



# Anlagen zur Vermittlung des Verkehres in den Gebäuden

**Darmstadt, 1892**

A. Treppen und Rampen.

---

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

## A. Treppen und Rampen.

### 1. Kapitel.

#### Treppen im Allgemeinen.

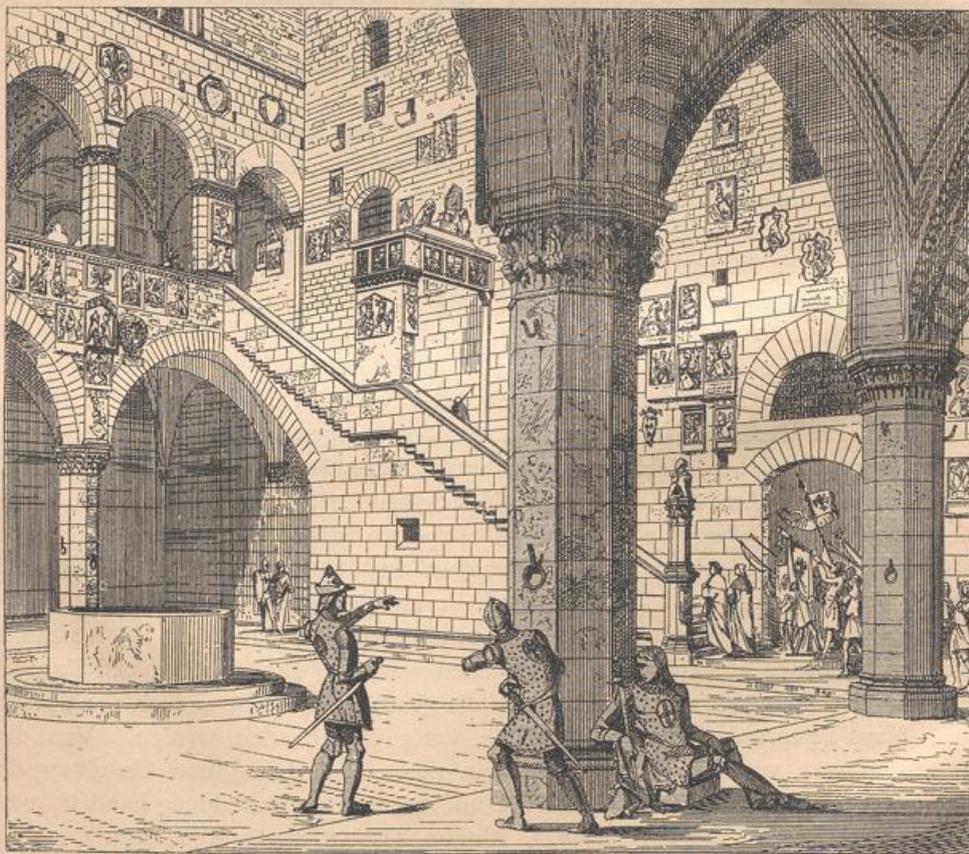
Von OTTO SCHMIDT und Dr. EDUARD SCHMITT.

2.  
Ueberficht.

Durch eine Treppe oder Stiege wird, wie im vorhergehenden Artikel angedeutet wurde, eine stoffelartig gestaltete Verbindung zwischen den in verschiedenen Höhen liegenden Räumen eines Gebäudes geschaffen. Sie bietet demnach die Möglichkeit, von einem zum anderen Geschoß zu gelangen.

Der Raum, der die Treppe aufnimmt, heißt das Treppenhaus, bei engeren Treppen wohl auch Treppengehäufe; dasselbe bildet meist eine besondere Ab-

Fig. 1.

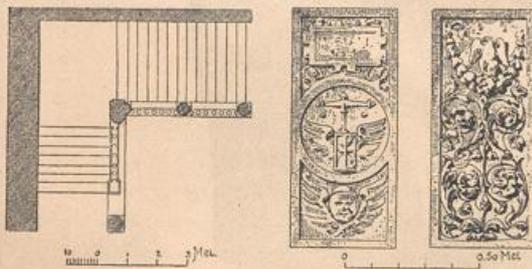
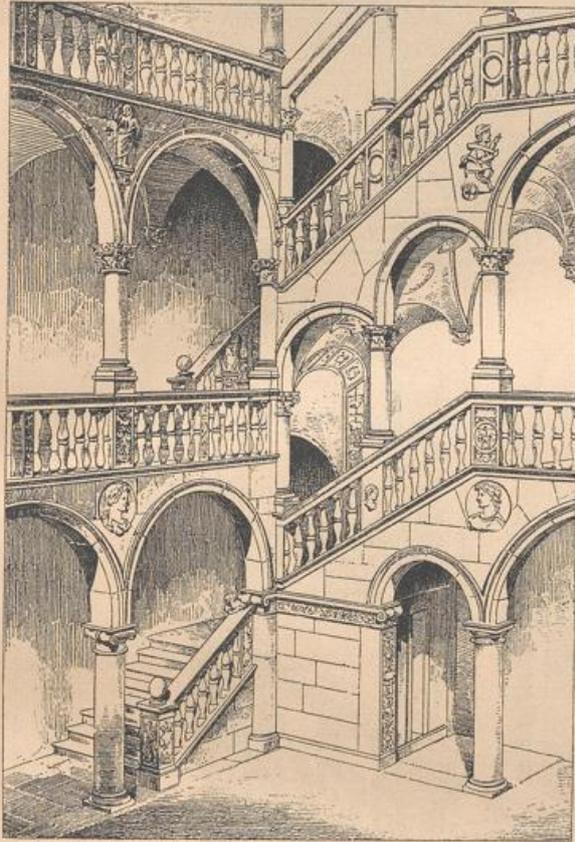


Vom Palazzo del Podestà zu Florenz<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Facf.-Repr. nach: ROHAUT DE FLEURY, CH. *La Toscane au moyen âge* etc. Paris 1874. Pl. VI.

theilung des Gebäudes, kann aber auch in einem Gebäudeflügel, in einem Vor- oder Anbau, in einem Thurm, Erker etc. gelegen sein. Bisweilen fehlt ein eigentliches Treppenhaus, und die Treppe ist in einen hauptsächlich anderen Zwecken dienenden Raum eingebaut. Unter Treppenloch (Treppenöffnung, Treppenluke) versteht

Fig. 2.

Vom Hofe des Schlosses zu Porzia<sup>2)</sup>.

man die Oeffnung, welche in einer Balkenlage für das Ausmünden der Treppe frei gelassen ist, und Treppenaug nennt man den freien Raum, der innerhalb der Treppen-Construction (innerhalb der gebrochenen, bzw. gekrümmten Treppenläufe) verbleibt.

Man unterscheidet:

1) Haupttreppen, welche den Hauptverkehr in einem Gebäude vermitteln. In Wohngebäuden werden sie nur von der Herrschaft und deren Besuchern benutzt; Botenpersonal, Lieferanten u. dergl. dürfen sie nicht betreten. In öffentlichen Gebäuden und Palästen, selbst in manchen herrschaftlichen Wohngebäuden erheben sie sich bisweilen zum Range einer Pracht- oder Ehrentreppe, die nur bei festlichen Gelegenheiten, bei hohen Besuchen etc. benutzt wird.

2) Nebentreppen, welche in größeren Gebäuden den Verkehr in den Flügelbauten und sonstigen von der Haupttreppe weiter entfernten Gebäudetheilen vermitteln. Unter bestimmten Verhältnissen führen sie auch die Bezeichnungen Hinter-, bzw. Hoftreppe.

3) Dienst- oder Lauftreppen, welche hauptsächlich dem Verkehre des Dienstpersonals, der Lieferanten u. dergl. dienen.

4) Geheime Treppen, in

manchen Fällen auch Degagements-Treppen genannt, auf denen man thunlichst unbemerkt aus einem Geschoss in das andere gelangen kann; bisweilen sind dieselben zwischen Wänden, in schrankartigen Gehäusen etc. verborgen, angeordnet.

<sup>2)</sup> Facf.-Repr. nach: LAMBERT, A. & E. STAHL. Motive der deutschen Architektur etc. Stuttgart. Abth. I, Taf. 9.

Fig. 3.

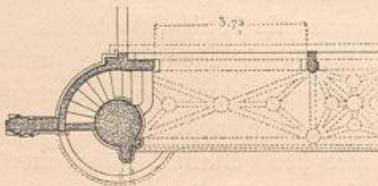
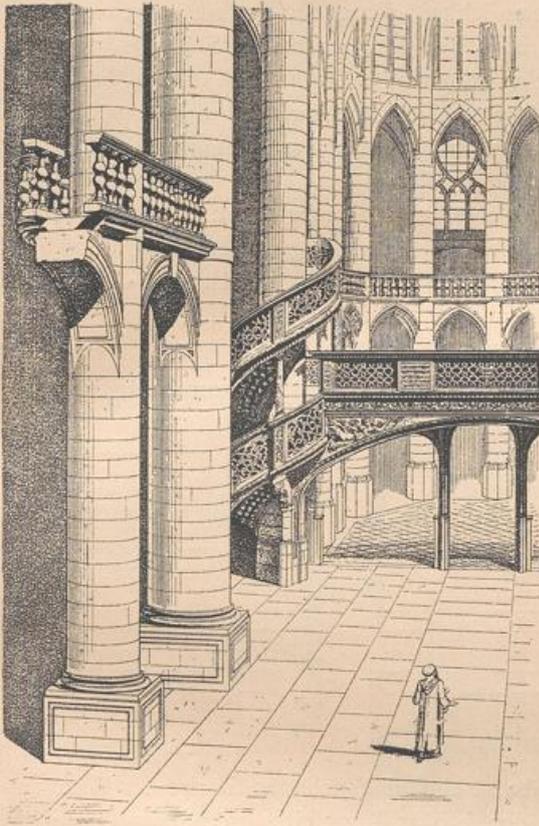


Vom Hof zum Steinböckle in Constanz <sup>3)</sup>.

- 5) Kellertreppen, welche aus dem Erd- in das Kellergeschoß führen.  
 6) Boden- oder Speichertreppen, auf denen man nach dem Dachraum gelangen kann.

7) Thurmtreppen, welche in Thürmen nach oben führen. Eine Thurmtreppe kann eben so Haupt- wie Nebentreppe sein. Sie kann im Erdgeschoß beginnen; sie kann aber auch, wenn sie nur zum Besteigen des Thurmes dienen soll, erst dort ihren Anfang nehmen, wo sich der Thurm vom übrigen Gebäudekörper trennt.

Fig. 4.

Von der Kirche *Saint-Étienne du Mont* zu Paris<sup>4)</sup>.

wird in Theil III, Band 6 (Abth. V, Abchn. 2, Kap. 3, unter a) dieses »Handbuches« gefeheren.

Jede Treppe setzt sich aus Stufen zusammen; sie beginnt mit der Antrittsstufe, auch kurzweg Antritt genannt, und endet mit der Austrittsstufe oder dem Austritt. Die aus der Länge und der Breite einer Stufe entstehende wag-

8) Die feither vorgeführten Treppenarten sind sämtlich innere oder fog. Stocktreppen, d. h. Treppen, die im Inneren der Gebäude gelegen sind. Es giebt aber auch Treppen, welche am Aeußeren der Gebäude angebracht werden, wie z. B. diejenigen in Fig. 1<sup>1)</sup> u. 2<sup>2)</sup>, eben so die an Theatern und anderen öffentlichen Gebäuden in Rücksicht auf Feuersgefahr angeordneten Treppen u. a. m.; in gleicher Weise bestehen Treppen, die rings um einen Thurm, eine Säule oder einen anderen Baukörper geführt (angehängt oder ausgekragt) sind, Fig. 3<sup>3)</sup> u. 4<sup>4)</sup>. Diese äußeren Treppen bilden den Uebergang zu den:

9) Freitreppen, welche im Freien vor Gebäuden liegen; sie dienen gewöhnlich nur zur Vermittelung des Verkehrs zwischen der Strafe oder dem Hofe und der Fußbodenhöhe des Erdgeschoßes und werden in vielen Fällen auch als Vortreppen bezeichnet. Da sie hiernach den Verkehr im Inneren eines Gebäudes nicht zu vermitteln haben, sind sie im vorliegenden Abschnitt nicht zu behandeln; letzteres

3-  
Treppen-  
theile.

<sup>3)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Taf. 19.

<sup>4)</sup> Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1890—91, Pl. 107.

rechte Fläche heisst der Auftritt (Trittfäche, Grund), die Vorderfläche derselben das Vorderhaupt, wohl auch kurzweg das Haupt, und ihre seitliche Anfahrtsfläche die Stirn oder das Seitenhaupt; die Stufenhöhe wird Steigung und das Verhältniss von Stufenhöhe zu Auftritt das Steigungsverhältniss genannt.

In den häufigsten Fällen sind die Stufen an den Enden durch gemeinsame Seitenstücke, die sog. Treppenwangen (-Zargen, -Backen oder -Bäume) eingefasst, bzw. unterstützt. Ferner gehört meistens zu einer Treppe das entweder zur Sicherung des Verkehres oder zur Bequemlichkeit dienende Treppengeländer, welches in der Regel nur an einer Seite, bisweilen auch an beiden Seiten angebracht wird. Manchmal fehlt das Treppengeländer gänzlich; oder man bringt bei breiteren Treppen an der Wandseite derselben einen einfachen Handläufer, den man wohl auch durch ein in Ringen oder Oesen hängendes Seil ersetzt, an. In wieder anderen Fällen tritt an die Stelle des Geländers eine Brüstung.

Werden die Stufen nicht ohne Unterbrechung in einer Flucht durchgeführt, so entstehen die Treppenläufe, ohne oder mit Aenderung der Richtung, und die zwischen den Läufen angeordneten Treppenabfätze, -Ruheplätze, -Flötzen oder -Podeste. Treppenläufe sind demnach die von Abfatz zu Abfatz führenden Treppentheile (Fig. 5). Bei symmetrischer oder doppeltarmiger (doppelter) Anlage nennt man den Treppenlauf besser Treppenarm, wohl auch Treppenzweig oder -Aft (Fig. 6). Eine mit geraden Läufen und Abfätzen ausgerüstete Treppe heisst wohl auch Podesttreppe, in manchen Theilen Deutschlands Flötztreppe.

Fig. 5.

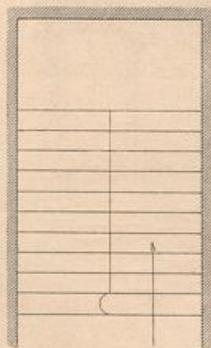
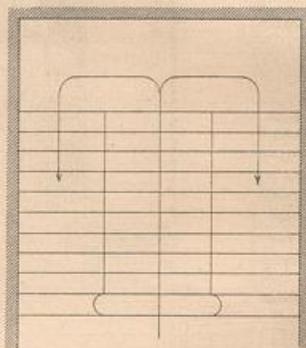


Fig. 6.



4-  
Stufen.

Unter der Breite einer

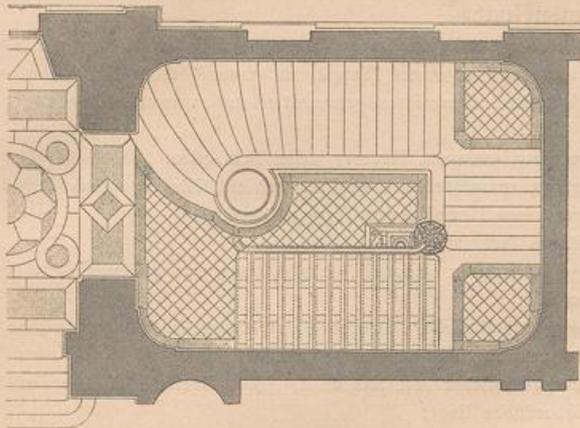
Treppe versteht man die Länge der Trittsufen einschliesslich der Stärke der Wangen.

Die Stufen sind in der Regel an den beiden Langseiten geradlinig begrenzt. Haben sie dabei durchwegs gleiche Breite, so heissen sie gerade Stufen; nimmt die Breite nach dem einen Ende hin ab, so werden sie Keil-, Winkel-, Spitz- oder Wendelstufen genannt. In verhältnissmässig seltenen Fällen werden die Stufen an der Langseite nach gekrümmten oder geschweiften Linien geformt. Keilstufen sollten thunlichst vermieden werden; ja in manchen Bauordnungen sind sie entweder gar nicht oder doch nur für Nebentreppen gestattet. Führt eine Treppe als einziger Zugang zu einer Wohnung, so muss man allerdings in der Anordnung der Steigungsverhältnisse sehr vorsichtig sein; denn gewundene Treppen mit schwierigen Steigungsverhältnissen sollten unter solchen Verhältnissen nicht zur Ausführung gelangen. Bei plötzlich einbrechender Feuersgefahr würden Treppen mit vielen und steilen Keilstufen die Rettung von Menschen und Sachen erschweren.

Die Antrittsstufe, bisweilen auch noch eine oder einige der unmittelbar darauf folgenden Stufen erhalten, um sie auszuzeichnen, eine andere Grundrissgestalt als die übrigen Stufen des betreffenden Treppenlaufes (Fig. 7<sup>5)</sup>). In manchen Fällen

<sup>5)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1885, Pl. 64.

Fig. 7.

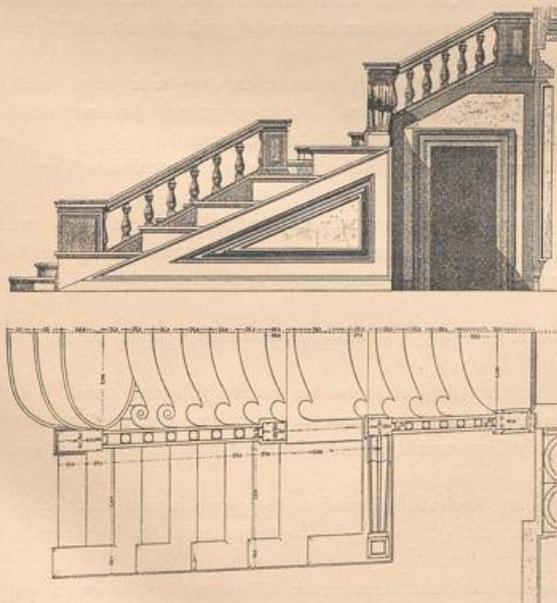


Große Treppe des Museums für Naturkunde im botanischen Garten zu Paris<sup>5)</sup>. —  $\frac{1}{200}$  n. Gr.

scheidet man unterstützte und frei tragende Treppen.

Für die Treppen sollte man zum mindesten den gleichen Grad von Feuerficherheit verlangen, wie ihn das betreffende Gebäude selbst darbietet; in der Regel fordert man, in Rücksicht auf eintretende Brände, in dieser Richtung ein noch höheres Maß. Die verschiedenen Treppen-Constructionen gewähren einen verschiedenen Grad von Feuerficherheit; es wird hiervon im Folgenden noch mehrfach die Rede sein, und auch in Theil III, Band 6 (Abth. V, Abschn. 1, Kap. 1: Sicherungen gegen Feuer) dieses »Handbuches« wird dieses Gegenstandes noch gedacht werden.

Fig. 8.



Treppe in der *Biblioteca Laurenziana* zu Florenz<sup>6)</sup>.

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

hat man sämtliche Stufen einer Treppe, bzw. eines Treppenlaufes in geschwungener oder anders gekrümmter Form ausgeführt (Fig. 8<sup>6)</sup>.

Die Treppen können aus Holz, aus natürlichem und künstlichem Steinmaterial, aus Guss- und Schmiedeeisen hergestellt werden, so daß man hölzerne, steinerne und eiserne Treppen unterscheiden kann. Die Treppen lassen sich aber auch aus gemischtem Material (Stein und Eisen, Holz und Eisen etc.) construiren.

Je nachdem die einzelnen Treppenläufe an den Seiten unterstützt sind oder nicht, unter-

5.  
Material,  
Unterstützung  
und  
Feuerficherheit.

Sämtliche Bauordnungen und baupolizeiliche Vorschriften enthalten in dieser Beziehung einschlägige Bestimmungen. In Theil IV, Halbband 9 (Der Städtebau) dieses »Handbuches« wird der Abschnitt über die »Ausführung des Stadtplanes« ein Kapitel über »Bauordnung« enthalten, und diesem wird eine tabellarische Zusammenstellung einiger Hauptanforderungen beigelegt werden, welche den Bauordnungen von 16 größeren Städten entnommen sind; darin werden auch die Antworten, welche die bezüglichen Bauordnungen auf die Frage: »Werden feuerfeste Haus-treppen verlangt?« geben, mitgeteilt werden.

