



# Anlagen zur Vermittlung des Verkehres in den Gebäuden

**Darmstadt, 1892**

2) Frei tragende Hausteintreppen.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77122](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77122)

An der äusseren Treppenhausmauer wird wohl auch nur ein hölzerner Handläufer angeordnet, der in geeigneter Weise durch eiserne Haken etc. befestigt wird; Fig. 161<sup>43)</sup> u. 162<sup>44)</sup> zeigen eine einschlägige Construction.

Das Verwenden von Holzgeländern für steinerne Treppen kommt nur sehr selten und dann auch nur auf Grund bestimmter vorliegender Verhältnisse vor (Fig. 163<sup>45)</sup>).

## 2) Frei tragende Haufteintreppen.

38.  
Allgemeines.

Bei den frei tragenden Steintreppen werden die Stufen mit dem einen Ende eingemauert, eingepannt; im Uebrigen ruht jede Stufe mit ihrer Unterkante auf die ganze Länge auf der unmittelbar vorhergehenden auf und schwebt mit dem anderen Ende frei. Bei inneren Treppen sind es die das Treppenhaus umschliessenden Mauern, in welche die Stufen eingemauert werden; bei äusseren Treppen dient zu gleichem Zwecke die betreffende Frontmauer des Gebäudes.

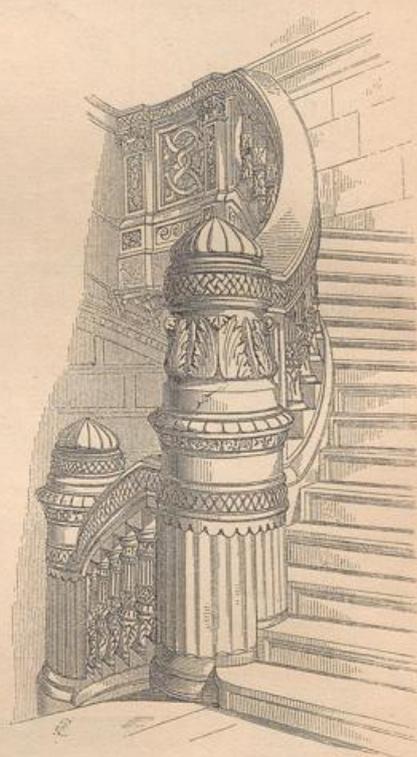
In Rücksicht auf die Art der Unterstützung der einzelnen Stufen muss für frei tragende Steintreppen besonders gutes und tragfähiges Steinmaterial gewählt werden, und zwar um so fester, je grösser die Breite der Treppe ist. Harter Sandstein, Granit und Syenit sind die für diesen Zweck am häufigsten verwendeten Baustoffe.

39.  
Geschichtliches.

Frei tragende Treppen wurden bereits vor dem 30-jährigen Kriege ausgeführt. Wir bewundern noch heute die herrlichen Treppenausführungen Italiens in Verbindung mit den grossartigen Hof- und Vestibule-Anlagen, so wie die unübertroffenen Steinhauerarbeiten der deutschen Renaissance. Auch in Deutschland sind die Treppenanlagen meist frei tragende, wenn auch eine andere Construction derselben auftritt. Mit dem 30-jährigen Kriege ging in Deutschland die alte Kunstfertigkeit verloren, während in Frankreich und in der Schweiz ununterbrochen frei tragende Treppen zur Ausführung gebracht wurden. Erst in den letzten vierziger Jahren führten sich die frei tragenden Treppen nach und nach wieder ein, und die vielen Treppenbauten in privaten und öffentlichen Gebäuden haben mit Recht das Vorurtheil beseitigt, welches man gegen diese Constructionsweise hegte.

Die französischen Architekten *François Mansard* (1598—1666) und *Jules Hardouin Mansard* (1645—1708) führten in den von ihnen gebauten Schlössern frei tragende Treppen von grossen Abmessungen aus. In Genf sind die meisten Häuser des XVIII. Jahrhunderts mit frei tragenden Treppen versehen; die Treppe des Hauses *de Sauffure* daselbst (1707 von *Blondel* gebaut) hat eine Breite von 1,80 m. Erwähnenswerth ist ferner eine Treppe, die sich durch eine vortreffliche Anlage und besondere Kühnheit auszeichnet; dieselbe befindet sich im Rathhause zu Neuchâtel und ist aus hartem Kalkstein construirt; sie ist 2,00 m breit; der lange gerade Lauf zählt 15 Stufen, deren jede 14,5 cm hoch und 35,0 cm breit ist; sie führt in einen grossen Saal, wo mehrfach im Laufe des Jahres Wahlen oder Festlichkeiten stattfinden; bei solchen Gelegenheiten ist diese Treppe, welche 1820 erbaut wurde und sich bis heute bewährt hat, immer mit Menschen überfüllt.

Fig. 164.



