bei allen Arten von Treppen — gerade, gebrochene, gewendelte und gemischte — bezeichnet man die Aufeinanderfolgen von Stufen von einem Treppenabsatz zum andern als Treppenläufe oder Treppenarme. Diese können nach folgenden Arten konstruiert sein:

1. untermauert und eingemauert — die Stufen ruhen an beiden Enden auf oder in Mauern bzw. Bogen aus Werkstücken oder Mauerwerk;

³³⁾ Die Abb. 453 bis 457 sind entnommen: THEODOR KRAUTH und FRANZ SALES MEYER, »Die Bau- und Kunstarbeiten des Steinhauers«, Leipzig 1896.

2. freitragend — das eine Ende der Stufen ist »untermauert«, das andere ist »frei« ausgebildet; die Last jeder oberen Stufe wird von der unter ihr befindlichen getragen;
3. mit Architrav — die Kopfenden der Stufen ruhen auf eisernen Trägern;
4. mit Zargen oder Wangen — an beiden Enden der Stufen befinden sich untermauerte Werkstücke in Stein, in welche die Stufen eingelassen sind.

Während die zuletzt genannte Art der Treppenunterfangung nur ab und zu bei Freitreppen, und im Innern von Gebäuden wohl auch bei Eingangsstufen, Verwendung findet, bedient man sich der andern genannten Konstruktionen in weitgehendster Weise; auch werden eiserne Träger heutigen Tages vielfach zur Unterstützung von Podesten und Austrittsstufen verwendet. In anderen Fällen unterfängt man Podeste, sowie auch Treppelläufe durch vollständige Gewölbe.

§ 86. Freitragende Treppen. Die Herstellung untermauerter Treppelläufe begegnet keiner besonderen Schwierigkeit, dagegen ist bei »freitragender« Anlage nach verschiedenen Richtungen hin das Augenmerk zu lenken.

Abb. 458 bis 462. Besondere Ausbildung ausgeschalteter Treppenstufen.

Abb. 458.

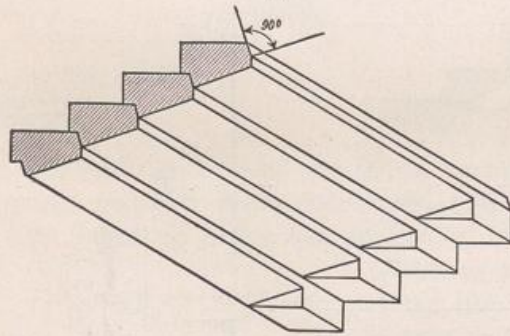


Abb. 459.

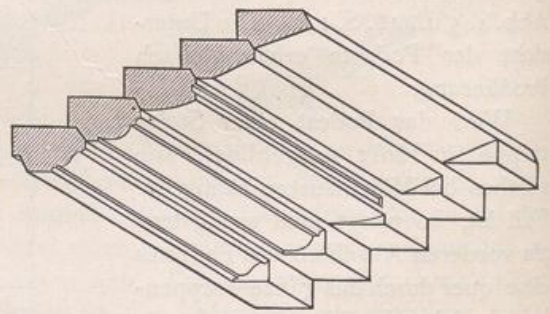
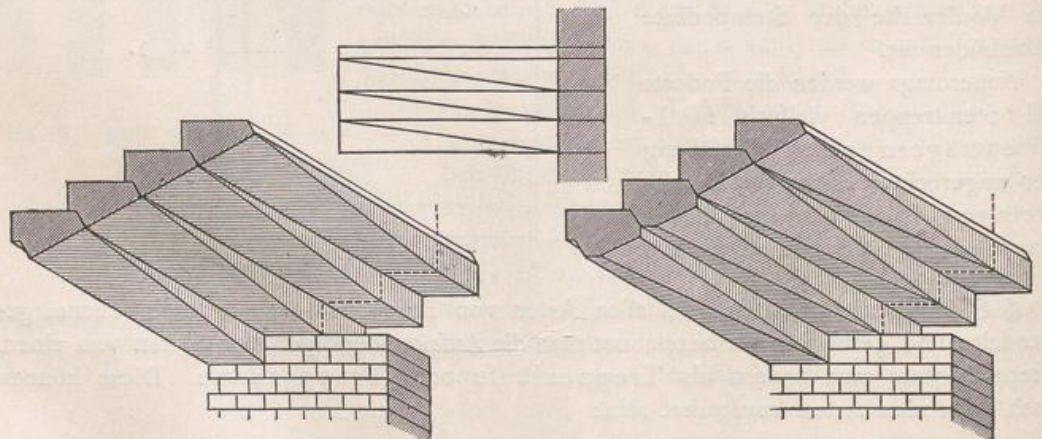


Abb. 460 bis 462.