An dieser Stelle seien zunächst

<sup>6)</sup> Facf.-Repr. nach: Palast-Architektur Italiens. Toscana. Taf. 31.

die hierher gehörigen Bestimmungen angeführt, welche *Baumeister* in seiner »Normalen Bauordnung etc.«<sup>7)</sup> aufgenommen hat:

Jeder zum längeren Aufenthalt von Menschen bestimmte Raum, dessen Fußboden höher als 5<sup>m</sup> über der Erdoberfläche liegt, muß sicheren Zugang zu einer Treppe in einem selbständigen Raum (Treppenhaus) haben, welcher mit massiven Wänden oder mit ausgemauerten und verputzten Fachwerk-wänden umgeben ist.

Jeder zum längeren Aufenthalt von Menschen bestimmte Raum, dessen Fußboden höher als 10<sup>m</sup> über der Erdoberfläche liegt, muß sichere Zugänge entweder zu zwei Treppen in völlig von einander getrennten, wie oben beschaffenen Räumen oder zu einer feuerficheren Treppe haben.

Feuerfichere Treppen mit sicheren Zugängen sind erforderlich:

- a) in Gebäuden, in welchen eine einzige Treppe zu mehr als sechs Wohnungen (in einem oder in mehreren Geschossen gelegen) führen soll;
- b) in mehrstöckigen Gebäuden, welche feuergefährliche Gewerbe oder feuergefährliche Materialien enthalten für jeden zum längeren Aufenthalt von Menschen bestimmten Raum;
- c) in Gebäuden zur Aufbewahrung feuergefährlicher Materialien für jedes Geschoss, dessen Fußboden höher als 10<sup>m</sup> über der Erdoberfläche liegt;
- d) in Gebäuden, deren obere Geschosse große Menschenmengen aufnehmen sollen, und zwar in solcher Anzahl und Breite, daß die Entleerung rasch erfolgen kann.

Treppen gelten als feuerficher, wenn sie grundfest aus Stein oder Eisen angefertigt, von massiven Wänden bis zur Decke über dem obersten Austritt umschlossen sind, und wenn der Treppenraum mit Stein oder Eisen gedeckt ist. Die in Stein oder in undurchbrochener Eisen-Construction ausgeführten Trittstufen dürfen mit Holz belegt werden.

Zugänge gelten als sicher, wenn ihre Wände massiv oder gleich ihren Decken verputzt sind, demnach nicht durch offene Dachräume führen, wenn sie ferner jederzeit zur freien Verfügung der Menschen stehen, für welche sie bestimmt sind, und wenn die Treppe auf höchstens 40<sup>m</sup> Entfernung erreichbar ist.

Sämmtliche in diesem Paragraphen erwähnte Treppen, so wie die zugehörigen Podeste und Zugänge müssen wenigstens 1<sup>m</sup> Breite erhalten.

Weiters seien hier die einschlägigen Bestimmungen der Berliner Bauordnung, wie folgt, wiedergegeben.

a) Unbewohnte Räume. Hölzerne Treppen gelten als feuerficher, wenn dieselben von unten auf zwischen massiven Wänden liegen, welche bis zur Decke über dem Austritt hoch geführt sind und wenn ihre Läufe und Podeste, so wie hölzerne Decken über denselben unterhalb geschalt und mit Rohrputz versehen sind.

b) Wohnräume. Jede Wohnung, deren Fußboden 2,0 bis 6,0<sup>m</sup> über der Erde liegt, muß wenigstens eine feuerfichere Treppe, einen feuerficheren Zugang haben. Zugänge gelten als feuerficher, wenn ihre Wände massiv oder eben so wie die hölzernen Treppen mit Rohrputz bekleidet sind.

Jede mehr als 6,0<sup>m</sup> über dem Erdboden liegende Wohnung muß zu einer unverbrennlichen Treppe einen directen feuerficheren Zugang haben.

Treppen gelten als unverbrennlich, wenn die tragenden Theile in Läufen und Podesten, An- und Austritten, so wie die Verbindungen zwischen den letzteren von unten auf in unverbrennlichem Material ausgeführt sind, zwischen massiven Wänden liegen und mit Decken von ebenfolchem Material abgedeckt sind.

Wohnungen, welche einen directen feuerficheren Zugang zu zwei feuerficheren Treppen haben, bedürfen der unverbrennlichen Treppen nicht.

In Theatern oder in anderen Gebäuden, welche für die Aufnahme einer größeren Anzahl von Menschen bestimmt sind, in Gebäuden, in welchen feuergefährliche Gewerbe betrieben werden, so wie in Fabriken, Magazinen und Speichergebäuden wird die Lage und die Beschaffenheit der Treppen durch das Polizei-Präsidium fest gestellt.

In der Regel müssen die zur Verbindung der Geschosse dienenden Treppen bis zum Dachboden durchgeführt werden. Ausnahmen hiervon sind nur zulässig, wenn die Zugänglichkeit des Dachraumes anderweit ausreichend gesichert ist.

Alle Treppen, welche als unverbrennliche oder als feuerfichere gelten sollen, müssen, eben so wie

<sup>7)</sup> Wiesbaden 1880. S. 30 (S. 45).

die betreffenden Zugänge, 1,0 m breit und sicher passierbar sein. Brettwände, Verchläge und ähnliche Unterbauten sind unter solchen Treppen überhaupt nicht zulässig.

Hieran schliesen wir noch die wichtigsten einschlägigen Bestimmungen aus dem preussischen »Circular-Erlafs, betreffend die bei fiscalischen Bauten zu treffenden Mafsnahmen zur Sicherstellung gegen Feuersgefahr«, vom 21. August 1884, welche sich auf »Kirchen, Auditoriumgebäude der Univerfitäten, Turnhallen und sonstige Räume, in denen sich eine gröfsere Zahl von Menschen häufig aufzuhalten pflegt«, beziehen:

... Hinsichtlich der Zahl und Breite der Ausgänge einschliesslich der daran anschliessenden Vorflure, Corridore u. f. w., so wie der Treppen wird fest gesetzt, dafs unter Beachtung der Gesamtzahl, welche der betreffende Raum aufzunehmen vermag, angeordnet werden:

entweder für je 120 Personen ein Ausgang und eventuell eine sich anschliessende Treppe von mindestens 1,00 m Breite,

oder für je 180 Personen ein Ausgang und eventuell eine sich anschliessende Treppe von mindestens 1,50 m Breite,

oder für je 240 Personen ein Ausgang und eventuell eine sich anschliessende Treppe von mindestens 2,00 m Breite.

Die vorstehenden Mafse müssen im Lichten, bei den Treppen zwischen den Handläufern gemessen, vorhanden sein. Die Treppen sind mit geraden Läufen und rechteckigen Podesten, welche dieselbe Breite wie die Läufe aufweisen müssen, herzustellen. Die Steigung der Stufen darf das Mafs von 18 cm nicht überschreiten. Die Treppen erhalten auf beiden Seiten Handläufer, welche über die Podeste ohne Unterbrechung fortlaufen.

Sollen Wendelstufen angewandt werden, so müssen die Umfassungsmauern dem entsprechend kreisförmig gestaltet werden, auch dürfen die Stufen nicht ganz spitz zulaufen, sondern müssen an der Spindel, bezw. im Auge der Treppe mindestens noch 10 cm Auftritt aufweisen.

Auf eine gewendelte Treppe sind jedoch

bei einer Breite von 1,0 m	höchstens 60 Personen
» » » » 1,5 m	» 90 »
» » » » 2,0 m	» 120 »

in Ansatz zu bringen.

Es bleibt anheimgestellt, die Personenzahl, welche eine Kirche, ein Auditorium aufzunehmen vermag, auf Ausgänge und Treppen von verschiedener Breite zu vertheilen, also etwa einen Ausgang von 1,5 m und einen von 1,0 m anzuordnen u. f. w. und eventuell diesen Ausgängen entsprechende Treppen vorzusehen.

Die Ausgänge und Treppen müssen eine solche Lage erhalten, dafs die Entleerung des betreffenden Raumes möglichst leicht erfolgen kann, auch beim Vorhandensein mehrerer Ausgänge und Treppen das Publicum dieselben unwillkürlich in entsprechender Weise benutzt.

Nebenausgänge oder Nebentreppen, welche den Besuchern des betreffenden Gebäudes nicht bekannt sind, auch nach Lage der Verhältnisse nicht bekannt sein können, bleiben bei der Feststellung der Zahl und Breite der Ausgänge und Treppen, welche behufs ausreichend schneller Entleerung des fraglichen Raumes nothwendig sind, ausser Betracht. —

Es genügt indessen nicht, die Treppenhausmauern und die Treppe selbst feuerficher zu construiren; vielmehr ist auch noch ein feuerficherer Abschluss des Treppenhauses nach oben erforderlich. Es ist dies besonders dann von Wichtigkeit, wenn der Dachstuhl aus Holz hergestellt ist, was ja in den allermeisten Fällen zutrifft. Das Holzwerk eines solchen Daches enthält in der Regel bei weitem das meiste brennbare Material des betreffenden Gebäudes, und zwar in stark ausgetrocknetem Zustande, so dafs ein Brand, der daselbst entsteht oder sich bis dahin verbreitet hat, leicht und rasch nach dem Treppenhause gelangen kann, wenn der erwähnte feuerfichere Abschluss desselben nicht vorhanden ist<sup>8)</sup>.

<sup>8)</sup> Vergl. auch: RIPLE, C. Ueber den Abschluss des Treppenhauses. ROMBERG's Zeitschr. f. pract. Bauk. 1875, S. 193.

6.  
Treppen-  
anlage im  
Allgemeinen.

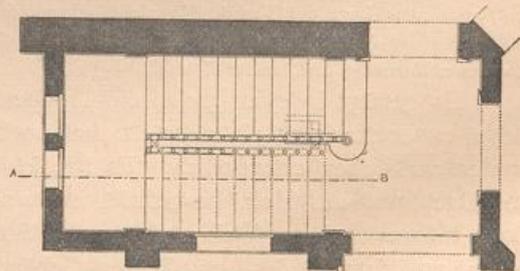
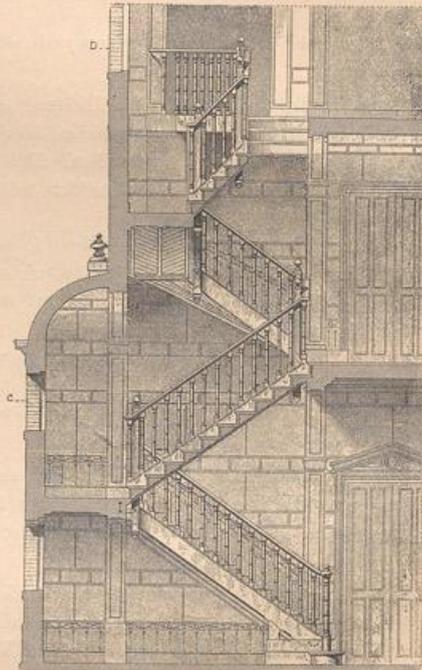
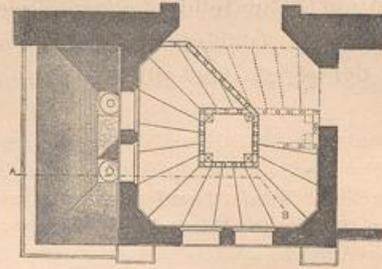
Vielfach, namentlich in kleineren Städten und auf dem Lande, legt man auf die Treppenanlage ein viel zu geringes Gewicht. Nicht selten findet man enge, allzu steile, finstere und unbequeme Treppen. Der Raum, der die Treppe aufnimmt, ist oftmals zugig oder der Zugluft ausgesetzt, wodurch in der kalten Jahreszeit den am Treppenflur liegenden Zimmern ein großer Theil ihrer Wärme entzogen wird, so daß dieselben nur durch eine unverhältnißmäßig reichliche Menge von Brennstoff ausreichend geheizt werden können.

Die Grundanlage, also die Form und Größe der Treppe, ist von dem Zweck abhängig, den sie zu erfüllen hat. Bei beschränkten oder unregelmäßigen Bauplätzen muß vielfach die Anlage von der Größe und Form des Raumes, der sich zur Aufnahme der Treppe als am meisten geeignet erweist, abhängig gemacht werden. Eine allen Anforderungen entsprechende Gestaltung der Treppe gestatten derartige Bauplätze zumeist nicht.

Eine Treppe soll die möglichste Bequemlichkeit bieten und eine ausreichende Sicherheit gewähren. Ersteres ist Sache der baulichen Anordnung und Einrichtung; letzteres wird durch ein geeignetes Material, ein regelrechtes Zusammenfügen der einzelnen Theile und eine zweckentsprechende Verbindung der Treppe mit den sie einschließenden Mauern erreicht.

Das Treppenhaus muß so angeordnet werden, daß es die Verbindung der inneren Räume nicht stört. Nicht weit vom Haupteingange liegend, muß es für den Eintretenden sofort sichtbar, also leicht auffindbar sein. Es muß ferner eine genügende Breite haben. Für Gebäude untergeordneter Art und für Nebentreppen wählt man vielfach eine Breite von nur 1,00 m; als geringstes Breitenmaß sind 60 cm anzusehen. Für bessere Wohnhäuser sind 1,25 bis 1,50 m, für öffentliche Gebäude, Kirchen, Rathhäuser, für Gebäude, in denen Versammlungen

Fig. 9.



Von einem Hause zu Mureaux<sup>9)</sup>.  
1/100 n. Gr.

<sup>9)</sup> Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1879, Pl. 615.

abgehalten werden, für Theater etc. ist 2 bis 3<sup>m</sup> Treppenbreite erforderlich. Bei doppelarmiger Anlage soll der mittlere Arm etwa 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-mal so breit sein, wie die seitlichen Arme.

Die Treppenhäuser sollen ferner durch alle Stockwerke gleichmäßige Länge und Breite haben, während die Treppen selbst über einander liegen sollen. Im Erdgeschoss zeigt die Treppe nicht selten eine etwas andere Grundrissanlage, wie in den oberen Geschossen, was in der Regel deshalb geschieht, um ihre Zugänglichkeit für die das betreffende Gebäude Betretenden thunlichst günstig, überhaupt den Treppenantritt möglichst vortheilhaft zu gestalten. Wenn das oberste Geschoss eine mehr untergeordnete Rolle spielt, hat man wohl auch die nach demselben führende Treppe in ihren Grundrissabmessungen etwas eingeschränkt (Fig. 9<sup>9</sup>) und sogar eine andere Anordnung der Treppenarme gewählt; das Treppenhaus gewinnt indess hierdurch weder an Ansehen, noch an leichter Begehbarkeit.

Das Treppenhaus muß abgeschlossen und, wie bereits angedeutet, vor Zug geschützt sein. Es soll auch ausreichend beleuchtet sein, wovon an der schon erwähnten Stelle in Theil IV, Halbband 1 dieses »Handbuches« noch die Rede sein wird.

Lange gerade Treppenläufe sind durch Absätze zu unterbrechen. Der Treppenlauf soll nicht mehr als etwa 15 und nicht weniger als 3 Stufen enthalten. Den Treppenabsätzen giebt man häufig eine Länge, die der Treppenbreite gleich ist; gut ist es, diese Abmessung so zu wählen, daß sie mit der Schrittlänge (= 60 bis 63 cm) im Einklang steht, weil sonst ein unbequemer Schrittwechsel nothwendig wird. Für eine und dieselbe Treppe darf das Maß für Steigung und Auftritt nicht verändert werden.

Bezüglich des Verhältnisses von Steigung zu Auftritt ist das Folgende zu beachten.

Es ist für die Bestimmung des Auftrittes im Verhältniß zur Steigung bis zu einer gewissen Grenze die Schrittweite eines Menschen (= 63 cm) maßgebend. Man hält allgemein die Regel fest, daß eine Auftrittsbreite und die Höhe zweier Steigungen 63 cm betragen sollen. Demnach würde eine Treppe von:

14 cm Steigung	35 cm Auftritt	(14 × 2 + 35 = 63 cm),
16 »	31 »	(16 × 2 + 31 = 63 cm),
18 »	27 »	(18 × 2 + 27 = 63 cm),
19 »	25 »	(19 × 2 + 25 = 63 cm)

u. f. f. ergeben.

Für die Steigung von 14 bis 19 cm erscheint diese Regel durchaus zweckmäßig, während bei größeren Steigungen der Auftritt unter Zugrundelegung dieser Regel zu klein wird. In einem solchen Falle stellt man das Auftrittsmaß dadurch fest, daß man die für die Steigung angenommene Zahl in 500 dividirt und die dadurch gefundene Zahl als Auftrittsgröße annimmt.

Es würden also z. B. ergeben:

$$20 \text{ cm Steigung } \left( \frac{500}{20} = \right) 25,00 \text{ cm Auftritt,}$$

$$22 \text{ » } \left( \frac{500}{22} = \right) 22,27 \text{ » } \text{ u. f. f.}$$

7.  
Steigung  
und  
Auftritt.

Bei Steigungen unter 14<sup>cm</sup> wird der Auftritt bei Benutzung der zuerst angeführten Regel verhältnißmäßig zu groß. Man erhält für denselben ein geeignetes Maß, wenn man für Steigung und Auftritt die Zahl 47 zu Grunde legt; z. B.:

$$12 \text{ cm Steigung} + 35 \text{ cm Auftritt} = 47 \text{ cm,}$$

$$13 \text{ » » } + 34 \text{ » » } = 47 \text{ cm u. f. f.}$$

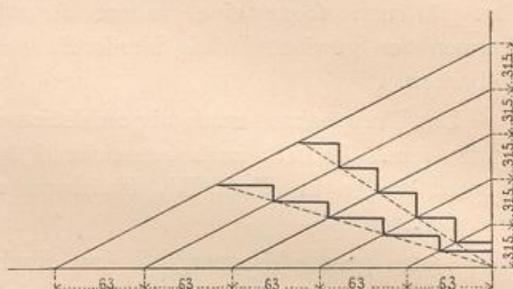
Nach der ersten Regel würde der Auftritt ( $12 \times 2 + 39 = 63$ ) 39 cm betragen müssen.

Die hier angeführten drei Regeln stellen bezüglich der mittleren Steigung von 16<sup>cm</sup> übereinstimmend ein gleiches Auftrittsmaß fest.

Ein empfehlenswerthes Verfahren zur Bestimmung der Abmessungen für Steigung und Auftritt zeigt Fig. 10.

Bei Feststellung der Verhältnißzahlen wird von der Annahme ausgegangen, daß der Mensch in der Ebene 60 bis 63<sup>cm</sup> auschreiten, aber den Fuß bequem nur um 30 bis 32<sup>cm</sup>, also etwa halb so hoch heben kann. Wird nun auf einer wagrechten Linie eine bestimmte Anzahl von 63<sup>cm</sup> langen Schrittweiten abgetheilt, errichtet man im Endpunkte der Wagrechten die Lothrechte, welche eine gleiche Anzahl Schritthöhen von 31,5<sup>cm</sup> enthält, und verbindet man ferner die betreffenden Theilungspunkte mit einander, so läßt sich Auftritt und Steigung für jede beliebige Treppe ermitteln, sobald man den Steigungswinkel für dieselbe aufträgt.

Fig. 10.



Die für Steigung und Auftritt gefundenen Maße sind mit der zuerst angegebenen Regel (Auftritt + 2 Steigungen = 63<sup>cm</sup>) übereinstimmend<sup>10)</sup>.

Für eine bequem zu ersteigende Treppe darf die Steigung nicht unter 15<sup>cm</sup> und nicht über 18<sup>cm</sup> angenommen werden, während sie für Nebentreppen, namentlich für Keller- und Bodentreppen, bis 23<sup>cm</sup> betragen kann.

Bei gewundenen Treppen ist die Auftrittsweite in der Mitte der Stufenlänge zu bemessen. Die Stufeneintheilung im Grundriß ist daher auf der Mittellinie des betreffenden Treppenarmes, auch Theilungs- oder Lauflinie genannt, vorzunehmen.

Bei sämtlichen vorangeführten Regeln ist hauptsächlich nur das Hinaufsteigen auf der Treppe in Rücksicht gezogen. Indessen sind Treppen, welche bloß zum Hinabsteigen bestimmt sind oder doch vorzugsweise dazu dienen, nicht gar so selten (Ankunftshallen der Bahnhöfe, Auslastreppen der Theater etc.); diese erfordern zur bequemen und sicheren Benutzung eine größere Steigung, als erstere.

Aus der Geschofshöhe und der beabsichtigten Steigung ergibt sich die Anzahl der Steigungen, und durch letztere ist die Anzahl der zugehörigen Auftritte und auch die Grundfläche bestimmt, welche die Treppenanlage im Grundriß erfordert. Die Austrittsstufe liegt stets in der Höhe des oberen Fußbodens; daher ist die Zahl der Auftritte stets um einen geringer, als die Zahl der Stufenhöhen.