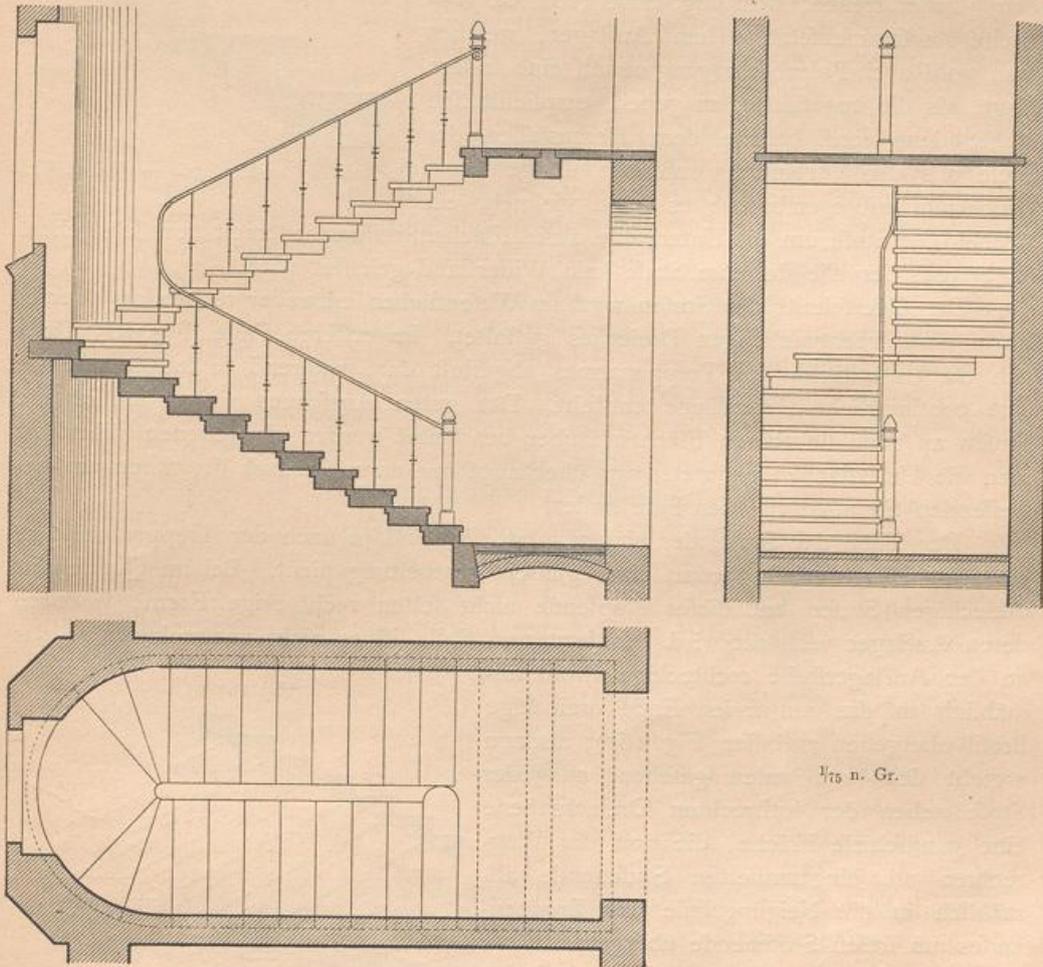
Vom Tribunal de commerce zu Paris<sup>46)</sup>.

<sup>43)</sup> Facf.-Repr. nach: *Moniteur des arch.* 1878, Pl. 60.

<sup>46)</sup> Facf.-Repr. nach: *Deutsche Bauz.* 1871, S. 204.

Eine aus neuerer Zeit herrührende frei tragende Steintreppe von bedeutenden Abmessungen ist diejenige im *Tribunal de commerce* zu Paris (Fig. 164<sup>46</sup>). Dieselbe befindet sich in einem kreisrunden Centralraume von 11,0 m Durchmesser und hat eine Breite von 2,5 m; sie ist theils durch Deckenlicht, theils seitlich durch Oeffnungen nach einem grossen, zurückliegenden Hofe erhellt. Die Treppe besteht aus einem kurzen Mittellauf, dessen Stufen sich allmählich verengern und der auf einen Ruheplatz führt, von dem aus zwei Läufe, der Rundform des Treppenhauses folgend, nach dem I. Obergeschofs führen. Das Gebäude wurde 1858—62 nach den Plänen *Bailly's* auf der *Cité-Infel* (in der Verlängerung des *Boulevard Sébastopol*) ausgeführt.

Fig. 165.



Damit eine frei tragende Steintreppe in ihrem Bestande gefichert ist, muß vor Allem für eine möglichst unverrückbare Gründung und Lagerung der Antrittsstufe Sorge getragen werden. Jede darauf folgende Stufe kann auf der unmittelbar vorhergehenden in zweierlei Weise gelagert werden:

40.  
Stufen.

α) Man läßt jede Stufe mit einer schmalen wagrechten Unterfläche auf der vorhergehenden aufruhcn; sie erhält also ein fog. Auflager von 2 bis 3 cm Breite (Fig. 165). Diese Anordnung ist weniger vorthcilhaft, als die noch vorzuführende zweite, weil etwa auftretende schiebende Kräfte ein Vorwärtsrücken der Stufen her-

vorbringen können; ja unter Umständen kann fogar das Herausfallen einer Stufe vorkommen.

β) Man verfielt jede Stufe an ihrer Unterkante mit einem Falz, und mit diesem ruht sie auf der unmittelbar vorhergehenden Stufe auf. Dieser Falz (Fig. 166) wird am besten derart geformt, daß er sich aus einem wagrechten Flächenstreifen, dem fog. Auflager (von ca. 2 cm Breite), und einem senkrecht zur Steigungslinie des betreffenden Treppenarmes stehenden Flächenstreifen, dem fog. Stofs (von ca. 3 cm Breite) zusammensetzt. Dem Auflager, welches man wohl auch Falzabschrägung nennt, eine andere Lage, als die angeführte, zu geben, empfiehlt sich nicht; denn sonst würde dem Herausfallen der Stufe aus der Verbindung mit den übrigen kein Hinderniß entgegenstehen; es kann vielmehr ein Drehen der Stufe um die Unterkante dieses Flächenstreifens jederzeit vor sich gehen, da Seitens der nächstoberen Stufe kein Widerstand geleistet wird.