Jede Stufe bildet gewissermaßen einen am einen Ende eingespannten Balken, der sein Eigengewicht samt einer gewissen Nutzlast zu tragen hat. Die Feststellung des Ausladungsmaßes einer Stufe hängt durchaus von der im betreffenden Falle gewählten Gesteinsart ab. Im allgemeinen hütet man sich nicht nur, die Stufen auf das Höchst-

maß ihrer Widerstandsfähigkeit in Anspruch zu nehmen, sondern man fügt die Stufen so fest aufeinander (s. Abb. 443 bis 446, S. 172), daß sie sich einesteils nicht verschieben können, anderenteils einen Teil ihrer Last nach unten zu auf die nächstfolgenden Stufen übertragen, so daß schließlich die unterste — gut zu untermauernde — Stufe eine Belastung vom ganzen Treppenlaufe erhält.

Das Einbinden der stets rechteckig auszubildenden Stufenköpfe in ein Mauerwerk erfolgt, wo tunlich, auf die Tiefe von einer Backsteinlänge.

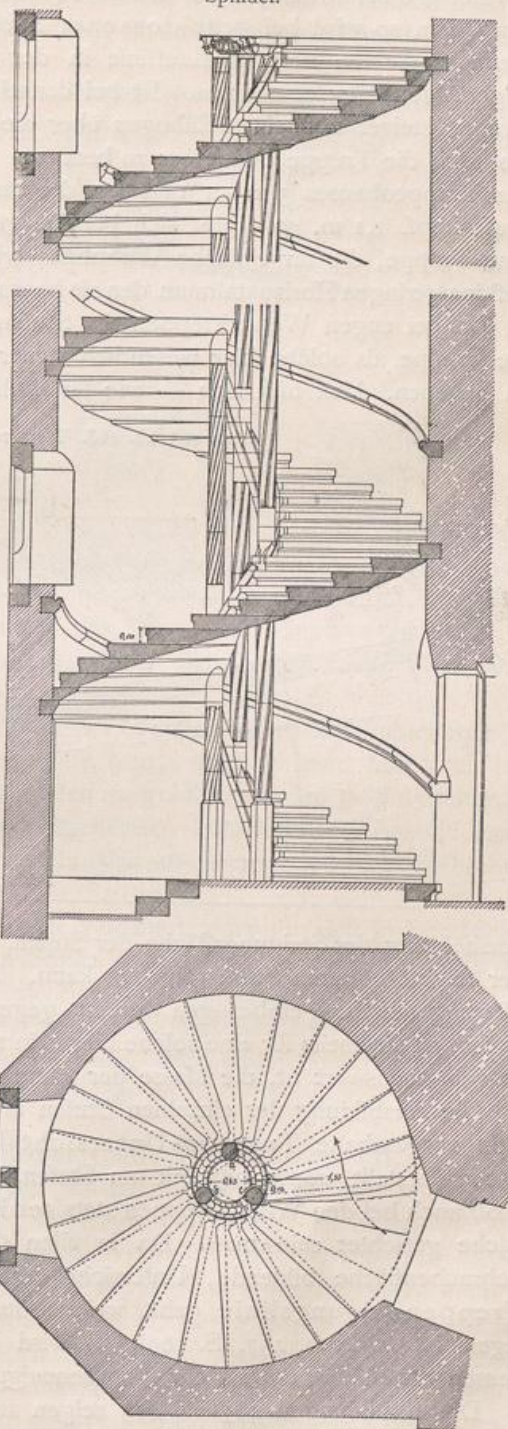
Beträgt die Ausladung von in gutem Sandsteinmaterial hergestellten Stufen nicht mehr als etwa 1,2 m, so kann bei gewöhnlicher Lastbeanspruchung in Wohnhäusern eine ausgeschaltete Treppe allen Anforderungen genügen. Soll jedoch etwa ein Kassenschrank auf solcher Treppe befördert werden, so wird es sich empfehlen, jeden Treppenlauf abzusprießen. Um von vornherein für alle Fälle Vorsorge zu treffen, verlangen verschiedene städtische Baupolizeordnungen eine Unterfangung der freien Stufenenden durch Eisenträger entsprechend § 85, Pos. 3.