Die Grundrißanlage der Treppen ist eine sehr verschiedene, und daraus entstehen in vielen Fällen bestimmte Bezeichnungen der Treppen.

8.  
Grundriß-  
anlage.

<sup>10)</sup> Ueber die bei Treppen zu wählenden Steigungsverhältnisse siehe auch:

DELABAR. Bestimmung der Stufen-Dimensionen bei Treppen-Anlagen. Schweiz. Gewbbl. 1879, S. 218.  
Steigung der Treppen. Baugwks-Ztg. 1884, S. 36.

WARTH. Steigungsverhältnisse der Treppen. Deutsche Bauz. 1886, S. 154.

BRUNS, G. H. Welches ist die beste Regel für die Steigungsverhältnisse der Treppen? Deutsche Bauz. 1886, S. 198.

Nochmals: Steigungsverhältnisse der Treppen. Deutsche Bauz. 1886, S. 299.

Ausdruck für das Treppensteigungs-Verhältnis. Wochbl. f. Baukde. 1886, S. 162.

Fig. 11.

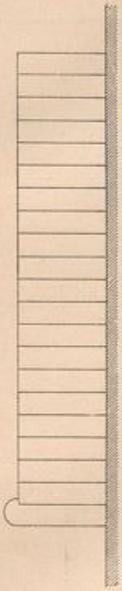


Fig. 12.

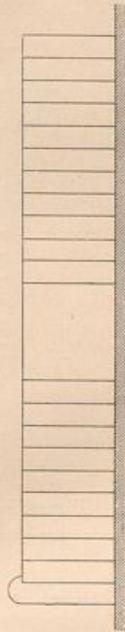


Fig. 13.

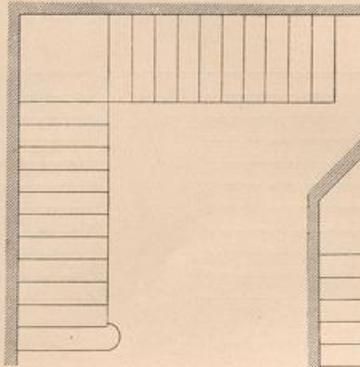


Fig. 14.

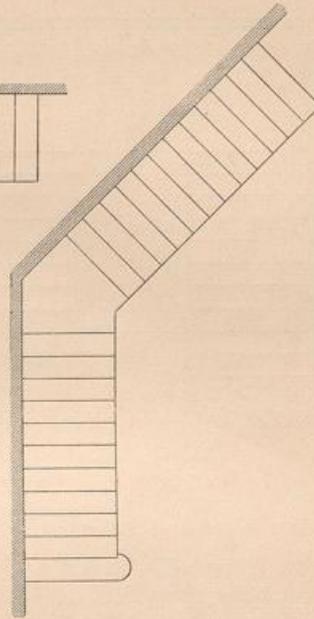


Fig. 16.

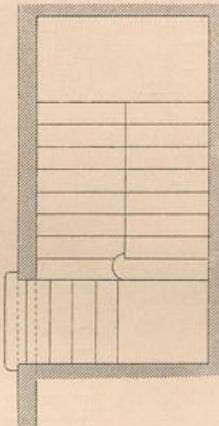


Fig. 15.

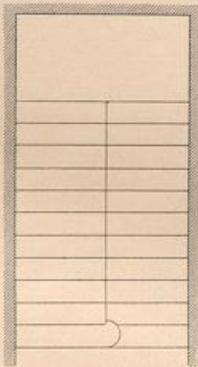


Fig. 17.

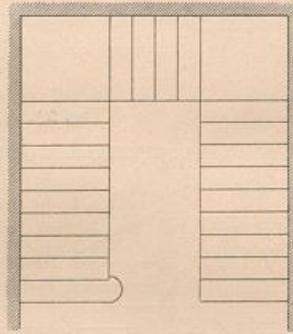


Fig. 18.

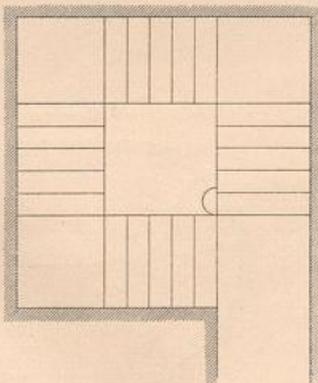


Fig. 19.

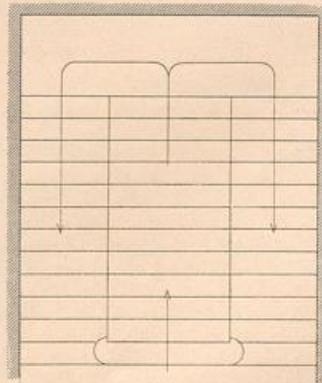


Fig. 20.

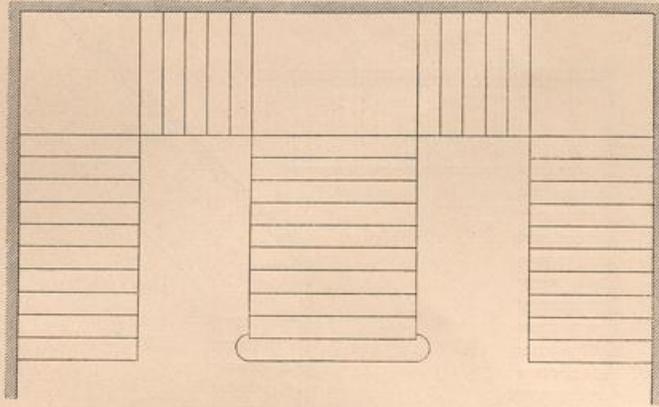


Fig. 21.

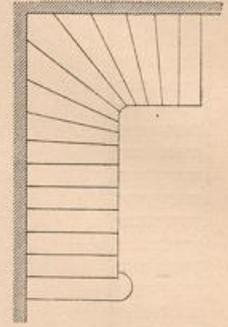


Fig. 22.

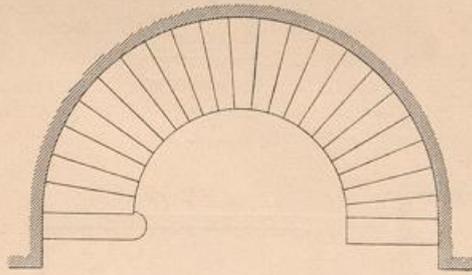


Fig. 23.

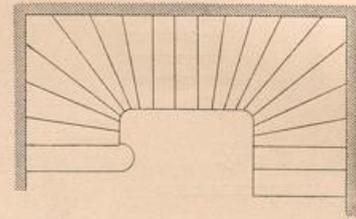


Fig. 24.

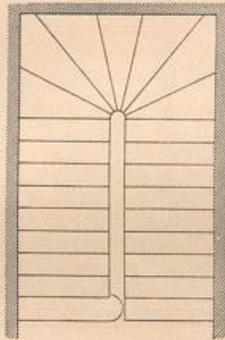


Fig. 25.

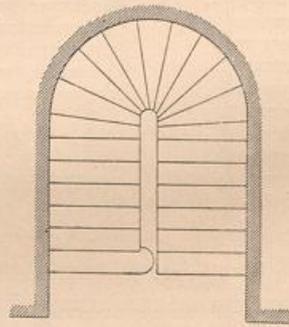


Fig. 26.

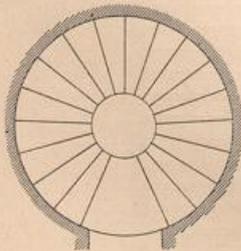


Fig. 27.

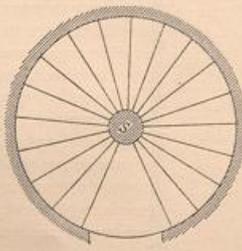


Fig. 28.

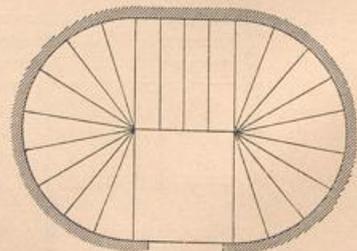


Fig. 29.

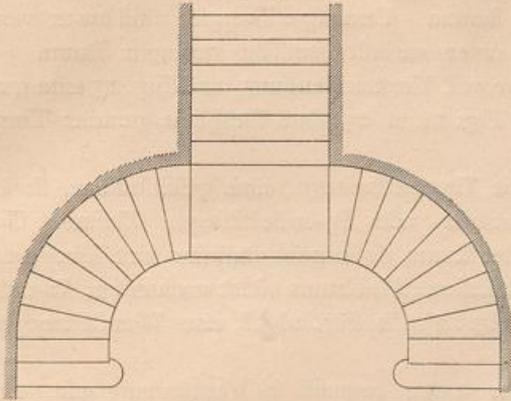
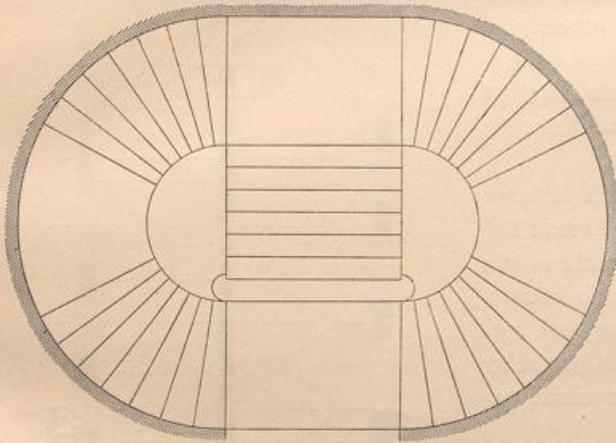


Fig. 30.



Treppe, Fig. 19 eine doppelarmige gerade Treppe mit einem Antritt und zwei Austritten und Fig. 20 eine doppelarmige gerade Treppe mit drei Abfätzen, einem Antritt und zwei Austritten.

Bei allen diesen »geradläufigen« Treppen ist die mittlere Steigungslinie im Grundriss eine einzige oder eine gebrochene Gerade. Bildet hingegen diese mittlere Steigungslinie eine nicht geschlossene Curve, wie dies Fig. 22 zeigt, so heisst die

Fig. 11 zeigt eine gerade Treppe, deren Richtung zwischen An- und Austritt gerade ist; Fig. 12 stellt eine ebensolche Treppe mit einem etwa in der Mitte gelegenen Abfatz dar.

Ist die Mittellinie einer Treppe aus geraden, beliebige Winkel bildenden Theilen zusammengesetzt, so heisst die Treppe eine gerade gebrochene. Fig. 13 ist ein Beispiel für eine zweiläufige gebrochene Treppe, deren Läufe rechtwinkelig zu einander gerichtet sind, Fig. 14 für eine zweiläufige gebrochene Treppe, deren Läufe stumpfwinkelig zu einander stehen, und Fig. 15 für eine geradlinig umgebrochene zweiläufige Treppe, bei der die Mittellinien der Treppenläufe einander parallel laufen.

Es zeigen ferner Fig. 16 eine dreiläufige Treppe, Fig. 17 eine dreiläufige, zweimal im rechten Winkel gebrochene Treppe, Fig. 18 eine vierläufige

Fig. 31.

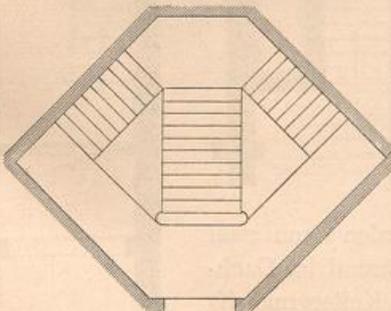
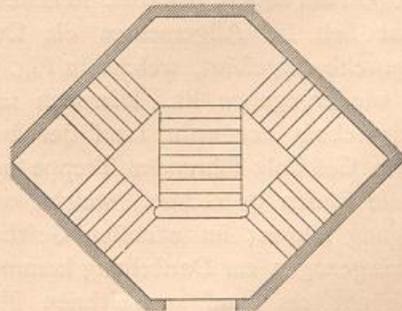


Fig. 32.



Treppe eine gewundene. Allein es giebt auch Treppen, welche zwischen den gebrochenen und gewundenen die Mitte halten. Derartige Treppen sind zwar weniger bequem, erfordern aber im Grundrifs einen verhältnißmäßig geringen Raum.

Fig. 21 zeigt eine gerade Treppe mit Viertelswendung und Fig. 23 eine gerade Treppe mit zwei Viertelswendungen; Fig. 24 u. 25 sind Beispiele gerader Treppen mit halber Wendung.

Ist die Curve, in welcher sich die Treppe bewegt, eine geschlossene, so heißt letztere eine Wendeltreppe, Schnecken- oder Spindelstiege. Befindet sich in der Mitte des Treppenhauses ein hohler Raum, so nimmt dasselbe eine Treppe mit hohler Spindel auf (Fig. 26); ist ein mittlerer Hohlraum nicht vorhanden, so entsteht eine Treppe mit voller Spindel (Fig. 27). In Fig. 28 ist eine Wendeltreppe mit eingelegten geraden Stufen dargestellt.

Doppelarmig gewundene Treppen treten zumeist in Verbindung mit geraden Läufen auf. So zeigt Fig. 29 eine doppelarmig gewundene Treppe, deren beide Läufe sich auf dem mittleren Ruheplatz vereinigen, von dem aus man auf den geraden Lauf gelangt. Umgekehrt theilt sich nach Fig. 30 ein gerader Arm nach rechts und links in zwei gewundene Arme.

Fig. 31 u. 32 beziehen sich auf feltener vorkommende Anlagen. Liegt der Eintritt bei einem Eckbau so, daß das Treppenhaus die in Fig. 31 gezeichnete Form erhält, so können die Stufen des Antrittsarmes diagonal gelegt werden. Eine gleiche Anlage zeigt Fig. 32; die Treppe hat jedoch zweimal gebrochene Seitenarme.

Das Einzeichnen der Treppe in den Grundrifsplänen eines Gebäudes findet auf verschiedene Weise statt. Die vielfach von einander abweichenden Darstellungsarten haben ihren Ursprung darin, daß beispielsweise bei einer gebrochenen zweiläufigen Treppe der eine Lauf in dem einen, der zweite in dem anderen Geschofs liegt. Vielfach wird daher der eine Lauf ausgezogen, der andere punktirt. In neuerer Zeit hat sich im Allgemeinen die Darstellungsweise eingeführt, welche in Fig. 33 bis 35 wiedergegeben ist. Hiernach sind im Erdgeschofs der erste Lauf der zum folgenden Geschofs führenden Treppe und ferner die Stufen gezeichnet, welche zum Hofausgang führen; im nächsten Geschofs würden dann zwei Läufe ausgezogen zur Darstellung kommen, während im Dachgeschofs nur ein Lauf zu zeichnen ist; der Kellergrundrifs

9.  
Darstellung  
im  
Grundrifs.

Fig. 33.

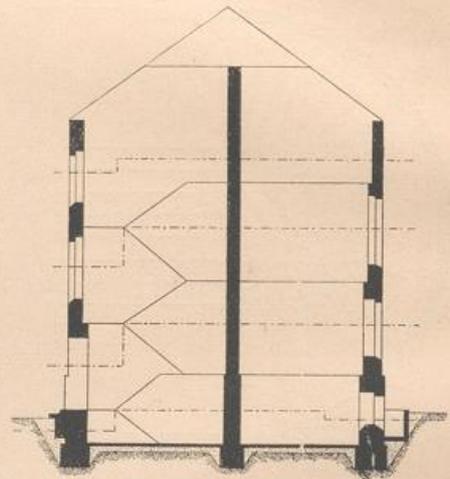


Fig. 34.

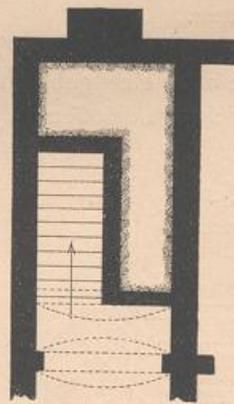
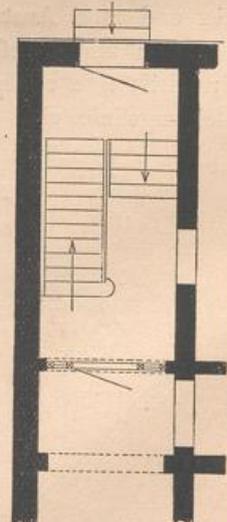


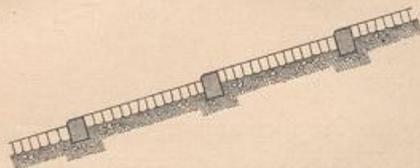
Fig. 35.



(Fig. 34) enthält nur die Kellertreppe; Fig. 33 zeigt durch Schnittlinien an, wie die wagrechten Schnitte gedacht sind. Auch tragen die mit Pfeilen versehenen Linienzüge in Fig. 34 u. 35 wesentlich zur Deutlichkeit bei.

Am Schlusse des vorliegenden Kapitels sei noch anhangsweise der Reittreppen gedacht. Dieselben bilden eine Folge von sehr breiten und sehr niedrigen Stufen, welche Reitern gestatten, in die verschiedenen Geschosse eines Gebäudes, auf die Plattform desselben oder auf sonst einen hohen Punkt zu gelangen.

Fig. 36.



Die stufenförmigen Abätze der Reittreppen (Fig. 36) werden am besten aus der Quere nach angeordneten größeren Steinen, bzw. Steinbalken gebildet; ihre Vorderkanten sind stark abzuschrägen. Man hat indess auch hölzerne Schwellen zu gleichem Zwecke verwendet;

diese nutzen sich rasch ab und sind deshalb so zu verlegen, daß ein Auswechseln derselben in genügend einfacher Weise möglich ist.

Für die Trittflächen der Stufen ist ein Steinpflaster geeignet, und zwar ein Reihenpflaster aus nicht zu breiten Steinen. Soll das Geräusch vermieden werden, welches Pferde auf einem Steinpflaster hervorbringen, so ist ein Belag mit Holzklötzen in Anwendung zu bringen. Andere Baustoffe eignen sich für die Trittstufen größtentheils nur wenig; Holzbohlenbeläge nutzen sich zu schnell ab; Steinplatten werden leicht glatt, und eine Bekiefung nach Art der Chaussirung von Straßen erzeugt zu viel Staub; ein Belag aus Stampfasphalt und ein solcher aus stark gerieften Thonfliesen könnten allein noch in Frage kommen.

Die Trittflächen werden nicht wagrecht, sondern ansteigend ausgeführt; das Steigungsverhältniß von 1:7 bis 1:6 ist zu empfehlen.

#### Literatur

über »Treppen im Allgemeinen«.

- ROMBERG, J. A. Anleitung zum Treppenbau. Augsburg 1832.  
 THIERRY. *Recueil d'escaliers en pierre, charpente, menuiserie et en fonte, à l'usage des ouvriers en bâtiments*. Paris 1838. — Deutsch: Mülhausen 1848 (2. Aufl. 1858).  
 STOEVE SANDT, C. H. Handbuch der Treppenbaukunst. Berlin 1848.  
 WÖLFER, M. Gründliche Anweisung zum Treppenbau. Ilmenau. — 5. Abdr.: Weimar 1854.  
 BACHARACH. Der Treppenbau. Wiesbaden 1855.  
 AUBINEAU. *Traité complet et pratique de la construction des escaliers en charpente et en pierre etc.* Paris 1855 (2. Aufl. 1865). — Deutsch von A. W. HERTEL. Weimar 1856.  
 MANGER, J. Die Bauconstructions-Lehre der Treppen in Gufseisen und Eisenblech, in natürlichen und künstlichen Steinen. Berlin 1859.  
 KÄMMERLING, H. Die Anlage und architektonische Ausschmückung der Treppen und Treppenhäuser etc. Berlin 1862—65. — 2. Ausg. 1867.  
 Grundätze für die Anordnung der Treppen und Treppenhäuser. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1874, S. 129, 145, 161; 1875, S. 9, 27.  
 SEDERL, J. Ueber Treppen-Constructions etc. Wien 1877.  
 WALTON, G. *New treatise and practical guide to staircases and handrailing*. Manchester 1877.  
 RUMMLER, H. Ueber Treppenbau und Construction, sowie über Dachschiftungen etc. Leipzig 1878. — 3. Aufl.: Der Bau und die Construction der Treppen etc. Halle 1890.  
 Etwas über Treppen. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1884, S. 163.

Handbuch der Architektur. III, 3, b.

*The art and science of stair-building.* New-York 1885.