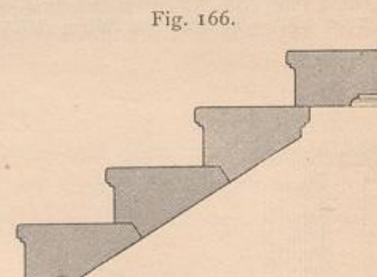
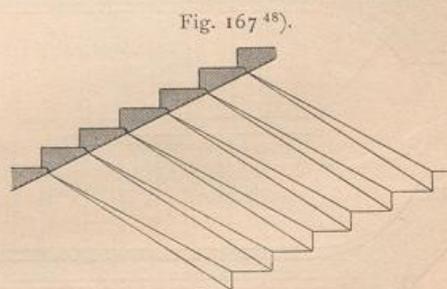


Fig. 166.

Schnitt *ef* in Fig. 176.  $\rightarrow \frac{1}{20}$  n. Gr.

Der Querschnitt der Stufen wird im Wesentlichen entweder rechteckig oder in Form eines rechtwinkligen Dreieckes gestaltet. Im ersteren Falle (Fig. 165) stellt sich die Unterfläche des Treppenarmes abgestuft dar, während in letzterem Falle eine kontinuierliche Unterfläche entsteht. Des guten Aussehens wegen müssen die Stufen an allen sichtbaren Flächen sauber bearbeitet werden. In seltenen Fällen hat man die Unterflächen geputzt, was überhaupt nur dann statthaft ist, wenn am betreffenden Steinmaterial der Putz haftet.

Der Theil der Stufe, der eingemauert wird und je nach der Treppenbreite 12 bis 15 cm Länge erhält, bedarf einer glatten Bearbeitung nicht. Bei im Querschnitt dreieckigen Stufen hat dieses Kopfende nicht selten rechteckige Form, wodurch deren Auflager verstärkt wird. In letzterem Falle ist es nicht unzweckmäßig, das an der Auflagerstelle rechteckige Profil allmählich in das am freien Ende dreieckige Profil übergehen zu lassen (Fig. 167); alsdann ergibt sich, von unten gesehen, an jeder Stufe neben der lothrechten Dreiecksebene eine windschiefe Fläche, die von der Wagrechten am eingemauerten Stufenende allmählich in die Neigungslinie des Treppenauslaufes am freien Stufenende übergeht. Diese Abnahme der Querschnittsgröße rechtfertigt sich aus statischen Gründen, und das Ansehen einer solchen Treppe ist ein recht angenehmes<sup>47)</sup>.

Fig. 167<sup>48)</sup>.

Die Berechnung der Querschnittsabmessungen von an beiden Enden unterstützten Stufen (als Balkenträger, die an beiden Enden unterstützt sind) ist eine einfache Aufgabe, weshalb im Vorhergehenden auch nicht weiter darauf eingegangen worden ist. Wesentlich schwieriger gestaltet sich die Ermittlung der gleichen Abmessungen

<sup>47)</sup> Siehe auch: Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 474.

<sup>48)</sup> Nach ebendaf.

bei frei tragenden Stufen, und es ist eine solche Berechnung erst in neuester Zeit angebahnt worden.

*Wittmann*<sup>49)</sup> nimmt zunächst an, daß der Gleichgewichtszustand einer frei tragenden Steintreppe annähernd auf der Wirksamkeit der einzelnen Stufen als Kragträger beruhe, und in der That nimmt diese Art der Wirkung einen nicht ganz außer Betracht kommenden Antheil an der Standfestigkeit der Treppe. Werden die Stufen als einzelne, von einander unabhängige, mit dem einen Ende eingespannte und mit dem anderen Ende frei schwebende Balkenträger betrachtet, so hat es keine Schwierigkeit, bei gegebenen Abmessungen und bei gegebener Belastung die größten in den Stufen auftretenden Spannungen zu ermitteln. Ermittelt man auf diesem Wege auch die nothwendige Tiefe der Einmauerung<sup>50)</sup> und die erforderliche Belastung für den eingemauerten Theil der Stufe, so gelangt man zu ziemlich hohen Werthen. Die Tiefe der Einmauerung wird hierbei eine so große, daß dadurch bedingt wird, die Stufen gleichzeitig mit der Herstellung der Treppenhausmauer zu verlegen. Praktische Rücksichten sprechen jedoch dafür, daß die Treppe erst nach Fertigstellung der Treppenhausmauern eingebaut wird, wobei die für die Einmauerung der Stufen zu belassenden Ausparungen naturgemäß nicht leicht über  $\frac{1}{2}$  Stein Tiefe erhalten können. In diesem Falle kann jedoch von einer Wirksamkeit der Stufen als Kragträger keine Rede sein.

Bei einem zweiten von *Wittmann* erörterten Verfahren bleibt die Einmauerung der Stufen ganz unberücksichtigt, und der Treppenarm wird lediglich als ein zwischen den beiden Treppenabätzen eingespannter scheinrechtlicher Bogen behandelt. Ermittelt man hiernach den von der Antrittsstufe und den vom Treppenabatz aufzunehmenden Schub, so ergeben sich so große Werthe, daß man nur mit bedeutenden Schwierigkeiten die Antrittsstufe und den Abatz in wagrechtem Sinne genügend versteifen, bezw. auf dem Fundamente und in den Treppenhausmauern ausreichend verankern könnte. Auch müßte man die Falzabchrägungen der Stufen, um die Annahme eines Wölbogens zu rechtfertigen, wesentlich höher, als angegeben wurde, bemessen, wodurch die Stufen erheblich schwerer und theurer werden würden.