Eine stärkere Ausbildung der einzelnen Stufen in der Steinmasse als es bei glatt ausgeschalteten Stufen der Fall ist, kann beispielsweise nach den in den Abb. 458 bis 464 dargestellten Weisen erfolgen.

Der Falz, in dem die Stufen sich aneinanderschließen (s. Abb. 458), besteht aus einem 2 bis 3 cm breiten Auflager und einem 3 bis 8 cm breiten Stoß, der stets rechtwinklig zur Treppen-Neigungslinie auszubilden ist.

§ 87. Wendeltreppen. Unter Verweisung auf Abb. 440, S. 170 war von Stufen die Rede, die durch ihre Anlage eine Wendung in der Gehrichtung des die Treppe Benutzenden vorbereiteten; dabei handelte es sich um eine zweiarmige Treppe mit geraden Läufen und Anordnung mehrerer »verzogener« Stufen beim Kehrpunkt der Treppenlauflinie. Erfolgt das Wenden der Lauflinie ununterbrochen, so daß die Horizontalprojektion der Lauflinie einen Kreis oder ein Oval ergibt, so erhält man eine »Wendeltreppe«, deren Stufen

Abb. 463 u. 464. Wendeltreppe mit durchbrochener Spindel.

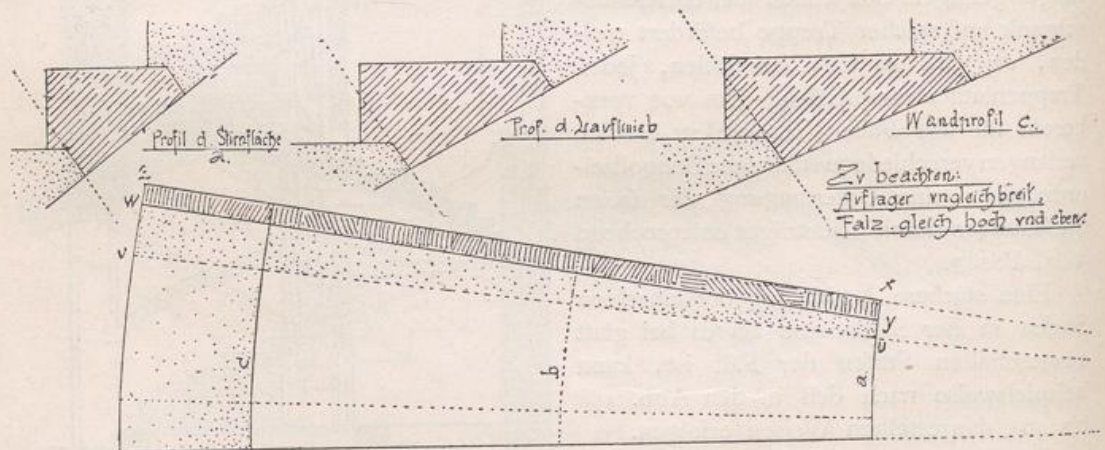


keilförmig gebildet sind und an ihrem innern Kopfende entweder um eine geschlossene oder um eine offene Zylinderfläche, hier »Spindel« genannt, sich schraubengewindeartig anschließen (Abb. 463 u. 464).³⁴⁾

Beträgt bei kreisförmigen Wendeltreppen der innere Durchmesser des Treppenhauses etwa 2 m, so wird bei geschlossener Spindel dem die Treppe Besteigenden — auch wenn dieser die normale Lauflinie in der Mitte der Stufen einhält — die Anlage im allgemeinen eng erscheinen. Ist bei denselben Maßen die Spindel offen, so kann der Treppensteiger den einen Ellbogen über die innern Kopfenden der Stufen greifen lassen, wodurch die Treppe bequemer zu benutzen sein wird. Nimmt man für den Durchmesser des Treppenhauses 3 m an und für die Stufenlänge, abgesehen vom einzumauernden Stufenkopf, 1,1 m, so ergibt sich bei Anlage mit »Hohlspindel« (80 cm Durchmesser) eine Treppe, die für einfache Wohnhausverhältnisse sehr wohl genügt und im Hinblick auf den geringen Horizontalraum, den sie beansprucht, für viele Fälle empfohlen werden kann.