NIX, G. H. *Praktisches und theoretisches Handbuch der Treppenbaukunst etc.* Leipzig 1887.

MONCKTON, J. H. *Stair-building in its various forms etc.* New-York 1888.

KRAUSE, C. *Treppenbau und Verkröpfungen etc.* Berlin 1890.

## 2. Kapitel.

### Hölzerne Treppen.

VON OTTO SCHMIDT.

11.  
Vor- und  
Nachtheile:  
Stufen.

Aus Holz lassen sich die leichtesten und billigsten Treppen anfertigen; deshalb wird auch deren Betrachtung der Construction von Treppen aus anderem Baustoff vorangeschickt. Das Holz hat ein geringes Gewicht und eine verhältnißmäßig große Festigkeit; es läßt sich leicht bearbeiten und gestattet eine große Mannigfaltigkeit der Formgebung und der Construction. Hingegen besitzen hölzerne Treppen den wesentlichen Nachtheil, daß sie nicht feuerficher sind. Aus diesem Grunde gestatten auch die meisten baupolizeilichen Vorschriften nur bedingungsweise die Anlage solcher Treppen. (Siehe in Art. 5, S. 8 u. 9 die einschlägigen Bestimmungen der dort angeführten Bauordnungen.)

Bei den Stufen der hölzernen Treppen hat man zu unterscheiden:

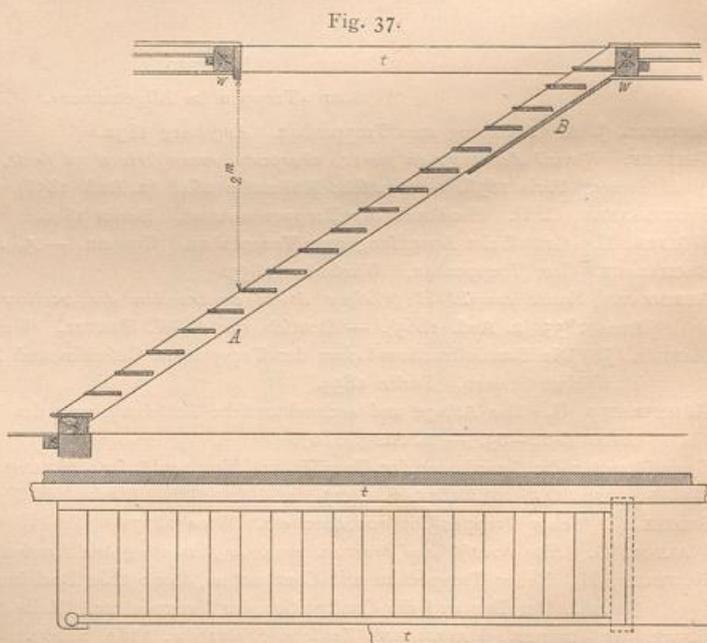
- 1) die Tritstufe, d. i. der Theil der Stufe, auf den man den Fuß setzt, und
- 2) die Setzstufe (Futter- oder Stoßstufe, Futterbrett) oder die lothrechte Ausfüllung zwischen zwei Tritstufen.

12.  
Holzart.

Zum Treppenbau eignen sich besonders das Kiefernholz für die Wangen und Stufen, das Eichenholz für die Krümmlinge und die kurzen, gewundenen Treppentheile, so wie für die Tritstufen solcher Treppen, die oft und von vielen Personen benutzt werden. Birken-, Buchen-, Eichen-, Birn- oder Pflaumenbaum-, Eschen-, Ahorn-, Nufsbaum- und Mahagoniholz werden für die Anfertigung der Geländer verwendet. Nur bei ganz untergeordneten Treppen dient das Nadelholz zur Herstellung der Geländer.

13.  
Treppen  
ohne  
Setzstufen.

Treppen in untergeordneten Räumen (Boden- und Keller-treppen) setzen sich zu meist nur aus Wangen und Tritstufen zusammen und werden dann Leitertreppen ge-



nannt. Ein Beispiel, durch Grundriß und Schnitt dargestellt, zeigt Fig. 37. Derartige Treppen haben ihre Eingangsöffnung in der Regel zwischen zwei Tragbalken  $t$  der Decken-Construction. Das Treppenloch wird alsdann durch diese und zwei eingelegte Wechfel  $w$  gebildet. Gegen einen derselben legen sich die 8 bis 10 cm starken Wangen; zugleich bildet der Wechfel mit dem auf ihm ruhenden Fußboden die Austrittsstufe. Die Trittstufen werden in die Wangen eingeschoben und mit denselben an der Vorderkante durch Nägel verbunden.

Im unteren Theile (bei  $A$ ) gestattet eine solche Treppe dem unter derselben Stehenden den Durchblick; auch ist sie gegen das Durchfallen von Schmutz nicht gesichert. Beide Uebelstände werden durch eine (bei  $B$  angedeutete) Schalung aufgehoben.

Fig. 38.

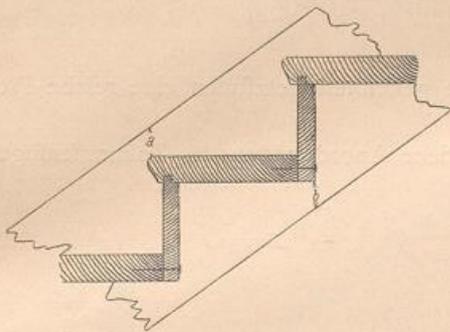


Fig. 40.

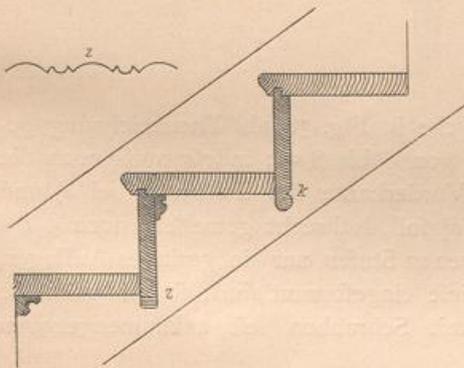


Fig. 41.

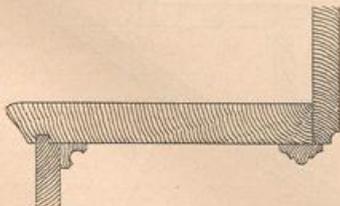
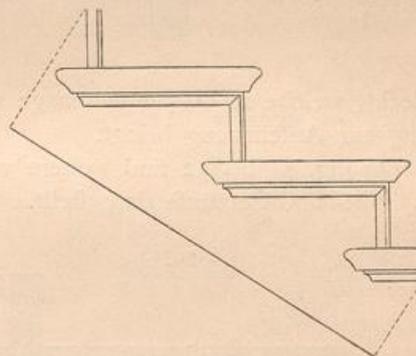


Fig. 39.



Stufen besserer Treppen bestehen aus Tritt- und Setzstufen. Sie sind entweder in die Wangen eingeschoben — eingeschobene oder eingestemmte Treppen (Fig. 38) — oder die Stufen liegen auf staffelförmig ausgeschnittenen Wangen — aufgefaltete Treppen (Fig. 39).

Beim Zusammenfügen der Tritt- und Setzstufen wird die Setzstufe stets in die Trittstufe eingemuthet. Letztere erhält einen, des besseren Aussehens wegen, gegliederten Vorsprung, durch welchen zugleich das Maß des Auftrittes, jedoch nur für den die Treppe

Hinauffsteigenden, vergrößert wird. Die Setzstufe wird, wie Fig. 38 zeigt, an die Hinterseite der Trittstufe genagelt. Verlängert sich die Trittstufe nach unten, wie dies in Fig. 40 dargestellt ist, so kann sie gekehlt (bei  $k$ ) oder auch wie ein Zierbrett (bei  $z$ ) ausgeschnitten werden. Es kann ferner die Fuge zwischen der Hinterfläche der Setzstufe und der Unterfläche der Trittstufe durch Leisten verdeckt werden.

Eine andere Anordnung zeigt Fig. 41; hier schneidet die Unterfläche der Setzstufe mit der Unterfläche der Trittstufe ab, und die hier sich bildende Fuge ist durch eine aufgenagelte Leiste

74.  
Treppen  
mit  
Tritt- und  
Setzstufen.

Fig. 42.

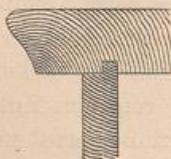


Fig. 43.

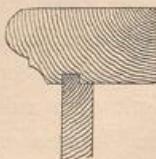


Fig. 44.

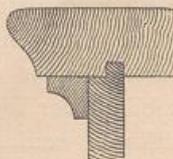


Fig. 45.



Fig. 46.

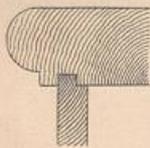


Fig. 47.

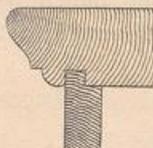


Fig. 48.



Fig. 49.

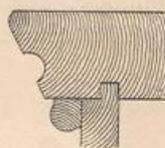
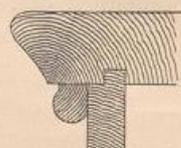


Fig. 50.



gedeckt, welche im Zusammenhange mit den gekehlten Setzstufen eine reiche Profilierung zur Anschauung bringt.

In Fig. 42 bis 52 sind weitere verschiedene Anordnungen des Zusammenfügens von Tritt- und Setzstufe dargestellt.

Fig. 51.

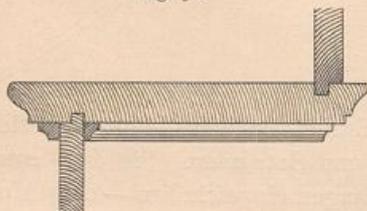
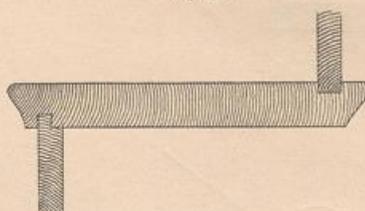


Fig. 52.



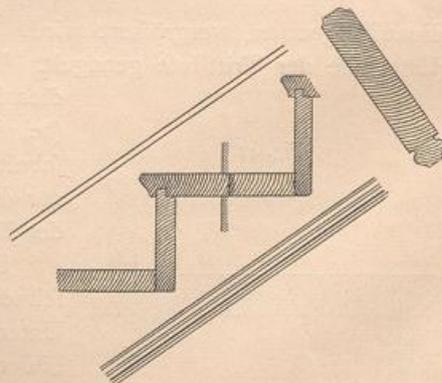
15.  
Eingestemmt  
Treppen.

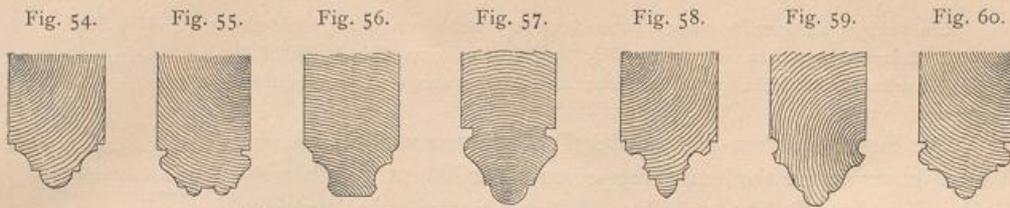
Bei einer eingestemmtten Treppe, wie solche in Fig. 38 als Teilzeichnung gegeben ist, erhalten die Wangen eine Dicke von 6 bis 8 cm; indess muß auch die Wangenbreite beachtet werden. Ueber der Vorderkante der Trittstufe (bei *a*) und eben so unter der Hinterkante derselben (bei *b*) soll, lothrecht gemessen, noch 4 bis 5 cm Holz stehen bleiben. Da die eingeschobenen Stufen nur ein geringes Auflager, 2,00 bis 2,75 cm, haben, also nur um diese Tiefe eingestemmt sind, so müssen beide Wangen vermittels durchgezogener Anker mit Schrauben fest zusammengezogen werden, um ein Herausfallen der Tritt- oder auch der Setzstufen zu verhindern, falls die Wangen sich werfen und ihre Lage verändern.

Bei einer sorgfältig gearbeiteten Treppe werden sowohl Tritt- als Setzstufen in die Wangen eingeschoben. In solchem Falle ist eine Nagelung oder Verschraubung zwischen Stufe und Wange nicht erforderlich; denn das Einschieben verhindert das Werfen der Wangen.

Die Wangen werden, wie dies Fig. 53 zeigt, profilirt. Fig. 54 bis 60 stellen einige

Fig. 53.

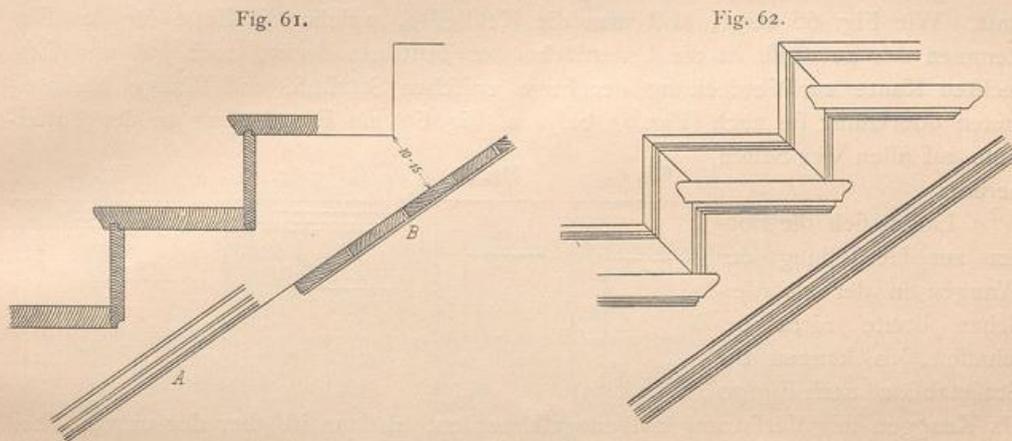




der gebräuchlichsten Profile von der Unterseite der Wangen dar. Die Wangen unterliegen aber nicht selten noch weiterer Verzierung, indem ihre Außenflächen mit Schnitzarbeit bedeckt werden (Fig. 92 u. 93).

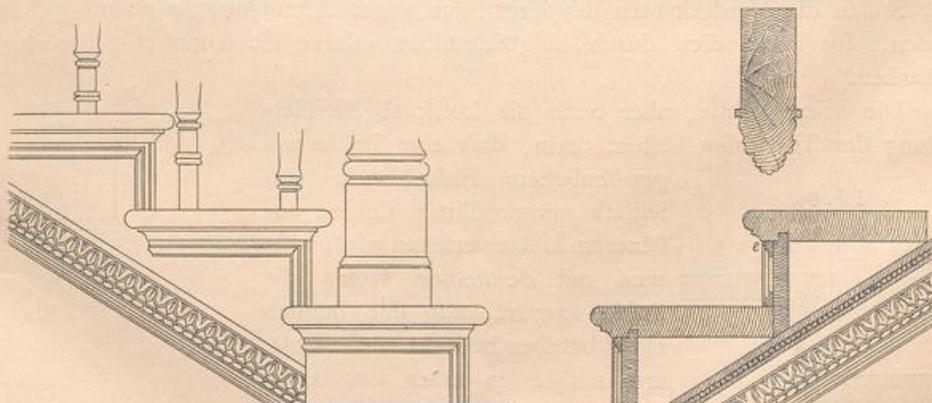
Bei aufgefaltelten Treppen (Fig. 61) muß die Wange nach unten, schräg gemessen, 10 bis 15 cm Holz haben; ihre Dicke kann etwas geringer, wie im vorhergehenden Falle, sein; es genügen meist 5 bis 7 cm. Bei diesen Treppen wird häufig,

16.  
Aufgefaltelte  
Treppen.



namentlich weil dies in den meisten Fällen Seitens der Baupolizei verlangt wird, an der Unterseite eine Verschalung *B* angeordnet, welche mit Rohrputz versehen wird. Eine solche Anordnung schützt die Treppe in gewissem Grade vor Feuergefahr; denn die von unten den Treppenlauf angreifende Flamme erreicht zuerst einen Stoff, der der Einwirkung des Feuers längere Zeit Widerstand leistet.

Fig. 63<sup>11)</sup>.



<sup>11)</sup> Nach: SCHWATLO, C. Der innere Ausbau etc. Heft II: Treppen in Stein, Holz und Eisen. Halle 1868. Taf. V.

Ein Beispiel einer reich ausgestatteten Treppe, welche von unten verschalt und mit Rohrputz versehen ist, giebt Fig. 63<sup>11)</sup>. Aus dem Schnitt daselbst ist die Anordnung der Schalung ersichtlich; die Treppenwange ist mit reicher Schnitzarbeit versehen.

Die Fuge zwischen der an der Treppenhauswand liegenden Wange einer aufgefalteten Treppe und der Wand selbst wird durch eine den Fußbodenleisten ähnliche Sockelleiste gedeckt. Letztere wird den Stufen entsprechend verkröpft (Fig. 62).

Die Gliederungen an der Vorderkante der Trittsufen werden an der Hirnseite herumgeführt. Da das Anarbeiten des Profils an der Hirnseite Schwierigkeiten bereitet, so setzt man häufig hier eine Hirnleiste auf (Fig. 64); hierdurch wird zugleich das Werfen der frei liegenden Stufe möglichst verhindert. Die Verbindung der Setzstufe mit der Wange findet nach Fig. 65 bis 68 statt. Wie Fig. 66 zeigt, läßt man die Kehlleiste, welche die Fuge für das Einstemmen der Setzstufe in die Unterfläche der Trittsstufe deckt, auch auf der lothrechten Kante zur Verdeckung der Fuge zwischen Setzstufe und Wange herunterlaufen oder führt sie auch (Fig. 63 bei *e* u. Fig. 69) als Einrahmung an der Futterstufe auf allen vier Seiten herum.

Lassen sich die Bohlen zur Herstellung der Wangen in der erforderlichen Breite nicht beschaffen, so können die Stufenabätze nach Fig. 70

als Knaggen mit Verfatzung aufgenagelt werden; alsdann ist aber der untere Theil der Wange an der schwächsten Stelle mindestens 15 cm stark anzunehmen.

Jede Trittsstufe ist mit zwei langen Holzschrauben auf die Wange aufzuschrauben; eine einmalige Befestigung würde das Werfen nicht verhindern. Die Setzstufen werden entweder durch die Trittsufen in ihrer Lage gesichert oder gleichfalls fest geschraubt oder fest genagelt. Sollen die Schraubenköpfe nicht sichtbar sein, so muß man sie vertiefen und ein passendes rundes oder viereckiges Stückchen Langholz nach der Richtung der Holzfasern der Stufe sorgfältig einfügen.

Sollen die Vorderkanten der Trittsufen gegen Abnutzung besonders geschützt werden, so kann dies durch aufgeschraubte eiserne Schienen (Fig. 71 u. 72) statthaben.

Die vorzüglichste, aber auch die kostspieligste Herstellung der Trittsufen besteht darin, daß eine Bohle aus gewöhnlichem Holze vorn und seitlich mit profilirten Leisten aus feinerem Holze versehen wird, während mit demselben Holze die Bohle furnirt, also mit dünnen Holzblättchen bedeckt wird. Letztere müssen in einer den Holzfasern der Unterlage entgegenstehenden Richtung aufgeleimt

Fig. 64.

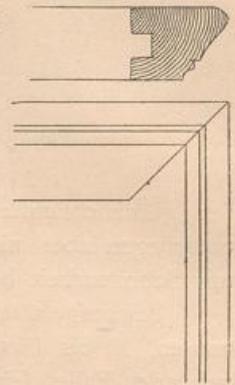


Fig. 65.

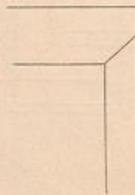


Fig. 66.

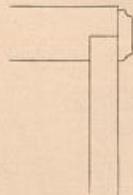


Fig. 67.

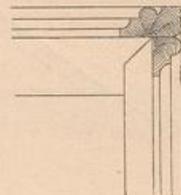


Fig. 68.

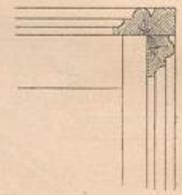


Fig. 69.

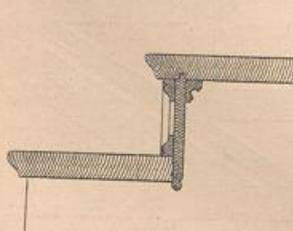


Fig. 70.

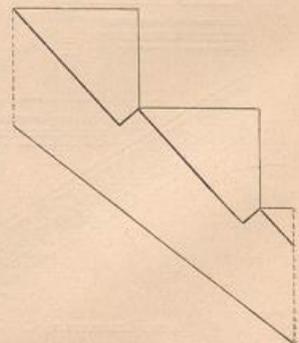


Fig. 71.