Die beiden gedachten Berechnungsweisen geben sonach keine genügende Erklärung für die Haltbarkeit einer großen Anzahl ausgeführter Treppen der fraglichen Art. Die einschlägigen Verhältnisse ge-

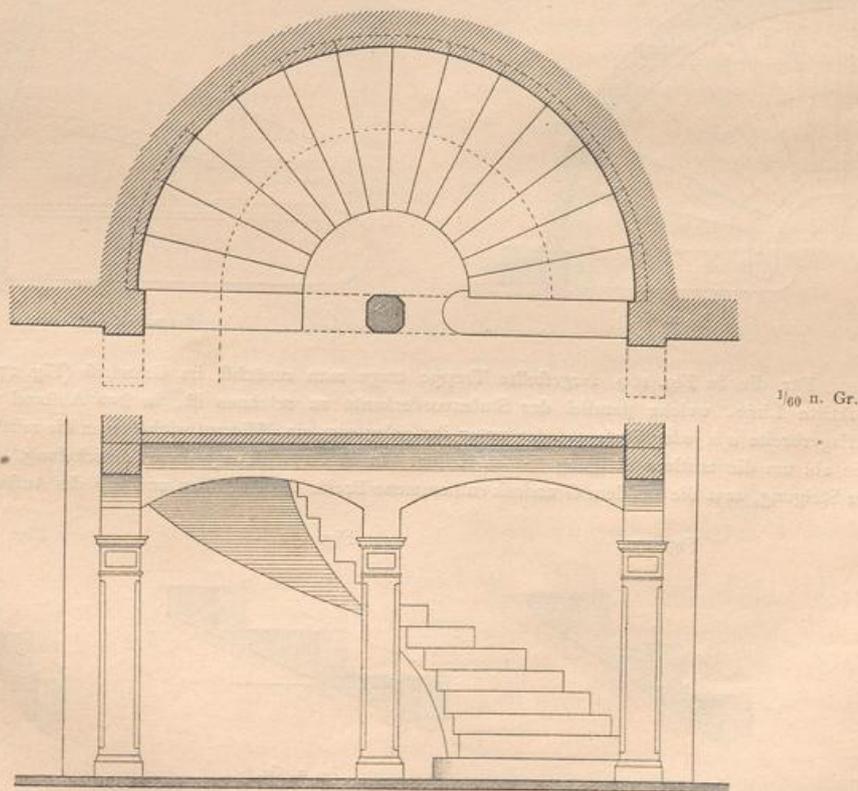


Fig. 168.

$\frac{1}{60}$  n. Gr.

<sup>49)</sup> In: Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 288.

<sup>50)</sup> Siehe Theil III, Bd. 1, 2. Aufl. (Art. 325, S. 247) dieses »Handbuches».

Handbuch der Architektur. III, 3, b.

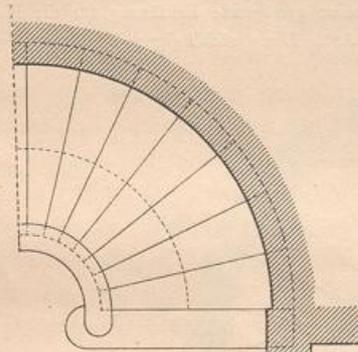
stalten sich wesentlich günstiger, wenn man von der richtigeren Annahme ausgeht, daß die Stufen derartiger Treppen vorwiegend auf Drehung (Torsion) beansprucht werden. Zwei Verfahren, eine derartige Berechnung durchzuführen, sind von *Königer*<sup>51)</sup> und von *Hacker*<sup>52)</sup> angegeben worden. Leider fehlt es noch an Versuchen, welche einen ficherer Anhalt für die Berechnung der Drehungsspannungen in einem Steinbalken darbieten.

Man hat die Stufen bisweilen nach oben verstärkt; doch ist dieses Verfahren nicht empfehlenswerth, weil solche Stufen sehr viel Material erfordern und weil, gleich wie bei den Treppen mit Wangen, die benutzbare Treppenbreite verringert wird.

47.  
Keilstufen.

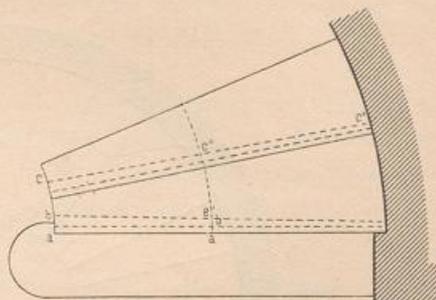
Die Herstellung gerader frei tragender Stufen von durchwegs gleicher Breite bietet keinerlei Schwierigkeit dar. Weniger einfach ist die Anfertigung der für gewundene Treppen erforderlichen Keil- oder Spitzstufen. Bei den am häufigsten vorkommenden, im Grundriß nach einem Kreisbogen gewundenen Treppen (Fig. 168<sup>50)</sup> haben sämtliche Stufen an einer bestimmten Stelle die gleiche Form und bilden an den Unterflächen einen Theil der Spiralfäche der ganzen Treppe. Es ist wohl zu beachten, daß jede Stufe eine windschiefe Unterfläche und windschiefe Stöße hat. Für die Ausführung sind nur drei Lehren erforderlich, und zwar je eine für den breiten, eine zweite für den schmalen Kopf und eine dritte für die Mitte der Stufe.

Fig. 169.



$\frac{1}{100}$  n. Gr.

Fig. 170.



$\frac{1}{100}$  n. Gr.