Da bei engen Wendeltreppen die Stufen an der Spindel sehr spitz werden, so ist die Treppe als solche hier wesentlich steiler als bei der Lauflinie und daher schwieriger zu begehen. Man hilft sich — wie für ähnliche Fälle schon besprochen wurde — durch

Abb. 465 bis 468. Treppenstufen mit ebenen Falzen.



Aushöhlung der Steigungsfläche der Stufen, so daß der Fuß sich unter die Vorderkante der nächst höheren Stufe schieben kann. Diese Aushöhlung kann in eine etwaige Profilierung der Stufe einbezogen werden; gegen den Mauerkopf der Stufe läßt man sie auslaufen, da einerseits für eine solche hier kein technisches Bedürfnis vorliegt und andererseits es wünschenswert ist, die Masse der Stufe nicht unnötigerweise zu schwächen.

Die Ausbildung der einzelnen Stufen bietet einige Schwierigkeit, wenn es sich um eine ausgeschaltete Treppen-Untersicht handelt, welche eine windschiefe Schraubensfläche darstellt, sowie zugleich um Stufen, die mit Falz aneinander gefügt sind, dessen Stoß auch bei den Wendeltreppen stets senkrecht zum tangierenden Teil der Schraubensfläche gerichtet sein muß. Da in allen Querschnitten der Stufen die, einen Teil der Schraubensfläche bildende, Untersicht der ausgeschalteten Stufen gleichlaufend mit der Treppenneigungslinie geht, welche durch die vorderen Ecken der Stufen zu legen ist (s. Abb. 437, S. 169), so wird bei der Querschnittskonstruktion des Falzes dessen Stoßfläche normal zur Treppenneigungslinie angenommen.

Die Abbildungen 465 bis 473 zeigen zwei Beispiele. Im ersten Fall handelt es sich beim Falz um ebene Flächen; hier greift die obere Stufe in ungleicher Breite über

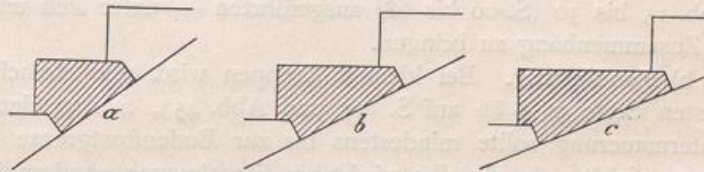
³⁴⁾ Entnommen: »Freiburg im Breisgau, die Stadt und ihre Bauten«, Freiburg i. B. 1898.

die untere — die Auflagerfläche des Falzes verbreitert sich gegen das Mauerende der Stufe zu. Im zweiten Fall ist beim Falz sowohl die Stoß- als auch die Auflagerfläche in sich durchgängig von gleicher Breite, dagegen erscheint der ganze Stoß im Anschluß an die windschiefe Fläche der Treppenuntersicht ebenfalls windschief. Bei beiden Konstruktionsarten geht man von dem Stufenquerschnitt in der Treppenlauflinie (β) aus und bestimmt im Anschluß an die Maße in Grund- und Aufriß die Querschnitte an den beiden Kopfenden der Stufen (a u. c); die Verbindungslinien der entsprechenden Querschnittspunkte liefern die gesuchten Kanten.

Abb. 469 bis 473. Treppenstufen mit windschiefen Falzen.



Bei solcher Ausbildung der unteren Treppenansicht als stetige Schraubenfläche, erhalten die Stufen am Mauerende eine sehr spitze Ausbildung, die sich vielfach für den Bestand der Stufen



Zu beachten: Auflager gleich breit; Falz gleich hoch, aber windschief.

als gefährlich erweist; man verzichtet deshalb des öfters auf die Stetigkeit der unteren Treppenansichtsfläche und zieht es vor, lieber den Stufen mehr Steinmasse zu belassen.

Die Ausbildung der inneren Stufenköpfe kann bei Wendeltreppen mit hohler Spindel wie bei geraden freitragenden Treppen erfolgen (s. § 83); doch können hier auch besondere Wangenstücke in Verbindung mit den Stufen ausgebildet werden (s. § 85 unter 4), die in früheren Zeiten oft Veranlassung zu weitgehenden künstlerischen Ausbildungen boten. Bei Anwendung eingestellter Säulen, wie in Abb. 463 u. 464, S. 175, entsteht eine Vereinigung der Systeme »feste« und »offene« Spindel.