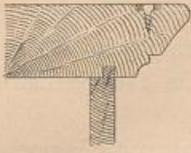
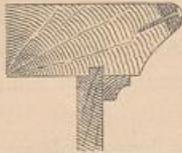


Fig. 72.



werden. Zu derartigen Stufen wählt man Kiefernholz mit Eichen-, Eschen- oder auch Nufsbaum-Fournieren.

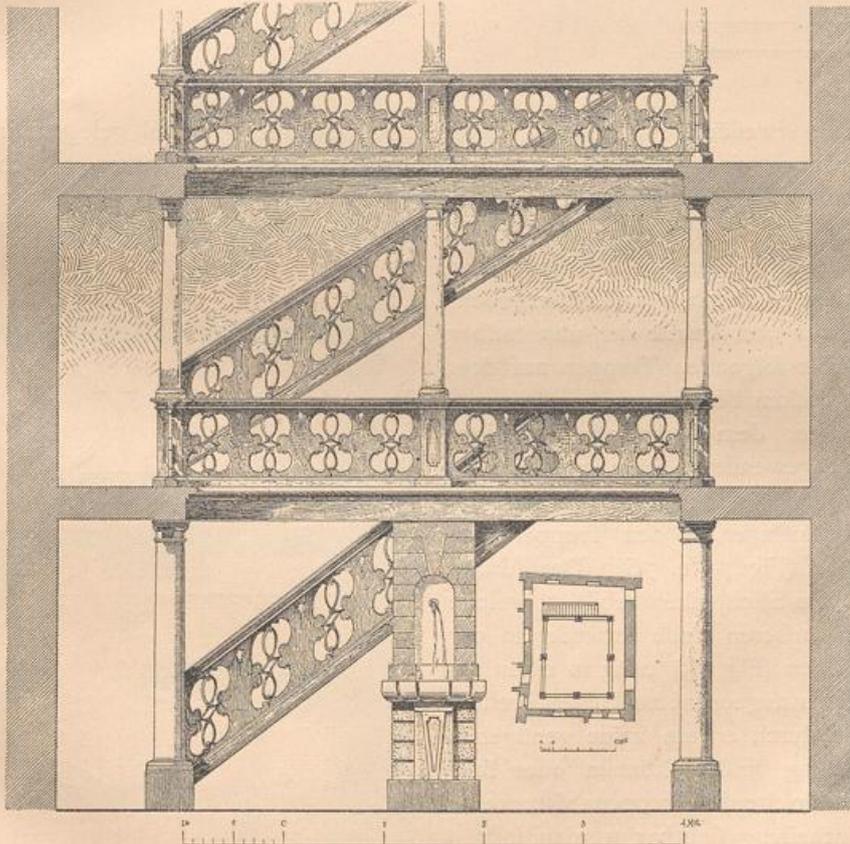
Abgesehen von der in Art. 13 bis 16 vorgeführten constructiven Verschiedenheit der hölzernen Treppen sind dieselben auch noch als unterstützte und frei tragende zu unter-

17.  
Unterstützung.

scheiden. Bei den ersteren werden die Wangen zwischen den Geschofs-Balkenlagen durch wagrechte Balken oder durch lothrechte Freistützen (Pfoften oder Stiele) getragen. Die Wangen der frei tragenden Treppen tragen von der unteren Balkenlage aus die Treppenabsätze oder die etwa vorhandenen Spitzstufen ohne weitere Unterstützung.

Manche Treppen haben beim Begehen das Aussehen einer hölzernen Treppe, da Tritt- und Setzstufen aus Holz hergestellt sind. Thatächlich hat man es aber mit Stufen aus Backstein oder anderem künstlichem Steinmaterial zu thun, welche mit Holz verkleidet sind; derartige, bisweilen vollständig unterwölbte Treppen werden im nächsten Kapitel (unter b u. c) zu besprechen sein.

Fig. 73.



Treppe und Galerie eines Hofes in Innsbruck<sup>12)</sup>.

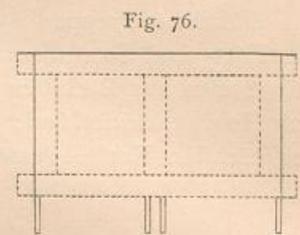
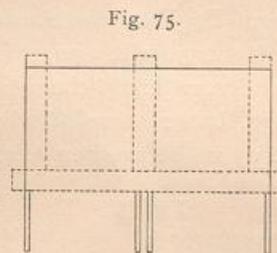
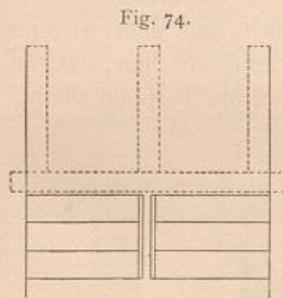
<sup>12)</sup> Facf.-Repr. nach: LAMBERT & STAHL, a. a. O., Taf. 94.

Schließlich sei noch bemerkt, daß schon beim Entwerfen der Treppen, gleichgiltig ob sie als eingeschobene oder als aufgefaltete, als unterstützte oder frei tragende Construction beabsichtigt sind, auf ein bequemes Aufstellen derselben Rücksicht zu nehmen ist; denn in der Regel werden die einzelnen Treppenläufe im Treppenhaus selbst zusammengeschlagen.

18.  
Geradläufige  
Treppen.

Die Anwendung des im Vorstehenden Vorgeführten soll zunächst auf Treppen mit geraden Läufen bezogen werden.

1) Die constructive Anordnung gestaltet sich bei der geraden oder einläufigen Treppe am einfachsten; eine weitere Unterstützung der Wangen, als durch den den Treppenaustritt bildenden Balken ist in der Regel nicht nothwendig (Fig. 73<sup>12</sup>); Freistützen werden nur selten erforderlich.

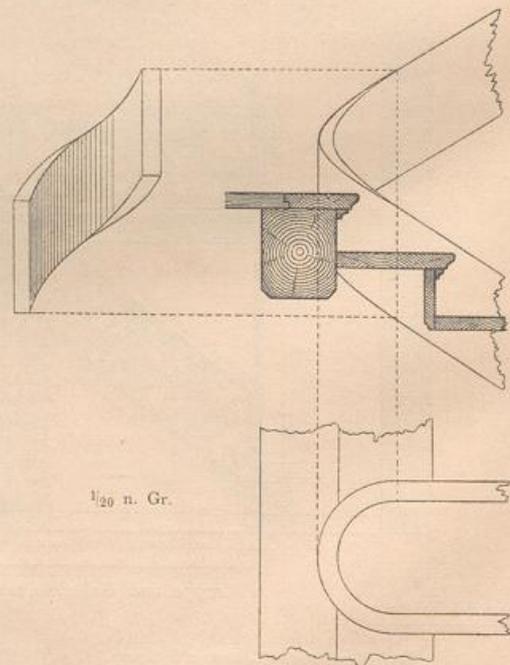


2) Bei zweiläufigen Treppen, deren Läufe einander parallel gelegen sind, ist die Anordnung eine nicht minder einfache, weil alsdann der Balken, welcher als Treppenaustritt dient, durch die ganze Breite des Treppenhauses durchgelegt werden kann (Fig. 74). Für Treppen in mehrgeschossigen Gebäuden wird sich eine solche Construction meist schon dadurch ergeben, daß Austritt und Antritt der unmittelbar auf einander folgenden Treppen auf dem gleichen Balken liegen.

An der dem Ruheplatz derartiger Treppen zugewendeten Seite legen sich die Wangen gegen einen sog. Podestwechsel, der sein Auflager in den Treppenhausmauern hat (Fig. 75 u. 76). Der Absatz selbst ist aus Stichbalken gebildet, welche mit dem äußeren Ende entweder in der Mauer liegen (Fig. 75) oder in einen an dieser Mauer angeordneten Balken greifen, sobald sie durch erstere keine genügende Unterstützung finden können oder falls an der Unterseite des Treppenabfatzes eine Feldereitheilung sichtbar werden soll.

Sowohl die Wandwangen, als auch die inneren Wangen legen sich mit Klauen gegen einen Podestbalken, oder sie laufen

Fig. 77.



gegen einen zugleich als Geländerpfosten dienenden, auf den Podestbalken aufgeschnittenen Pfosten, oder endlich der Uebergang von einer Wange in die andere wird durch ein Kropfstück vermittelt, wie dies in Fig. 77 zur Darstellung gelangt ist.

Ist, wie Fig. 79 dies angiebt, die Treppe eine aufgefaltete, so muß, falls kein Träger angeordnet ist, eine breite Bohle vor den Podestbalken gelegt werden, um ein regelrechtes Einzapfen der Wange zu ermöglichen.

Fig. 78.

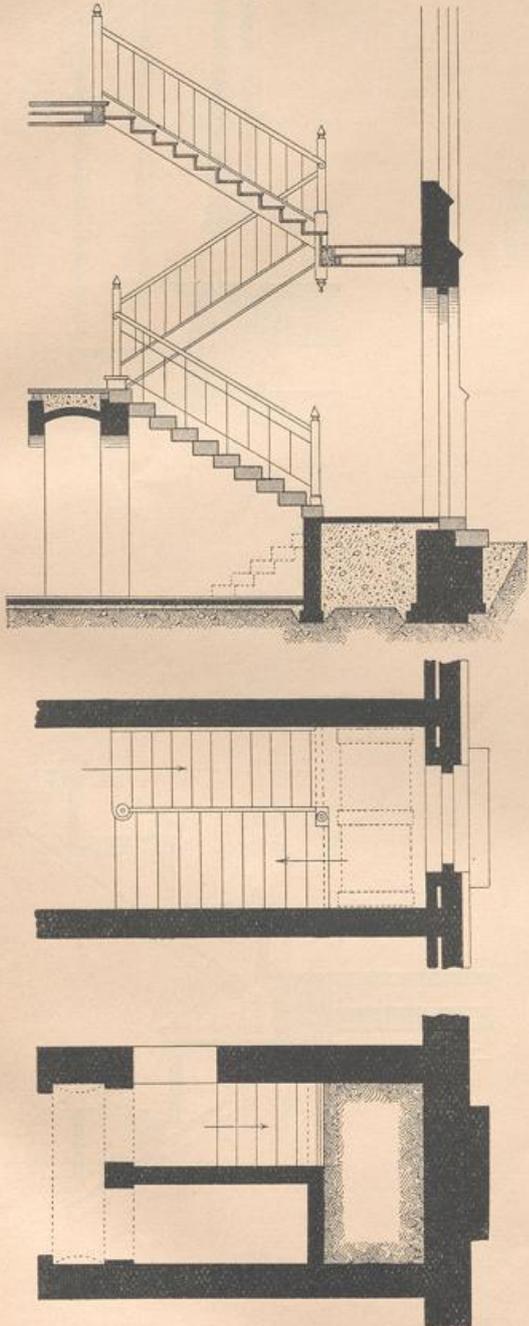
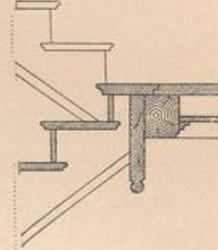


Fig. 79.



In Fig. 78 ist eine einschlägige Treppe in zwei Grundrissen und einem lothrechten Schnitt dargestellt; die nach dem Hofausgang führenden Stufen sind aus Hufeisen bestehend angenommen. Fig. 80 bis 83 sind Theilzeichnungen, welche die Zusammenfügungen in allen wesentlichen Theilen klar legen.

So bezieht sich Fig. 80 auf die Antrittsstufe und deren Befestigung durch einen Anker, Fig. 81 auf den Treppenaustritt, Fig. 82 auf die Verbindung beim Zwischen-Ruheplatz und Fig. 83 auf die Verbindung der Wangen mit dem Pfosten.

Fig. 83 stellt eine etwas andere Anordnung des Zwischen-Ruheplatzes dar, während die isometrischen Zeichnungen in Fig. 86 u. 87 den betreffenden Constructionstheil erläutern.

Die in Fig. 81 u. 82 gezeichneten Treppenabläufe sind von unten mit Verschalung und Rohrputz versehen, während nach Fig. 83 von unten sichtbare Füllbretter durch angenagelte Leisten getragen werden. Die Befestigung des Handlaufes mit dem Geländerpfosten durch Verzapfung ist in Fig. 85 dargestellt. Nach Fig. 84 sind die Handläufe seitlich vermittle eines Bolzens befestigt. In Fig. 81 ist durch punktirte Linien angegeben, wie der Geländerpfosten sich auf die Blockstufe setzt und die auf dieselbe aufgeklautete Wange eingezapft ist.

Wenn die gleiche zweiarmige Treppe im Grundriss derart angeordnet ist, daß man den den Treppenaustritt bildenden Balken nicht quer durch das Treppenhaus legen kann, so muß man das frei liegende Ende des fraglichen Balkens auf einer Freistütze lagern (Fig. 89).

3) Bei einer zweiläufigen Treppe, deren Läufe unter rechtem Winkel an

Fig. 80.

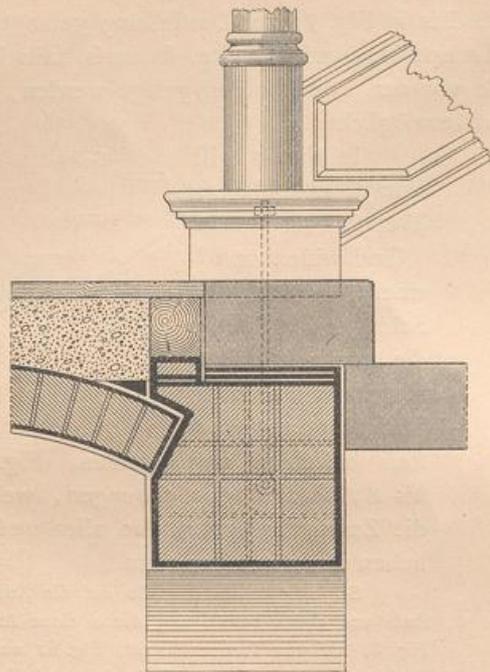


Fig. 81.

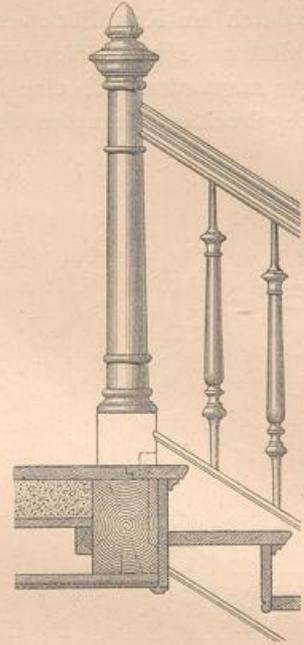


Fig. 82.

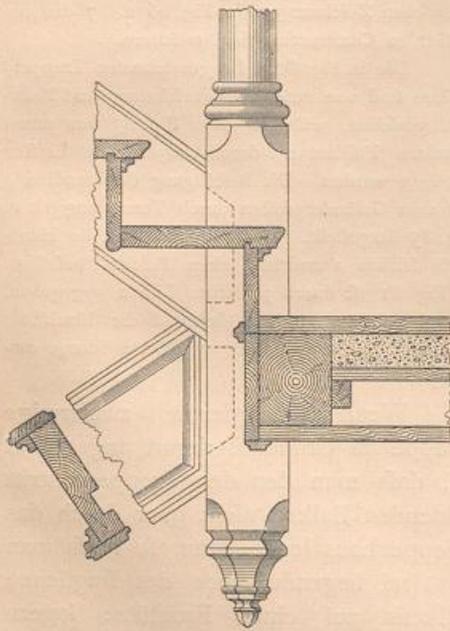


Fig. 83.

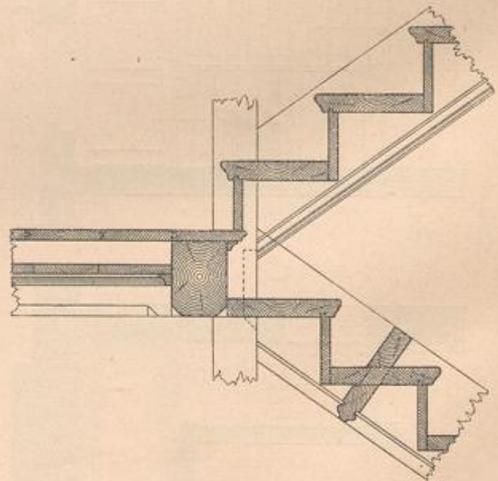
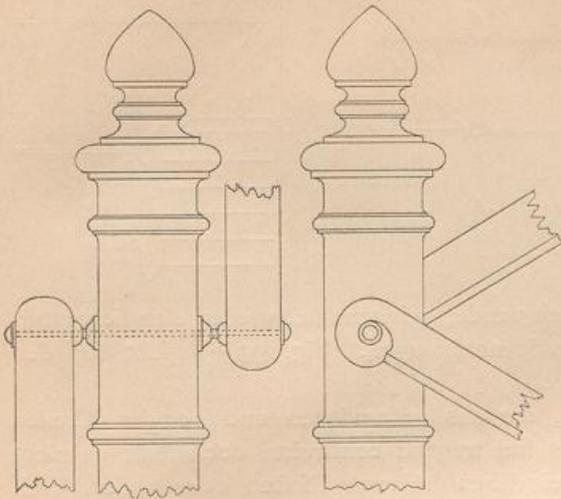


Fig. 84.



legenen Podestbalken auf, und in letzterem lagern dann die übrigen Podestbalken, bzw. -Wechfel.

Fig. 86.

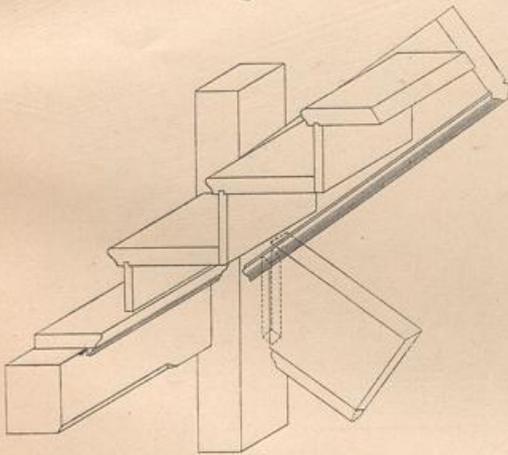


Fig. 87.

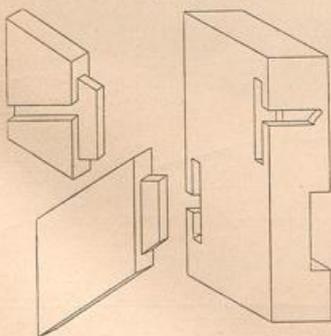
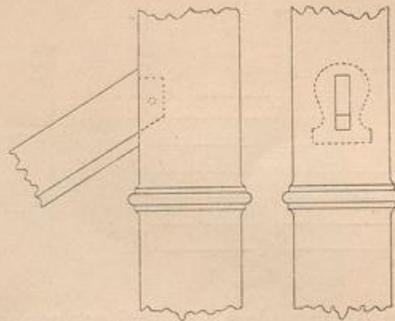


Fig. 85.



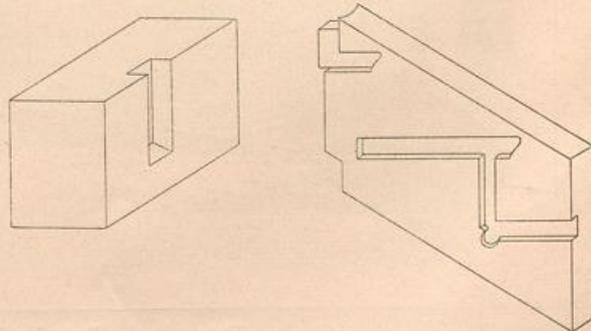
einander stoßen, kann man am Brechpunkte *P* (Fig. 91) eine Freistütze aufstellen. Letztere nimmt zur Bildung des Treppenabfatzes zunächst den diagonal

Soll die Construction frei tragend sein, so wird am Brechpunkte entweder ein Hängepfosten (Fig. 92<sup>13)</sup> oder ein Krümmling angeordnet.

4) Bei dreiläufigen Treppen (Fig. 90) bringt man, wenn die Construction keine frei tragende sein soll, an den zwei Brechpunkten Freistützen an; die beiden Treppenabfätze werden eben so, wie unter 2 gefagt wurde, construirt. Frei tragende Treppen dieser Art erhalten gleichfalls an den Brechpunkten Hängepfosten oder Krümmlinge.