Für die in Fig. 169 dargestellte Treppe trage man zunächst im Grundriß (Fig. 170) durch eine punktirte Linie, welche parallel der Stufenvorderkante zu zeichnen ist, in 2cm Abstand von dieser die Auflagerbreite  $a b$  jeder Stufe auf der unter ihr gelegenen ein. Hierauf wickelt man die mittlere Theilungslinie ab, um die mittlere Steigung fest zu stellen. In Fig. 171 ist  $m p$  diese Abwicklung, bezw. die mittlere Steigung,  $m a$  die aus dem Grundriß entnommene Breite des Auftrittes und  $a b$  das Auflager der Stufen

Fig. 171.

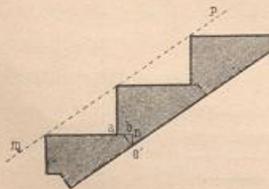
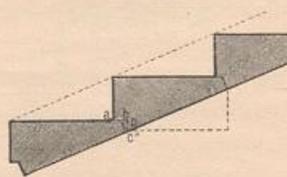
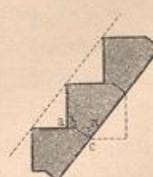


Fig. 172.



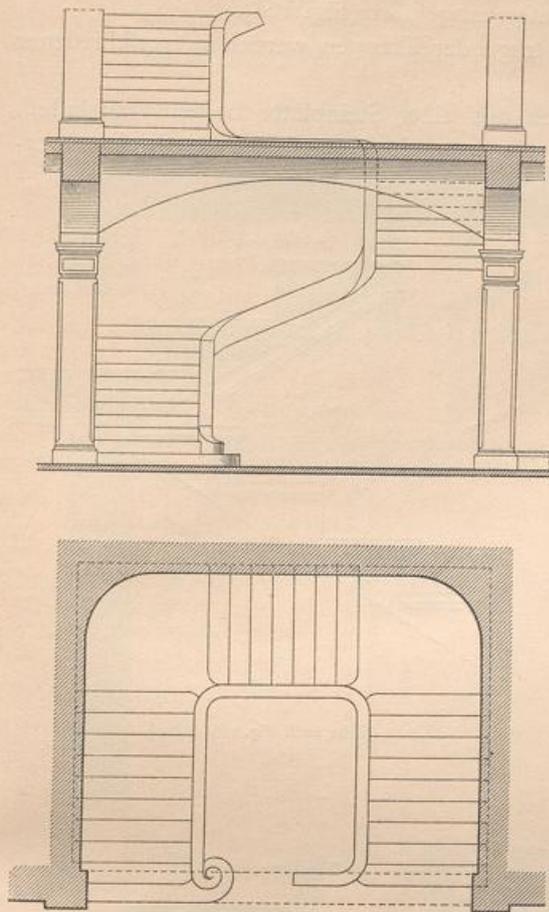
$\frac{1}{30}$  n. Gr.

Fig. 173.



<sup>51)</sup> In: Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 380.

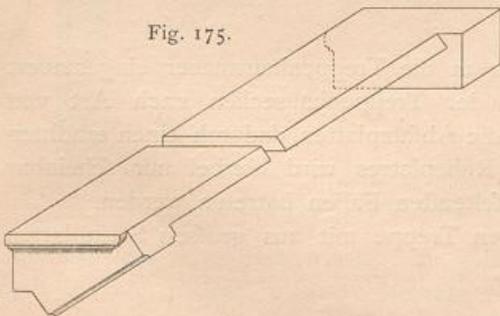
<sup>52)</sup> In: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1891, S. 567.

Fig. 174<sup>53)</sup>.

1/75 n. Gr.

Bisweilen hat man Stufen, die keine eigentliche Wange haben, an der Unterseite ihrer frei schwebenden Enden mit einer etwa 12 cm breiten und 5 cm hohen, nach abwärts gerichteten Verstärkung versehen (Fig. 175), wodurch von unten gesehen eine Zarge zu erkennen ist. Hierbei werden die frei schwebenden Stufenköpfe verstärkt, und das Einsetzen von Geländerstäben wird erleichtert.

Fig. 175.



(2 cm breit), mit dem Grundriss übereinstimmend; die Linie  $b e'$  (3 cm lang) bildet den Stofs und ist senkrecht zu  $m p$  gerichtet; im Grundriss ist der Stofs auf dem Theilkreise mit  $b e'$  bezeichnet.

Hierauf werden die innere und die äußere Schraubenlinie abgewickelt. Während die äußere ganz flach erscheint, wird die innere sehr steil werden (Fig. 172 u. 173).

Vermittels des Normal-Mittelquerschnittes (Fig. 171) kann man nach den Regeln der darstellenden Geometrie die Querschnittsformen der beiden Kopfenden bestimmen. Ueberall bleibt das Auflager  $ab$  gleich breit; auch der Stofs wird senkrecht zur Abwicklung bleiben. Es folgt hieraus, daß der Stofs in Fig. 173, also am schmalen Ende, bedeutend flacher liegt, als der Stofs am breiten Ende (Fig. 172); daher ist das Dreieck  $b n c$  in Fig. 173 größer, als das Dreieck  $b n c$  in Fig. 172. Nachdem die Querschnitte in Fig. 172 u. 173 bestimmt worden sind, kann im Grundriss die wagrechte Projection der Stöße eingezeichnet werden<sup>53)</sup>.

Frei tragende Treppen können ohne oder mit Wangen ausgeführt werden; in Fig. 176 bis 179 ist eine solche ohne Wangen, in Fig. 174<sup>53)</sup> eine solche mit Wangen dargestellt. Daß durch Anordnung von Wangen die benutzbare Treppenbreite verringert wird, wurde bereits erwähnt. Bei gebrochenen Treppen werden an den Ecken die Wangen gekrümmt ausgeführt, wodurch Krümmlinge entstehen.