Feste (geschlossene) Spindeln können entweder gemauert, oder für sich in Hausteinen hergestellt oder im Zusammenhang mit den Stufen ausgebildet werden. In letzterem Falle läßt sich der Anschluß der Stufen an die Spindel in 3 verschiedenen Arten ausbilden: entweder geht die Längsmittellinie der Stufen-Auftrittsfläche durch den Mittelpunkt der Spindel, oder es schließt sich deren Vorderkante, oder deren Hinterkante, direkt, bzw. in ihrer Fortsetzung, als Tangente an die Spindel an.

§ 88. Bemerkungen zu Treppenhäusern mit Wendeltreppen. Wendeltreppen werden vielfach in besonderen, nach außen an zwei oder drei Seiten vorspringenden Treppenhäusern (Treppentürmen) angelegt, bei denen — ebenso wie bei Treppenanlagen mit geraden Läufen — die Stockwerkpodeste meistens senkrecht übereinander zu liegen kommen. Zur Erhellung dieser Treppenhäuser mit Tageslicht können nur verhältnismäßig niedrige Fenster angeordnet werden, deren Bänke und Stürze im Mittelalter und in der Renaissancezeit (nördlich der Alpen) vorwiegend schräg, unter Einhaltung des Neigungswinkels der Treppenlauflinie, angenommen wurden. Sollen solche Fenster »Flügel« zum seitlichen Öffnen erhalten, so ist, entsprechend dem Grundgedanken bei der Konstruktion von »Kernbogen« (s. § 50, S. 118) Sorge zu tragen, daß im Mauerwerk die nötige Aussparung erfolgt.

Um die Fenster möglichst hoch zu gestalten, bedient man sich neuerdings zur Unterfangung jener Stufen, welche direkt über die Fensternischen zu liegen kommen, eiserner Hilfskonstruktionen.

§ 89. Freitreppen. In früheren Zeiten spielten die Freitreppen vor den Häusern eine bedeutende Rolle. Gegenwärtig werden sie in Stadtstraßen aus naheliegenden Gründen kaum mehr beliebt; doch finden dieselben auch zur Zeit bei freistehenden Gebäuden weitgehende Verwendung. Freitreppen erheischen nicht nur besten Verband, sondern auch beste Fundierung, da sie sonst in verhältnismäßig kurzer Zeit aus dem Gefüge geraten.

a) **Stufenverband.** Über Ausbildung von Freitreppenstufen ist im letzten Absatz von § 83 gesprochen. Bestehen lange Stufen aus mehreren Teilen, so sind letztere nach den Regeln des »Steinverbandes« unter Anwendung von »Verschränkung« anzuordnen, und empfiehlt es sich, dieselben — unter Berücksichtigung des im Anschluß an die Abb. 15 bis 30 (S. 66 bis 68) ausgeführten — unter sich und mit dem Gebäude selbst in Zusammenhang zu bringen.

b) **Fundierung.** Bei kleinen Treppen wird eine einfache Untermauerung der untersten Stufe (s. § 86 auf S. 175 und Abb. 453, S. 172) dem Zwecke genügen. Diese Untermauerung sollte mindestens bis zur Bodenfrostgrenze (etwa 1,2 m tief) erfolgen. Es empfiehlt sich, dieselbe nicht als Einzelmauer, sondern im Zusammenhang mit der hinter ihr befindlichen Gebäudemauer aufzuführen, sei es als Vorkragung von letzterer aus, sei es als Vorderwand eines seitlich geschlossenen Mauerschachtes, dessen Seitenwände mit der Hausmauer verbunden sind.

Haben die Stufen bedeutende Längen, so sind auch noch Querverbindungen der Schachtvorderwand mit der Gebäudegrundmauer, als besondere Sporen, erforderlich.

Anstatt auf »Mauern« oder »Wänden« können die Stufenköpfe bzw. ihre Stoßteile auch auf »Mauerbogen« ruhen, die sich, entsprechend der Abb. 207, S. 116, gegen die Hausmauer lehnen; die Fundamente solcher Unterstützungsbogen sind ganz besonders sorgfältig zu behandeln.