5) An Treppen, welche aus mehr als drei Läufen gebildet oder bei denen

Fig. 88.



<sup>13)</sup> Facf.-Repr. nach: Wiener Bauhütte, Bd. XIX.

Fig. 89.

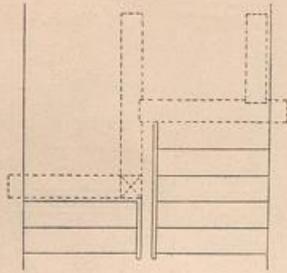


Fig. 90.

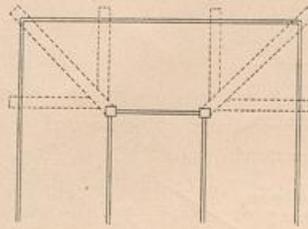
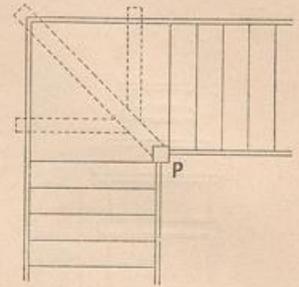


Fig. 91.

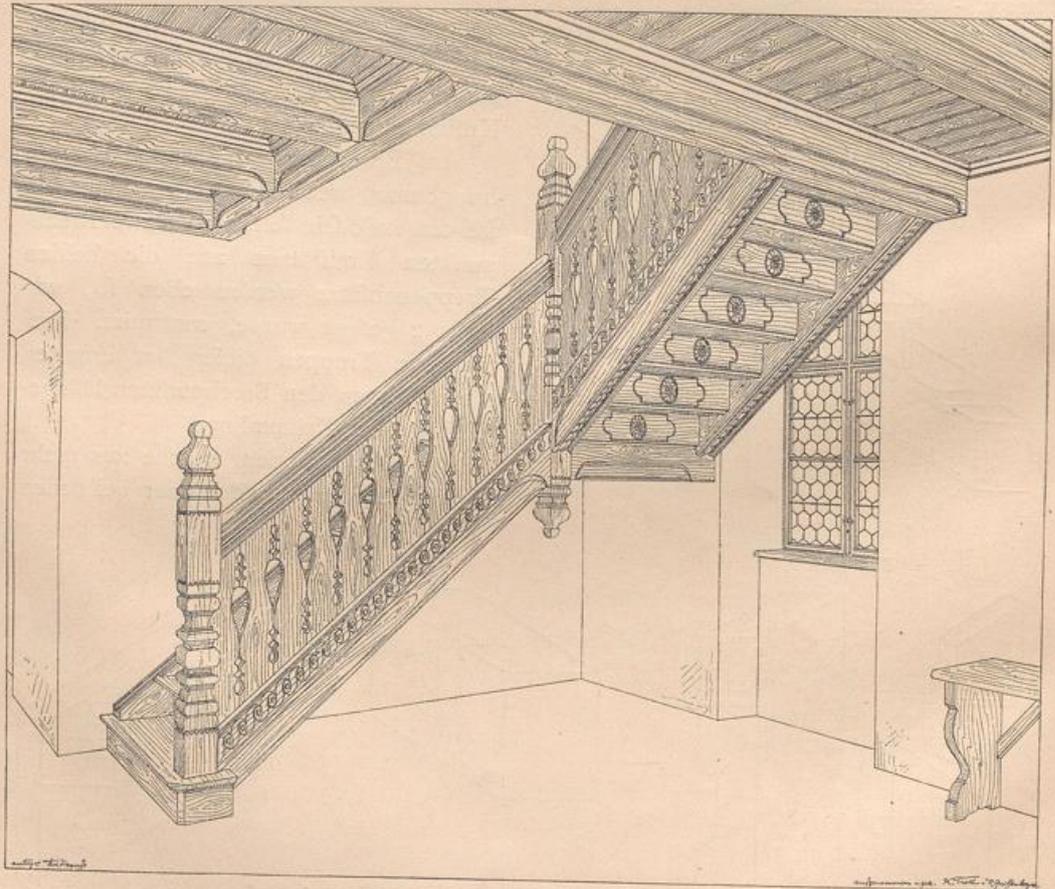


die Arme anders, als feither angenommen wurde, gelegen sind, wiederholen sich naturgemäß die unter 2 u. 3 vorgeführten Anordnungen. Fig. 93<sup>14)</sup> giebt für den letzteren Fall ein Beispiel.

<sup>19)</sup>  
Gewundene  
Treppen etc.

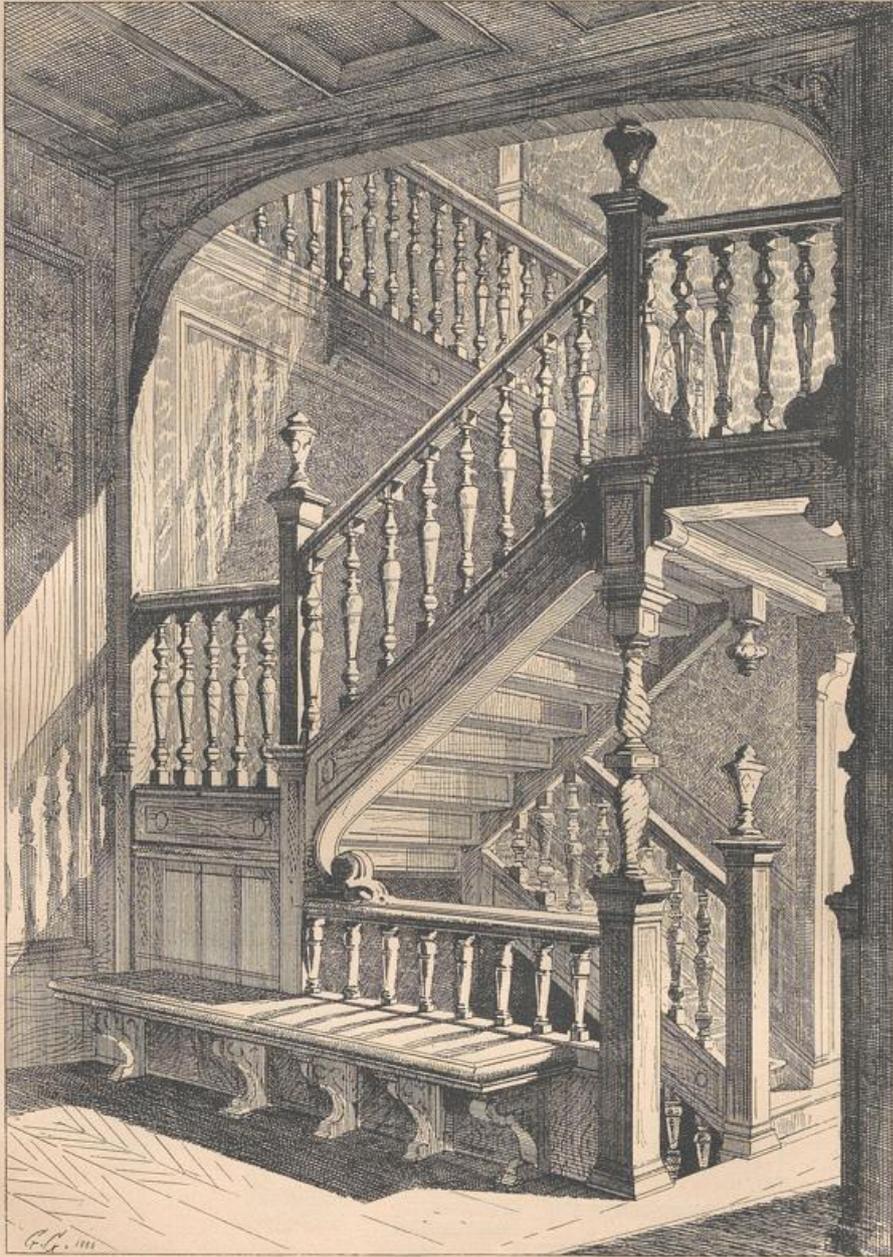
Gewundene Treppen und folche, die aus gewundenen und geraden Theilen zusammengesetzt sind, werden meistens frei tragend construirt; doch fehlt es nicht an Ausführungen der zweiten Art, bei denen hölzerne Pfoften oder andere Freistützen als Träger der Treppe vorkommen.

Fig. 92.

Treppe in der Burg Landeck<sup>13)</sup>.

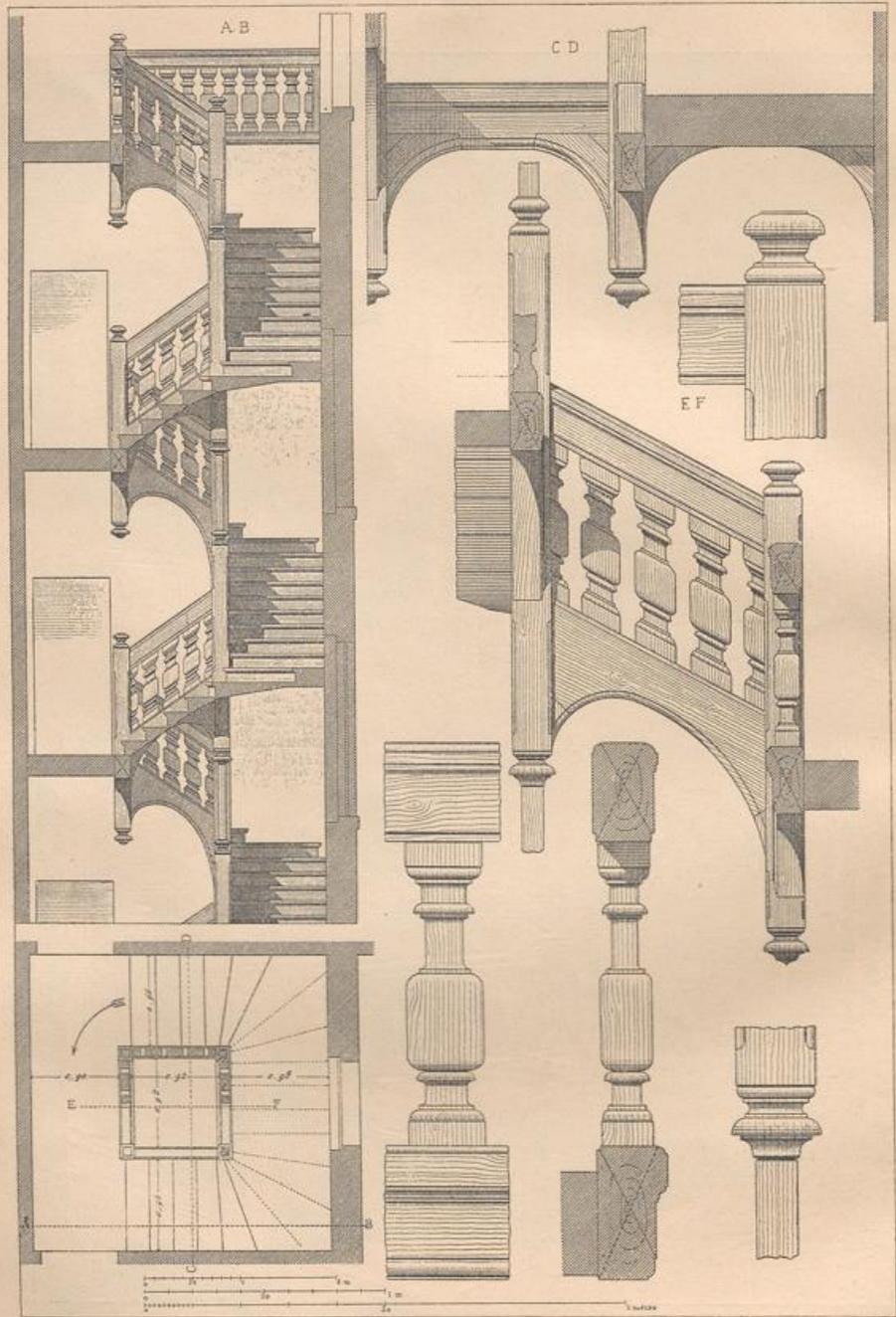
<sup>14)</sup> Facf.-Repr. nach: *Moniteur des arch.* 1886, Pl. 70.

Fig. 93.



Treppe im Altersverforgungshaus zu Villemonble<sup>14)</sup>.

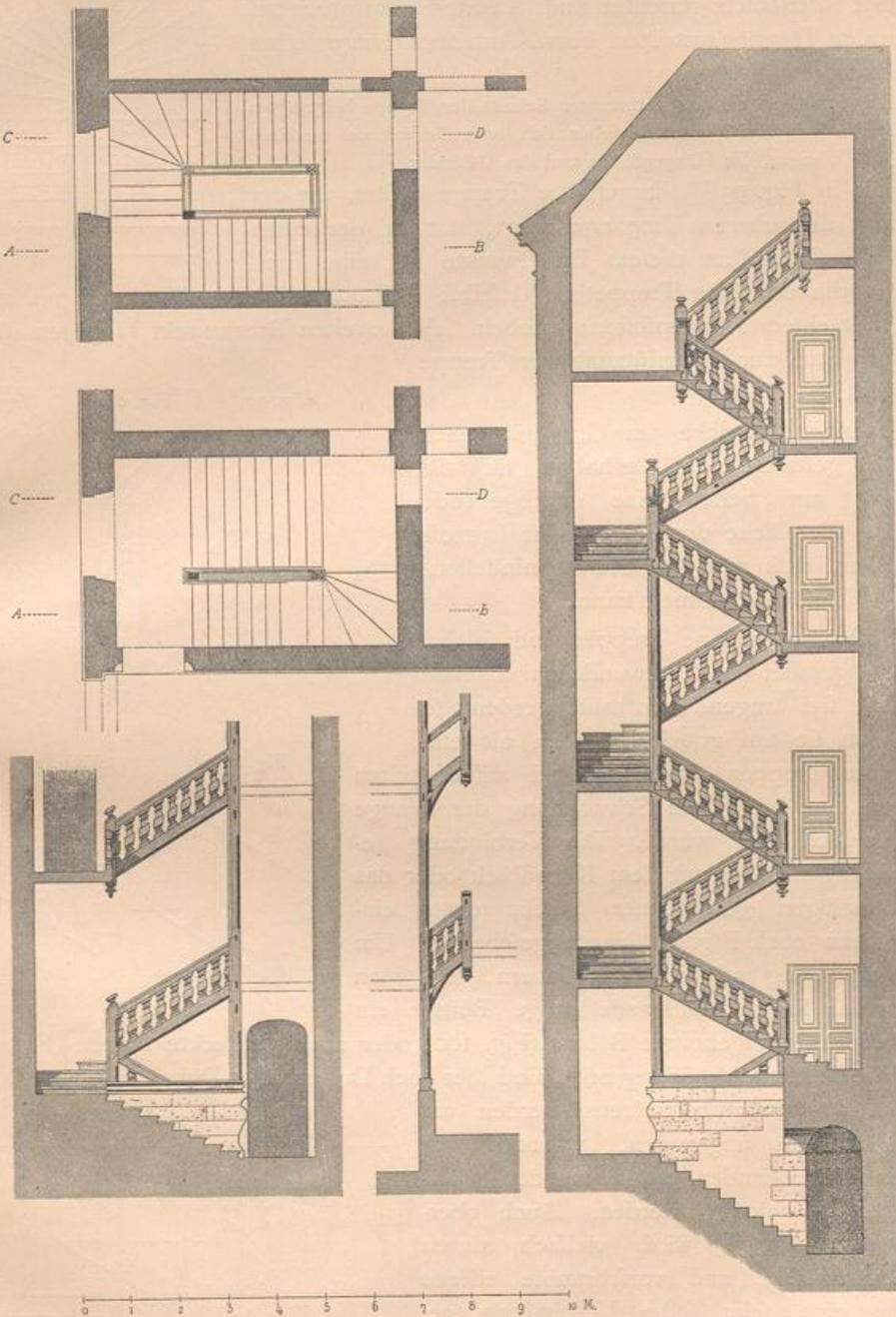
Fig. 94.



Treppe in einem Hause der *Rue des Lombards* zu Paris <sup>15)</sup>.

<sup>15)</sup> Facf. Repr. nach: *Moniteur des arch.* 1870—71, Pl. 64.

Fig. 95.



Treppe in einem Hause des *Quai d'Anjou* zu Paris <sup>16)</sup>.

<sup>16)</sup> Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1876, Pl. 406.

Dies ist z. B. bei der durch Fig. 94<sup>15)</sup> veranschaulichten Treppe der Fall, bei der sich an beiden Ecken Spitzstufen befinden, welche letztere gegen die daselbst aufgestellten Holzsäulen gerichtet sind. Letzteren entsprechend sind an den Treppenaustritten, bezw. -Anritten Hängepfosten angebracht.

Die dem Grundriss und lothrechten Schnitt der Treppe beigelegten Darstellungen von Einzelheiten beziehen sich hauptsächlich auf die Freitritten, die Wangen, die Hängepfosten und das Geländer.

Die in Fig. 95<sup>16)</sup> dargestellte Treppe besitzt, wie der Grundriss der oberen Umgänge zeigt, nur in der einen Ecke Spitzstufen; an diesem Brechpunkte ist keine Freitritte vorhanden; die Treppe ist daselbst frei tragend ausgeführt und an dieser Stelle mit einem Hängepfosten versehen. Am zweiten Brechpunkt hingegen ist ein hölzerner Stiel zur Unterstützung der Treppe aufgestellt.

Treppen, welche im Grundriss nach Fig. 96 gestaltet sind, erhalten für die Windung am besten eine durchgehende Spindel. Die Dicke der letzteren ist so groß zu wählen, dass man die Stufen mindestens auf 6 cm Tiefe einstemmen kann.

Sollen gewundene Treppen und solche, die aus geraden und gewundenen Theilen bestehen, frei tragend konstruiert werden, so führt man sie am zweckmäßigsten als eingestemmte Treppen aus, weil bei aufgefalteten Treppen eine zu große Schwächung der Wange unvermeidlich sein würde. Die Verbindung gerader Wangenstücke mit dem Kropfstück oder das Zusammenfügen gewundener Stücke untereinander kann nach Fig. 97 bis 99 geschehen. Um die Verbindung möglichst zu sichern, legt man auch wohl schwalbenschwanzförmige Blätter ein oder ordnet durchgebohrte Bolzen (Fig. 100) oder auch versteckte Bolzen (Fig. 101) an. Wie letztere Abbildung zeigt, sind hier auch Dollen oder Dübel angebracht. Die Muttern des Schraubenbolzens werden auf beiden Seiten angezogen, während die Löcher mit passenden einzuleimenden Holzstückchen geschlossen werden. Auch oberhalb der Wange wird vielfach durch eine eingelassene und verschraubte eiserne Schiene eine sehr feste Verbindung geschaffen.

Da der Stofs der Wange stets in die Mitte der Trittsstufe gelegt werden muss, so dürfen von den Winkeln keine Setzstufen

Fig. 96.

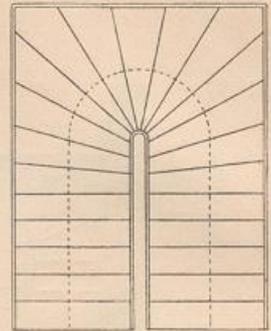


Fig. 97.

Fig. 98.

Fig. 99.

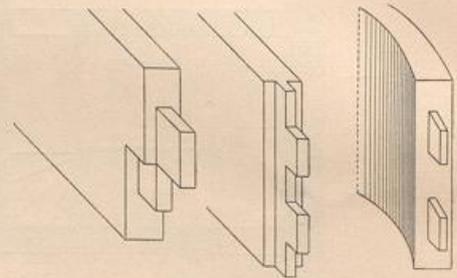


Fig. 100.

Fig. 101.

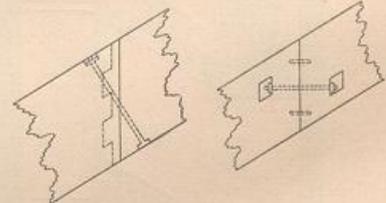
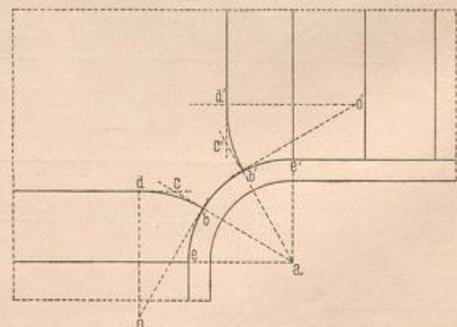


Fig. 102.