42.  
Wangen  
und  
Geländer.

Bezüglich der Geländer gilt das für die unterstützten Treppen (in Art. 21, S. 38) Gefagte.

Frei tragende Steintreppen sind mit und ohne Ruheplätze ausgeführt worden. Gebrochene Treppen (Fig. 174 u. 176) erhalten in der Regel solche Abfätze; sie

43.  
Ruheplätze.

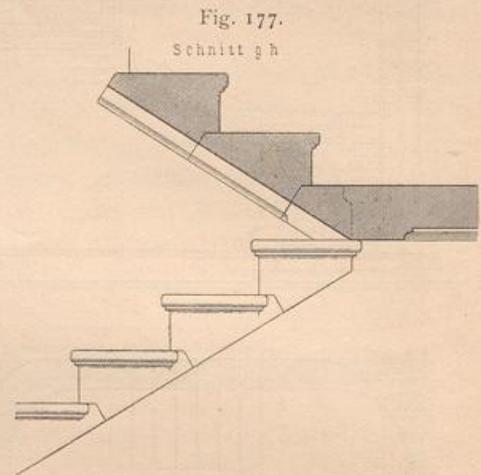
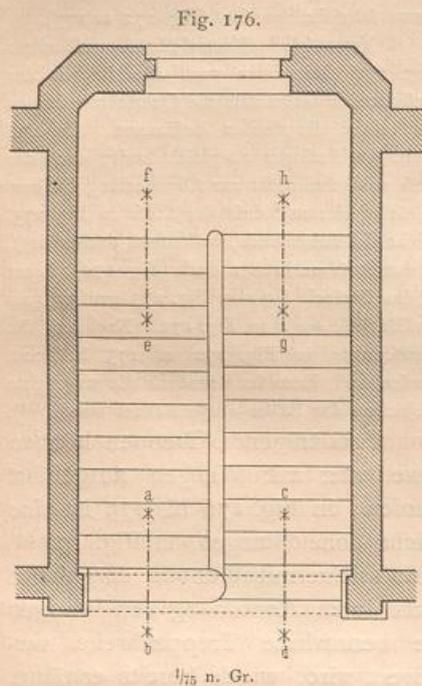
<sup>53)</sup> Nach: BREYMANN, a. a. O., Taf. 53.

<sup>54)</sup> Siehe: BEIRIER. *Escaliers à courbes. Nouveau mode de balancement des marches.* *Gaz. des arch. et du bât.* 1879, S. 315.

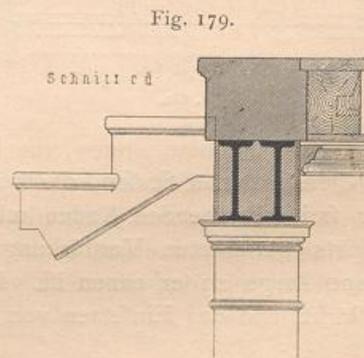
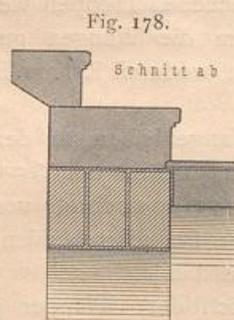
kommen indefs auch bei gewundenen Treppen vor (Fig. 165); doch werden letztere auch häufig ohne Unterbrechung der Stufen ausgeführt (Fig. 168).

Die Ruheplätze oder Abfätze frei tragender Treppen werden in verschiedener Weise construirt.

a) Am einfachsten ist es, dieselben aus einer Steinplatte bestehen zu lassen, welche mit ihrer Unterkante, ähnlich wie jede Stufe, auf der unmittelbar vor-



(Siehe auch Fig. 166, S. 64.)