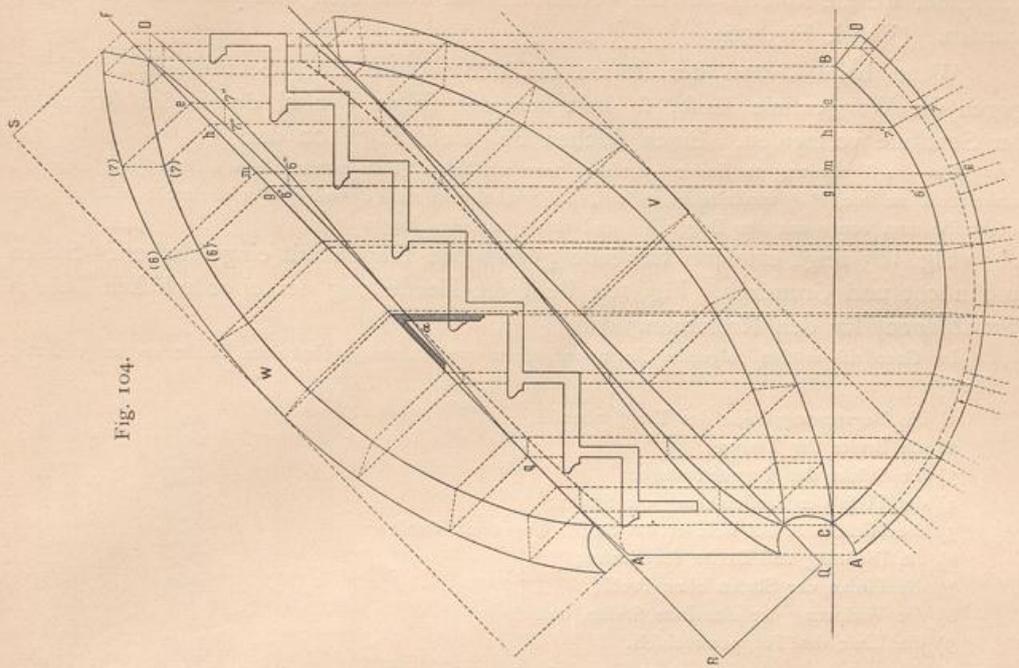
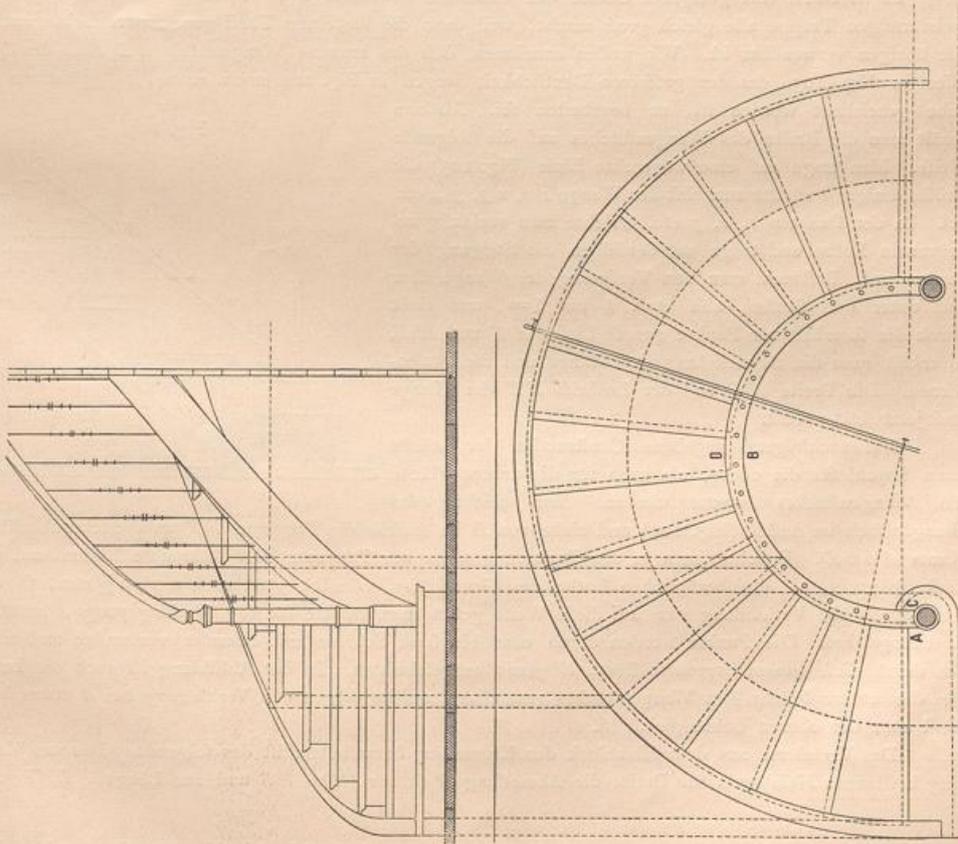


Fig. 104.

Fig. 103.



ausgehen, welche störend auf die Verbindung der zusammengezinkten Wangen wirken würden. (Vergl. Fig. 96).

Wenn beim Ziehen der Stufen die Vorderkante einer Setzstufe spitzwinkelig gegen die Wangenlinie läuft, so läßt sich der spitze Winkel durch das Abrunden der Setzstufe vermeiden. Einen solchen Fall stellt Fig. 102 dar.

Um die Abrundung zu finden, verfähre man wie folgt. Man mache  $eb = b'b' = b'd'$ , ziehe  $bo$  winkelrecht zu  $ac$ ,  $b'o'$  winkelrecht zu  $a'e'$ ,  $do$  winkelrecht zu  $dc$  und  $d'o'$  winkelrecht zu  $d'e'$ ; nun beschreibe man von  $o$  aus den Bogen  $bd$  und von  $o'$  aus den Bogen  $b'd'$ .

Fig. 103 zeigt eine frei tragende gewundene Treppe mit eingefchobenen Stufen in Ansicht und Grundriss. Fig. 104 stellt die Herstellung der erforderlichen Lehren (Schablonen) für den Krümmling dar.

Im Grundriss müssen folgende Linien auf einem wagrechten, gehobelten Fußboden aufgeschürt werden<sup>17)</sup>:

- 1) die Begrenzungslinien des Treppenhauses;
- 2) die Breite der Treppe;
- 3) die Stärke der Treppenwangen;
- 4) die Tiefe der Einstimmung der Stufen;
- 5) die Mittellinie, auf welcher die Stufen eingetheilt werden;
- 6) die Richtung und Breite der Stufen;
- 7) die Linien der Stufen ohne Profil;
- 8) der Vorsprung der einzelnen Stufen, und
- 9) die Linie des Treppenwechfels.

Es ist zuerst eine geeignete Größe der einzelnen Krümmlinge zu wählen, wobei man bei einer kreisförmigen Treppe alle gleich groß macht, weil dann die für einen Theil gezeichnete Lehre auch für alle übrigen verwendbar ist. Wir wollen annehmen, daß das krumme Wangenstück  $ADBD$  des Grundrisses in Fig. 103, das der größeren Deutlichkeit wegen in Fig. 104 noch einmal in größerem Maßstabe gezeichnet worden ist, zu bearbeiten sei. Alsdann erhält man die Breite des Wangenstückes auf die folgende Weise. Man trage auf eine wagrechte Linie (Fig. 105) die Größe einiger Auftritte zunächst der Wange 1 2, 2 3, 3 4 etc. auf. In den Punkten 1, 2, 3 etc. errichte man vorläufig unbegrenzte Lothe und trage auf denselben die Steigung der Treppe auf. Bestimmt man den Vorsprung der Wange über und unter den Stufen, also etwa 4 bis 5 cm, und zieht durch die so erhaltenen Punkte gerade Linien  $AT$  und  $NX$ , so erhält man die Abwicklung der Wange und die Stufenstirnen. Die Breite  $KG$  und der Lothris  $XZ$  der Wange sind jetzt fest gestellt.

Die nachfolgend gegebene Construction der Lehren kann sowohl für die obere, als auch für die untere Fläche des Wangenstückes benutzt werden. Man zeichne das Wangenstück im Aufriss (Fig. 104) und ziehe von  $B$  im Aufriss die Tangente  $FR$  an die schraubenförmige Kante  $Aq6D$ . Errichtet man in den Punkten  $gmhe$  der Tangente  $FR$  lothrechte Linien und macht diese so groß, als die bezüglichen Lothe des Grundrisses, nämlich  $g6'$ ,  $m6'$ ,  $h7'$ ,  $e7'$  etc., so erhält man durch die Verbindung der auf diese Weise gefundenen Punkte die sog. Verlängerungs-, bzw. Verstreckungslehre. Die Punkte werden durch eine biegsame Schiene mit einander verbunden und alsdann das durch diese Linien begrenzte Brett  $W$  genau ausgeschnitten. In der Abbildung ist auch die Lehre  $V$  für die untere Fläche des Wangenstückes gezeichnet, welche wegen der Verklauung bei  $A$  etwas kürzer, sonst aber der oberen Lehre gleich ist.

Das Verfahren, aus dem Holzblock den Krümmling herzustellen, ist das folgende. Das zum Krümmling bestimmte Holz muß zur Breite die Abmessung  $RQ$ , zur Höhe  $FS$  und zur Länge  $FR$  (Fig. 104)

<sup>17)</sup> Wir folgen hier der Anordnung, wie sie *Behse* in seinem Werk „Die technische Anwendung der darstellenden Geometrie“ (Halle 1871), S. 5 bis 7 gegeben hat.

Fig. 105.

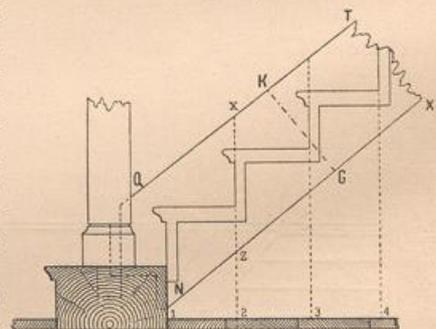


Fig. 106.

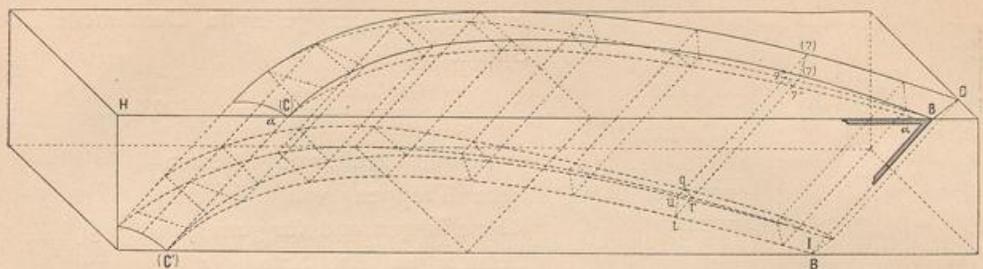
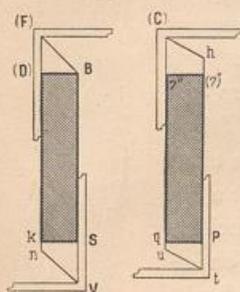
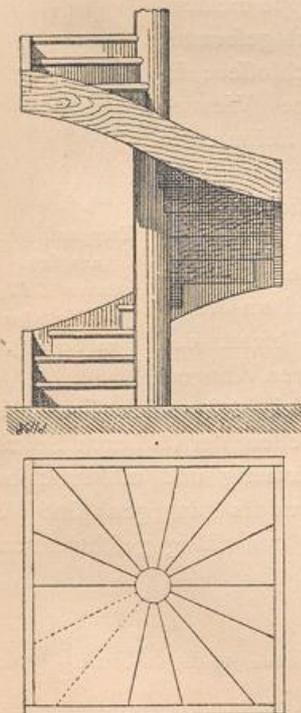


Fig. 107.



haben. Man passe am Holzblock zunächst die in Fig. 106 dargestellte Verlängerungslehre dergestalt an, daß die Enden (C) und B scharf an die Kante  $H\mathcal{F}$  zu liegen kommen, reisse nach den Kanten der Schablone die krummen Linien scharf vor und übertrage die auf der Lehre stehenden gebliebenen Bleilinen so auf das Holz, wie dies die punktierten Linien zeigen. Nunmehr trage man mit Hilfe einer Schmiege den Winkel  $\alpha$  (Fig. 107) an die Punkte B und (C) der Kante  $H\mathcal{F}$  (Fig. 106) und ziehe die Fluchtrisse  $B B'$  und  $C(C')$  auf das Stück. Man nehme jetzt die Verlängerungslehren und halte sie auf der entgegengesetzten Seite des Holzblockes wieder so an, daß  $B'$  und  $(C')$  mit B und (C) zusammenfallen, reisse auf dieser Seite die Grenzen der Lehre genau vor, eben so die auf der Schablone vorhandenen auf die Kante  $B'$  ( $C'$ ) senkrecht treffenden Linien und verbinde die zusammengehörigen punktierten Linien. Jetzt werden nach den Lothrislinien Sägeschnitte so tief gemacht, bis sie auf die vorgeriffene krumme Linie der Verlängerungslehren treffen, und dann wird das Holz bis auf die krumme Fläche des Wangenstückes herausgearbeitet. Auf der erhabenen Seite des Wangenstückes ist das Verfahren dasselbe, und Fig. 106 macht diese Arbeit vollkommen klar.

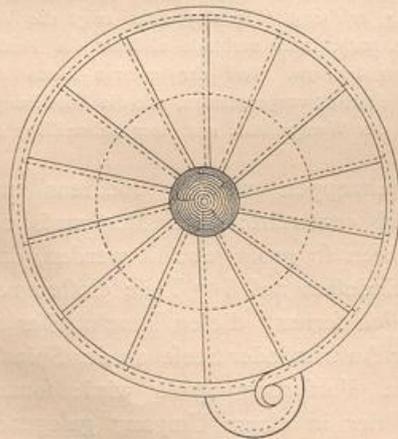
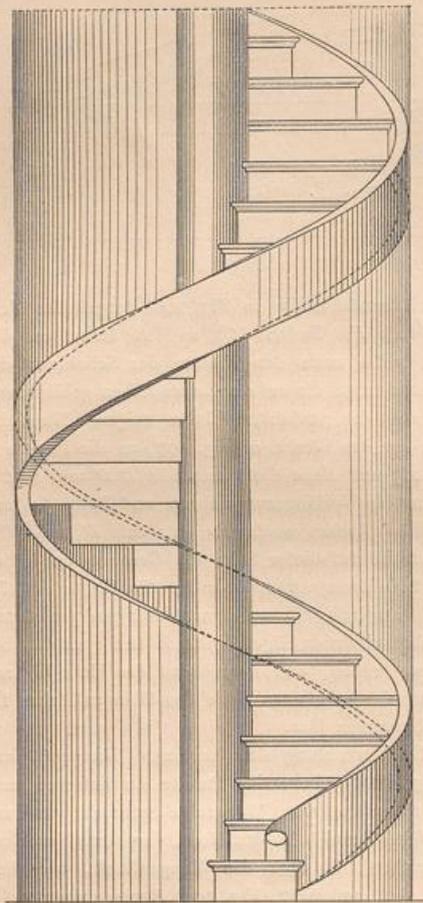
Fig. 108<sup>18)</sup>.

Nunmehr muß die Verkantung des krummen Wangenstückes vorgenommen, d. h. die gegenüber liegenden Punkte der äußeren und inneren Wangenkante müssen in eine Wagrechte gebracht werden. Hierzu nehme man einen Winkel und halte denselben, den einen Schenkel nach einem Lothris gerichtet, so über das Wangenstück, wie dies Fig. 104 zeigt. Das Maß  $e\gamma''$  und  $h\gamma''$  (Fig. 104) steche man von (e) nach ( $\gamma''$ ) und von (h) nach ( $\gamma''$ ) (Fig. 107). Dies thue man bei so vielen Punkten, als nöthig erscheint (Fig. 107 links zeigt die Verkantung bei  $B D$  in Fig. 104), und verbinde alsdann die Punkte vermittelst einer biegsamen Schiene. Auf der unteren Seite des Wangenstückes wird dieselbe Arbeit vorgenommen, wie die Abbildungen angeben, und hierauf wird das Wangenstück mit einer Schweiffäge angefertigt.

Hölzerne Wendeltreppen werden meistens mit durchgehender Spindel construirt; auch hier muß der Durchmesser der letzteren so groß gewählt werden, daß man die Stufen zum mindesten auf 6 cm Tiefe einstemmen kann. Es empfiehlt sich ferner, diesen Durchmesser so zu bemessen, daß der Auftritt jeder Stufe an der Spindel mindestens 6 cm (ohne Vorsprung) groß wird; fonach bestimmt die Anzahl der in einem Umgang gelegenen Stufen den Durchmesser der Spindel. Bei der durch Fig. 109<sup>19)</sup> veranschaulichten Treppe liegen im Grund-

<sup>18)</sup> Facf.-Repr. nach: CHABAT, P. *Dictionnaire des termes employés dans la construction etc.* Bd. 2. Paris 1881. S. 382.

<sup>19)</sup> Nach: BEHSE, a. a. O., Taf. 9.

Fig. 109<sup>19)</sup>.

rifs 14 Stufen in einem Umgang; folglich ergibt sich der geringste Durchmesser der Spindel zu

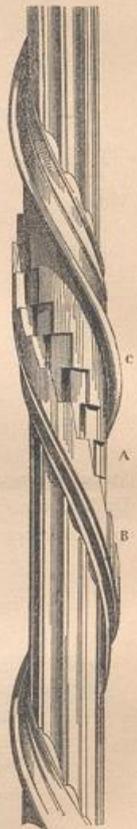
$$\frac{14 \cdot 6}{3,14} = \frac{84}{31} = \text{rund } 28 \text{ cm.}$$

Für kreisförmig gewundene Treppen von kleineren Abmessungen und für geringere Belastungen hat *Schwager* in Berlin eine Construction angegeben, bei welcher gebogene Hölzer zur Anwendung kommen. Die Wangen bestehen aus Kiefernholz und die Stufen aus Eichenholz; die Kosten sollen nicht höher, als diejenigen einer eisernen Wendeltreppe sein<sup>20)</sup>.

Bei diesen und den meisten anderen hölzernen Wendeltreppen ist der Grundriss kreisförmig gestaltet; indess sind solche Treppen auch schon in quadratischem, selbst in noch anders gestaltetem Grundriss ausgeführt worden (Fig. 108<sup>18)</sup>. Ferner wird die Treppe meistens von einem cylindrisch geformten Treppenhause umschlossen; indess sind hölzerne Wendeltreppen auch völlig frei in einen Raum eingefetzt worden, wie vor Allem das prächtige Beispiel in Fig. 111<sup>22)</sup> zeigt.

Die hölzerne Wendeltreppe mit quadratischem Grundriss auszuführen, bietet den Vortheil der leichteren Wangenherstellung dar. Bei kreisrunder Grundrissform ist das Herstellen der äußeren Spiralschwinge ziemlich schwierig und mühsam; bei quadratischem Grundriss hingegen sind für jeden Umgang vier nur mäfsig geschwungene

Fig. 110.