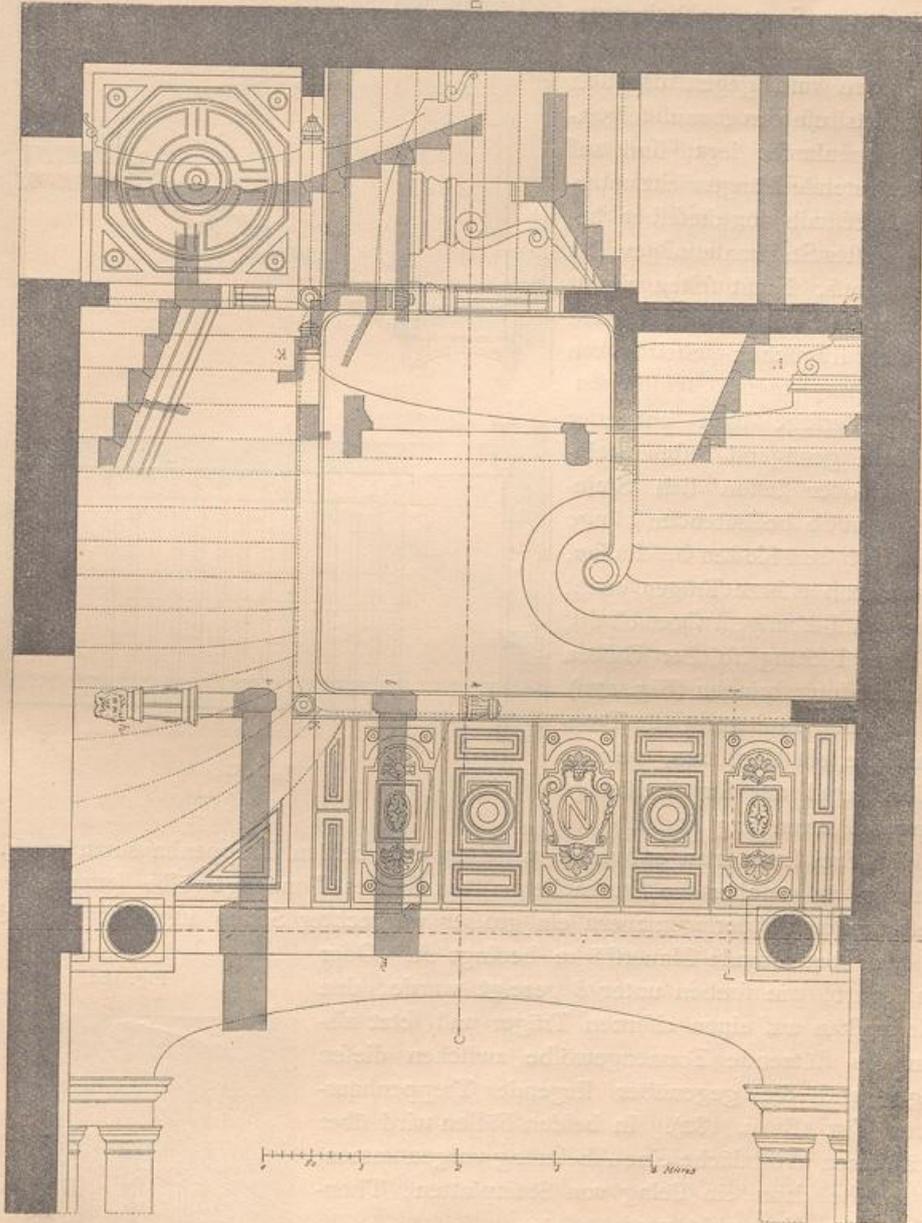
hergehenden Stufe lagert und im Uebrigen in die Treppenhausmauer eingemauert ist. Eine Ausrundung oder Abchrägung der Treppenhauscken nach Art von Fig. 176 ist dabei ganz zweckmäfsig, weil die Absatzplatten dadurch einen erhöhten sicheren Halt bekommen; die Gröfse des Ruheplatzes wird hierbei nur scheinbar verringert, da jene Ecken nur in den allerfeltesten Fällen betreten werden.

Ein ferneres Beispiel einer dreiarmigen Treppe mit aus grofsen Steinplatten hergestellten Ruheplätzen zeigt Fig. 180<sup>55)</sup>.

<sup>55)</sup> Facf.-Repr. nach: *Moniteur des arch.* 1870—71, Pl. 4.

β) Hat der Treppenruheplatz eine grössere Länge, wie z. B. bei der durch Fig. 176 dargestellten Treppe, so würde die betreffende Steinplatte sehr groß werden, wodurch das Fortschaffen und Versetzen derselben, namentlich in den höheren Ge-

Fig. 180.



Treppe im Cassations-Hof zu Paris 55).  
1/75 n. Gr.

schoffen, sehr erschwert würde. In solchen Fällen kann man dieselbe der Quere nach in zwei, selbst in noch mehrere Stücke zerlegen (ähnlich wie in Fig. 133, S. 45) und letztere an den Stößen falzartig einander übergreifen lassen.

γ) Man ordnet Steinbalken (Podeftbalken) an, welche an ihren Oberkanten mit Falzen versehen sind; in letztere werden schwächere Steinplatten verlegt (ähnlich wie in Fig. 134, S. 45). Diejenigen Steinbalken, welche die Austrittsstufe bilden und gegen die sich die Antrittsstufe des darauf folgenden Treppenlaufes legt, sind auf eine bedeutende Länge nicht unterstützt, weshalb für dieselben besonders festes Steinmaterial gewählt werden muß. Nicht selten nimmt man für die Stufen Sandstein und für die fraglichen Steinbalken Granit.

δ) Verfügt man entweder über kein genügend festes Steinmaterial oder lassen sich Steinbalken von so bedeutender Länge nur mit großen Kosten beschaffen, so kann man eiserne Träger, meist solche von I-förmigem Querschnitt, zur Unterstützung solcher Balken in Anwendung bringen (Fig. 179).

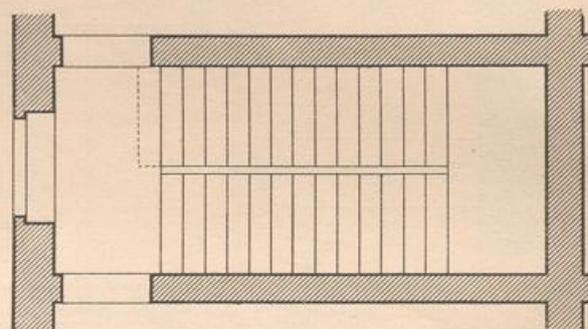
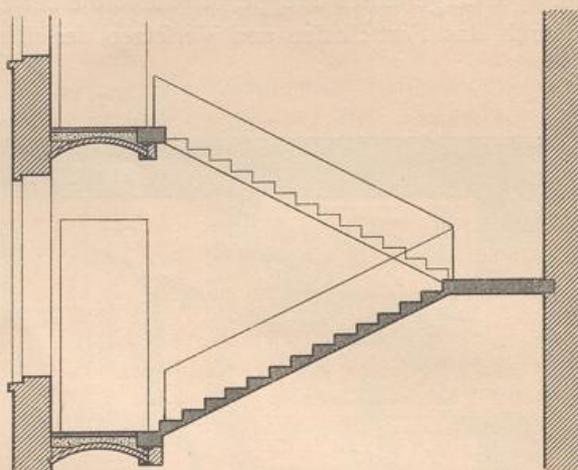
ε) Man unterwölbt die Treppenabätze, ein Verfahren, welches in der Regel nur für zweiläufige Treppen Anwendung findet.

Hierbei kann man entweder zwischen den beiden Treppenhausmauern (in der Richtung, in welcher die Stufen liegen) ein flaches Tonnengewölbe spannen, wobei indess auf die Widerlagsmauern ein großer wagrechter Schub ausgeübt wird, durch den eine bedeutende Mauerstärke bedingt ist. Oder man lagert, wie soeben unter δ gezeigt wurde, den Podeftbalken auf einen eisernen Träger und setzt alsdann das stützende Tonnengewölbe zwischen diesen Träger und die gegenüber liegende Treppenhausmauer (Fig. 181 u. 182). In beiden Fällen wird über der äußeren Wölbfläche eine Abebnung vorgenommen, auf welche dann ein Belag von Steinplatten, Thonfliesen etc. aufgebracht wird.

Der den Podeftbalken stützende Eifenträger wird entweder sichtbar gelassen oder derart verkleidet, daß das Aussehen einer Stein-Construction erzielt wird.

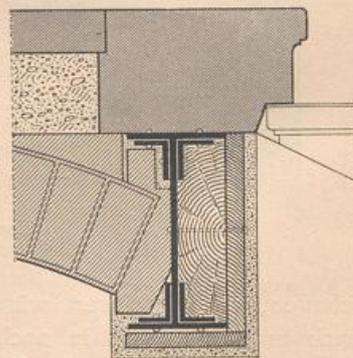
In Fig. 182 sind zu diesem Ende an der Außenseite einzelne

Fig. 181.



1/100 n. Gr.

Fig. 182.



1/15 n. Gr.

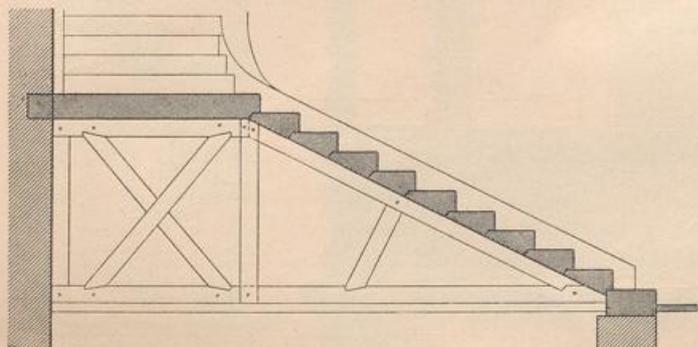
Holzklötze angeschraubt, gegen welche ein Verkleidungsbrett genagelt wird; ein solches ist auch an der Unterseite angebracht. Diese Holztheile sind mit Verrohrung und Putz versehen.

Man hat auch, namentlich in Frankreich, bei drei- und mehrarmigen Treppen deren Ruheplätze unterwölbt, indem man einhüftige Gurtbogen gegen die Brechpunkte derselben richtete; ja man hat fogar nach Art der Trombengewölbe die Unterfützung der Treppenabfätze bewirkt.

Die Ausführung frei tragender Stieptreppen, insbesondere das Verfetzen der Stufen, muß mit besonderer Sorgfalt geschehen; denn es tritt nur zu leicht der Fall ein, daß die Stufen aus ihrer wagrechten Lage kommen. Aus diesem Grunde läßt man nicht selten die einzelnen Stufen von den eingemauerten Enden aus nach den freien Köpfen hin etwas ansteigen.

Daß eine ganz besonders solide Untermauerung und Lagerung der Antrittsstufe stattfinden muß, wurde bereits in Art. 40 (S. 63) gesagt. Im Uebrigen ist für jeden Lauf ein Gerüst nothwendig, dessen obere Fläche sich genau nach der

Fig. 183<sup>56)</sup>.



$\frac{1}{75}$  n. Gr.

Unterfläche des betreffenden Treppenlaufes zu richten hat und auf dem die Treppe während der Ausführung in gleicher Weise aufricht, wie ein Gewölbe auf feinem Lehrgerüst (Fig. 183<sup>56)</sup>). Eben so wie bei letzterem findet auch bei frei tragenden Treppen nach Entfernen des darunter befindlichen Gerüsts

ein Setzen derselben statt; aus diesem Grunde giebt man dem Gerüst an der Seite, an welcher die Stufen frei schweben, eine geringe Ueberhöhung, so daß die Stufen nach dem Setzen ziemlich genau die richtige Lage einnehmen. Nicht selten wird in Folge des Setzens der Treppe ein Ueberarbeiten einzelner Stufen erforderlich. Damit die Druckübertragung von einer Stufe auf die andere eine thunlichst vollkommene sei, darf man dieselben nicht trocken über einander setzen; vielmehr müssen alle Fugen sorgfältig mit Mörtel ausgefüllt werden. Letzterer soll ein möglichst wenig schwindender sein; die Fugen selbst sind auf das geringste Maß der Dicke zu beschränken.

### 3) Wendeltreppen.

Bei neueren Bauwerken sind steinerne Wendeltreppen verhältnismäßig selten; nur wenn die bei einem zu errichtenden Gebäude obwaltenden Sonderverhältnisse oder Raummangel dazu drängen, führt man gegenwärtig derartige Treppen aus. In früherer Zeit, insbesondere in der Periode des Ueberganges aus der Gothik in die moderne Bauweise, waren dagegen solche Treppen allgemein üblich, und zwar eben

44.  
Ausführung.

45.  
Kenn-  
zeichnung.

<sup>56)</sup> Nach: BREYMANN, a. a. O., S. 197.