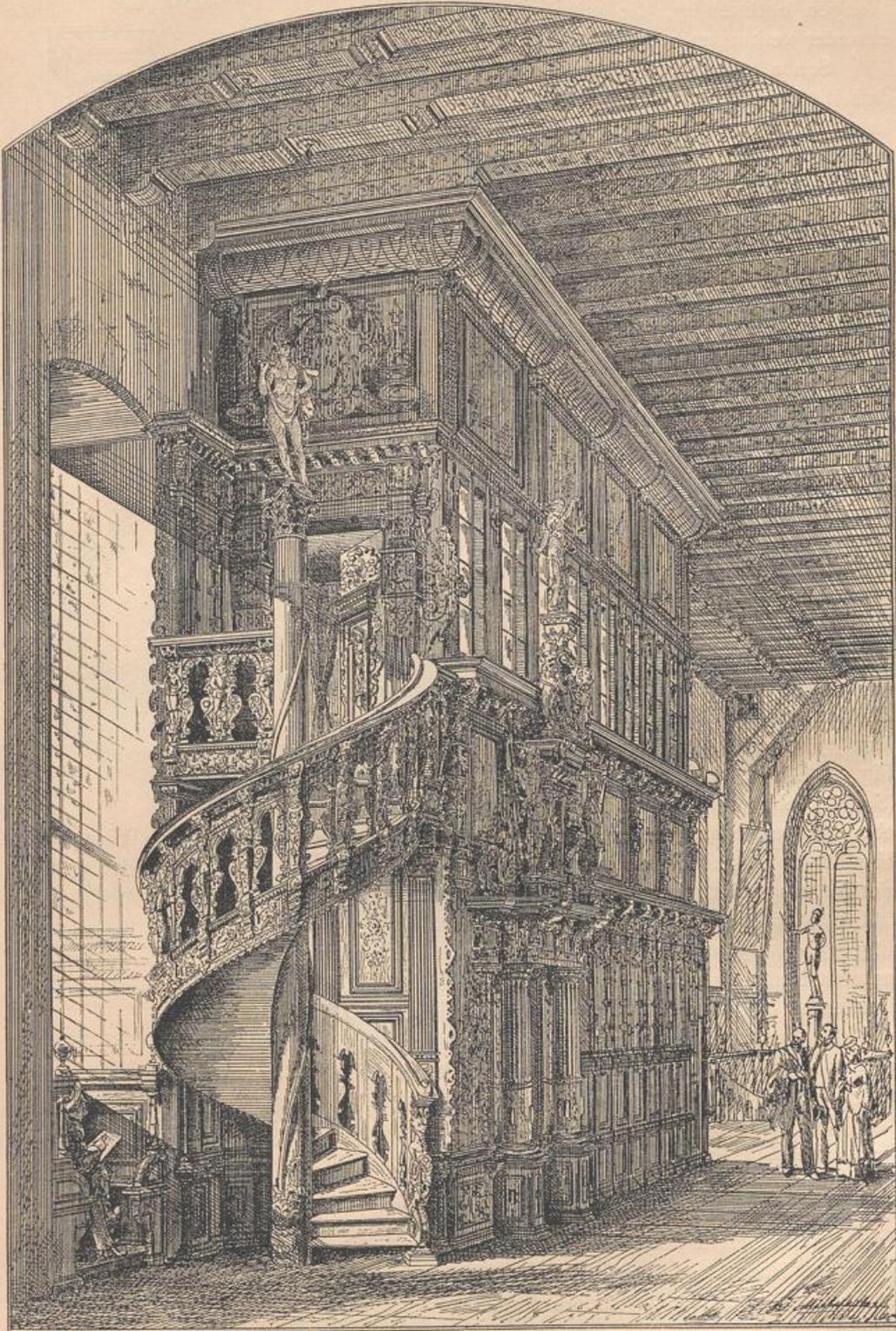
Treppenspindel aus dem früheren Collège de Montaignu zu Paris<sup>21)</sup>.

<sup>20)</sup> Siehe: *Baugwks.-Ztg.* 1883, S. 273.

<sup>21)</sup> Facf.-Repr. nach: VIOLLET-LE-DUC. *Dictionnaire raisonné de l'architecture française etc.* Bd. 5. Paris 1861. S. 329.

<sup>22)</sup> Facf.-Repr. nach: *Deutsche Renaissance.* Abth. 34: Bremen. Leipzig 1879. Bl. 23.

Fig. III.



Treppe im Rathhaus zu Bremen <sup>22</sup>).

Wangen nothwendig, die mittels Verzinkung mit einander verbunden werden.

Schon die Treppenanlage in Fig. 111 zeigt, das die Spindel durch Schnitzwerk geziert werden kann; in Fig. 110<sup>21)</sup> ist eine andere, noch reicher gezierte hölzerne Treppenspindel dargestellt.

Man kann die hölzernen Wendeltreppen auch, wie Fig. 112<sup>23)</sup> zeigt, mit hohler Spindel ausführen; alsdann muß an der Innenseite der Stufen gleichfalls eine Wange angeordnet werden. Für Wohnhäuser eignen sich solche Treppen bloß dann, wenn die hohle Spindel nicht unter 1,5 m Durchmesser hat; nur bei solcher Abmessung erhalten die Stufen an der inneren Seite solche Masse, das das Begehen der Treppe noch mit der erforderlichen Bequemlichkeit geschehen kann.

21.  
Geländer.

Bei hölzernen Treppen wird das Geländer aus Holz oder aus Eisen oder anderem Metall hergestellt. Bezüglich seiner Construction und formalen Gestaltung muß auf Theil III, Band 2, Heft 2 (Abth. III, Abschn. 1, C, Kap. 17, unter b u. c) dieses »Handbuches« verwiesen werden; hier haben noch die folgenden Bemerkungen Platz zu finden.

Die hölzernen Treppengeländer werden meist als Docken- oder Traillen-Geländer (siehe a. a. O., Art. 35, S. 45) ausgeführt; Beispiele dafür bieten Fig. 63 (S. 21), 81 (S. 26), 93 (S. 29), 94 (S. 30) u. 95 (S. 31). Seltener findet man einfache Lattengeländer, eben so gegenwärtig verhältnißmäßig selten Bretter, welche zwischen Wange und Handläufer eingeschoben sind (siehe ebendaf., Art. 34, S. 42); mehr oder weniger zierlich ausgechnittene Bretter dieser Art waren früher häufiger; einschlägige Beispiele sind in Fig. 73 (S. 23) u. 92 (S. 28) zu finden. Die unteren Enden der Geländer-Traillen oder -Stäbe werden bei eingestemmtten Treppen in die Wange und bei aufgefalteten Treppen in den Stufenaustritt, die oberen Enden in den Handläufer eingebohrt.

Bei untergeordneten Treppen stellt man den Handläufer aus einer starken Latte her; für bessere Treppen wählt man gekahlte oder reicher profilirte Formen; zu den schon im eben bezeichneten Hefte dieses »Handbuches« gegebenen Handläufer-Querschnitten seien hier in Fig. 113 noch einige andere Profile hinzugefügt.

Fig. 112<sup>23)</sup>.

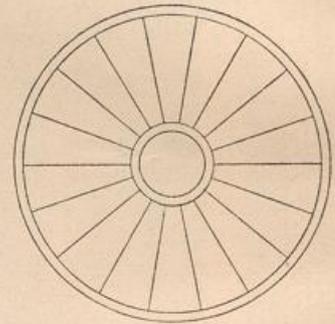
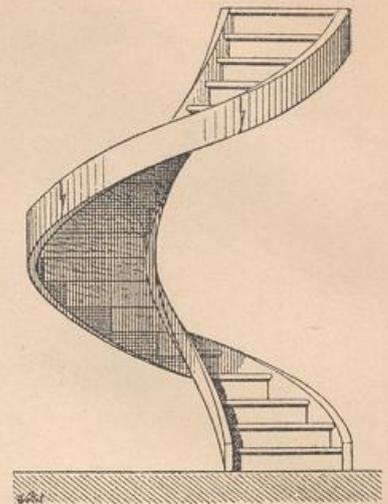
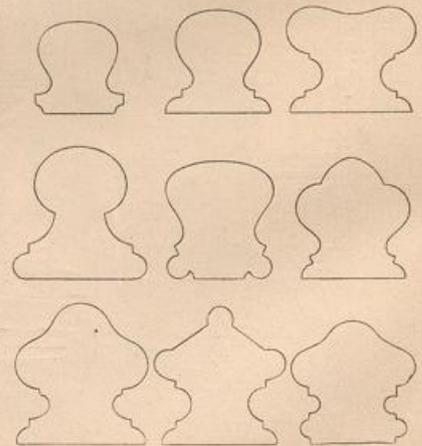


Fig. 113.



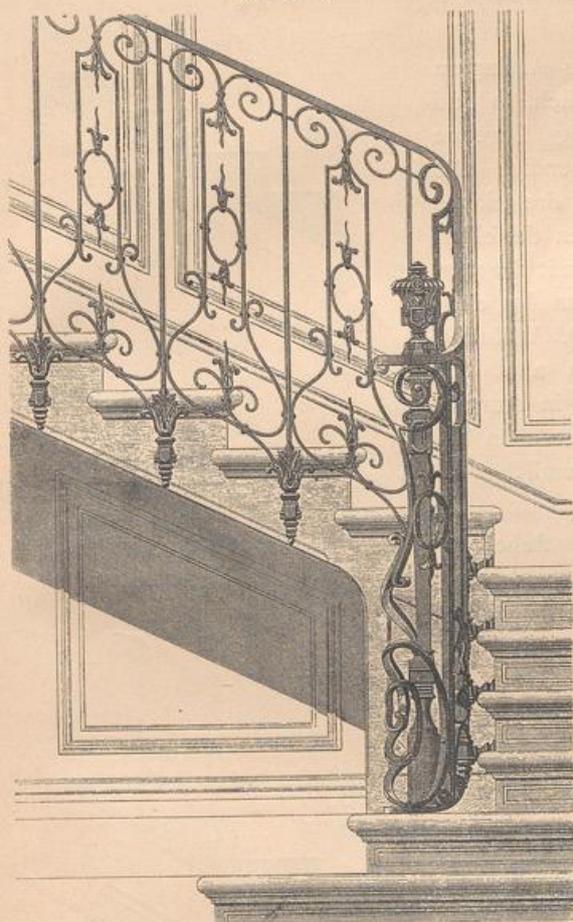
$\frac{1}{10}$  n. Gr.

<sup>23)</sup> Facf.-Repr. nach: CHABAT, a. a. O., S. 387.

Besteht eine Treppe aus zwei entgegengesetzt angeordneten Läufen (Fig. 78), so muß der Handläufer des unteren Laufes von der Wange, bzw. von den überstehenden Stufen des oberen Laufes so weit abstehen, daß man an letztere Constructionstheile mit der Hand nicht stößt, wenn man beim Begehen des unteren Laufes den Handläufer benutzt. Einige andere Constructionseinzelheiten wurden bei der in Art. 18 u. Fig. 84 (S. 27) vorgeführten Treppe bereits berührt.

Die Geländer aus Metall sind bei Holztreppe meist Stabgeländer, seltener

Fig. 114<sup>24)</sup>.



$\frac{1}{20}$  n. Gr.

Füllungsgeländer (vergl. im eben angezogenen Hefte dieses »Handbuches« Art. 29 bis 32, S. 33 bis 41). Die Stäbe der ersteren, bzw. die lothrechten Stütztheile der letzteren werden entweder in die Stufen, bzw. Wangen eingebohrt oder aber seitlich an den Stirnflächen der Stufen, bzw. an den Wangen mit Hilfe von eingeschraubten Krücken befestigt. Durch letzteres Verfahren erzielt man eine größere benutzbare Breite der Treppe. Für eine aufgefaltete Treppe ist diese Anordnung aus Fig. 114<sup>24)</sup> ersichtlich.

Wie an der bereits mehrfach angezogenen Stelle dieses »Handbuches« gesagt worden ist, bringt man am Fusse der mit einem Geländer zu versehenen Treppe, also auf der Antrittsstufe derselben, sowohl aus constructiven, als auch aus ästhetischen Gründen, häufig einen kräftigeren und auch reicher ausgestatteten Geländerpfosten, den sog. Treppenankäufer, Antrittsständer oder Antrittspfosten, an; in vielen Fällen erzielt man dadurch für das Geländer eine größere Standfestigkeit; eben so

kann man diesen Pfosten zum Aufstellen einer Laterne, als Unterfatz für eine schmückende Statue etc. benutzen. Bei gebrochenen Treppen werden bisweilen auch an den Brechpunkten derselben stärkere Geländerpfosten angeordnet. Einschlägige Beispiele zeigen Fig. 9 (S. 10), 78 (S. 25), 80 bis 82 (S. 26), 92 (S. 28), 93 (S. 29), 94 (S. 30) u. 95 (S. 31).

Bisweilen werden die Stufen aus einem einzigen Stück Holz hergestellt und heißen dann Block- oder Klotzstufen. Früher wurden derartige Treppen häufiger angewendet; jetzt sind sie sehr selten und kommen wohl hauptsächlich nur in holz-

22.  
Treppen  
aus  
Blockstufen.

<sup>24)</sup> Facf.-Repr. nach: *Moniteur des arch.* 1869, Pl. 51.

reicheren Gegenden vor. Kellertreppen werden bisweilen aus Blockstufen gebildet; eben so führt man nicht selten die Antrittsstufe einer eingestemmen oder einer aufgefalteten Holztreppe als Blockstufe aus.

Wenn eine solche Treppe zwischen zwei Mauern emporführt, wenn also ihre Stufen an beiden Enden auf Mauerwerk gelagert werden können, so bildet man die Stufen aus im Querschnitt rechteckig gestalteten Balken und läßt jede Stufe die unmittelbar vorhergehende ca. 5 cm übergreifen (Fig. 115).

Ist ein derartiges beiderseitiges Auflagern der Stufen auf Mauerwerk nicht möglich, so sind zur Unterstützung derselben schräg liegende Balken (Zargen oder Bäume) nothwendig. Die Stufen erhalten dann ein nahezu dreieckiges Profil (Fig. 116), und die Stirnflächen derselben sind entweder fichtbar oder werden mit Brettern verkleidet, welche letztere alsdann das Aussehen von Treppenwangen haben (Fig. 117). Während man die erstgedachte Construction auch für Treppen mit nicht geraden Armen in Anwendung bringen kann, ist dies bei der eben beschriebenen Ausführungsweise so ziemlich ausgeschlossen.

Man hat aber die in Rede stehenden Treppen auch frei tragend construirt, d. h. derart, daß ihre Stufen an dem einen Ende im Mauerwerk fest gelagert sind, sonst aber keinerlei Unterstützung erhalten. Ihre Herstellung geschieht dann eben so, wie jene der frei tragenden steinernen Treppen, worüber im nächsten Kapitel (unter a, 2) das Erforderliche gesagt werden wird.

Bei allen solchen Treppen ist das Holz dem Reifen und Verziehen in hohem Maße ausgesetzt; nur feste Holzarten, wie die Eiche, können Verwendung finden, und auch diese nur in vollkommen trockenem Zustande. Allein auch bei Stufen aus geeignetem Material muß man, wenn ein gutes Aussehen der Treppe erzielt werden soll, mit ausgiebigen Mitteln den genannten Mißständen entgegenwirken. Untergelegte kräftige Eisenschienen, die mit sämtlichen Stufen verschraubt werden, Schrauben-

Fig. 115.

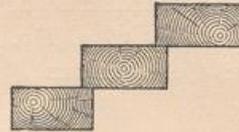


Fig. 116.

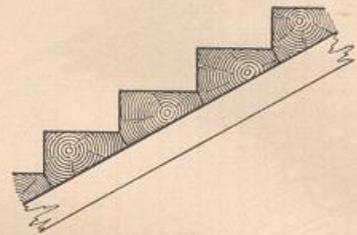
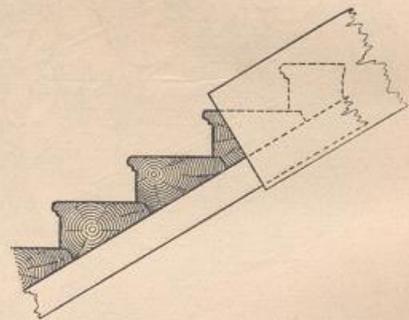
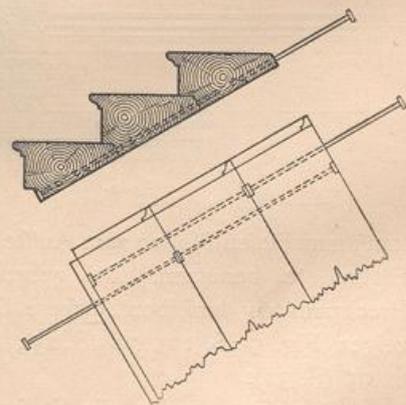


Fig. 117.

Fig. 118<sup>2</sup>).

<sup>2)</sup> Nach: BREVMANN, G. H. Allgemeine Bau-Constructionslehre. Theil II. 2. Aufl. Stuttgart 1857. Taf. 74.

bolzen, durch welche je zwei auf einander folgende Stufen fest zusammen gehalten wurden (Fig. 118<sup>25)</sup>, und andere noch mehr gekünfelte Mittel kamen in Anwendung.

*Gottgetreu*<sup>26)</sup> berichtet von einer unter *Klense's* Leitung im Königsbau zu München ausgeführten gewundenen Treppe, bei der die Stufen aus mehreren Holztafeln zusammengeleimt und deren sichtbare Flächen fämmlich furniert worden sind.

Derartige gekünfelte und mit großen Kosten verbundene Constructions sollten unter allen Umständen vermieden werden.

### Literatur

über »Hölzerne Treppen«.

- BOUTEREAU, C. *Construction des escaliers en bois* etc. Paris 1844. — Neue Ausg. 1870.  
 ROMBERG, J. A. *Der Treppenbau in Holz*. Leipzig 1847.  
 WINKELMANN, W. *Lehrbuch für den Selbstunterricht in der Anlage und in dem Bau der hölzernen Treppen*. 1849.  
 Anfertigung und Aufstellung einer gewundenen hölzernen Treppe. HAARMANN's *Zeitschr. f. Bauhdw.* 1858, S. 54.  
 Ueber hölzerne Treppen. HAARMANN's *Zeitschr. f. Bauhdw.* 1864, S. 159.  
*On the rational and artistic treatment of woodwork. No. 1: Staircases. Building news*, Bd. 11, S. 2.  
 BEHSE, W. H. *Der Bau hölzerner Treppen*. Weimar 1867. — 2. Aufl. 1884.  
 HUBERT. *Nouveau manuel du menuisier pour tracer et construire les escaliers*. 2. Aufl. Le Mans 1867.  
 Neues Verfahren, um an gefchwungenen Treppen die Richtung von den Vorderkanten der fog. gezogenen Stufen zu bestimmen. HAARMANN's *Zeitschr. f. Bauhdw.* 1869, S. 53.  
 SCHLEGEL, C. *Beitrag zum Bau der hölzernen Treppen* etc. *Allg. Bauz.* 1872, S. 365.  
 Die graphischen Constructions bei Treppen. HAARMANN's *Zeitschr. f. Bauhdw.* 1873, S. 102.  
 BEHSE, W. H. *Treppenwerk für Architekten* etc. Weimar 1873. — 3. Aufl.: *Der Bau hölzerner Treppen*. 1890.  
 ELSHORST, H. H. *Der Treppenbau in Holz*. Berlin. Seit 1877 in zwangl. Heften.  
 VAUDON, L. *Le menuisier en escaliers*. Paris 1882.  
 KLEIN, A. *Hölzerne Treppen*. Strelitz 1891.

## 3. Kapitel.

### Steinerne Treppen.

VON OTTO SCHMIDT und Dr. EDUARD SCHMITT.

Unter steinernen Treppen sollen im Nachstehenden solche verstanden werden, deren Stufen und Ruheplätze aus Stein bestehen. Auch die Unterstützung der Treppenläufe geschieht meist durch steinerne Constructionstheile; indess kann auch Eisen (insbesondere Schmiedeeisen) hierzu dienen.

<sup>23.</sup>  
 Kennzeichnung  
 und  
 Eintheilung.

Diese Treppen sollen ferner, je nach dem Baustoff, der zu ihren Stufen benutzt wird, als Haufstentreppe, als solche aus Backstein und als solche aus anderem künstlichen Steinmaterial unterschieden werden.

Mit steinernen Treppen läßt sich der höchste Grad von Monumentalität und von Unverbrennlichkeit erzielen; indess trifft letztere Eigenschaft nicht bei allen

<sup>26)</sup> In: *Lehrbuch der Hochbau-Konstruktionen*. Theil II. Berlin 1882. S. 338.

steinernen Treppen zu; vielmehr hängt der Grad der Unverbrennlichkeit eben so von den gewählten Baustoffen, wie von der Bauart ab.

#### a) Treppen aus Haufsteinen.

24.  
Block-  
stufen.

Treppen aus Haufsteinen sind bei äußerst einfacher Construction sehr dauerhaft, vorausgesetzt, daß ein nicht zu weicher, sich leicht abnutzender Stein zur Verwendung gelangt. Die feinkörnigen Steine sind den grobkörnigen vorzuziehen.

Als besonders geeignet zum Treppenbau sind Sandstein, Basalt, Granit, Gneiß, Syenit und Kalkstein zu bezeichnen. Marmor findet als Stufenbelag gleichfalls Verwendung. Sandstein, welcher sich leicht abnutzt, muß mit einem Holzbelag versehen werden.

Fig. 119.

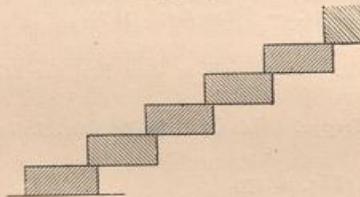


Fig. 120.

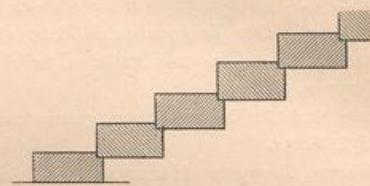


Fig. 121.

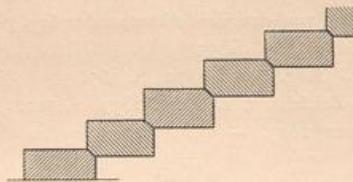


Fig. 122.

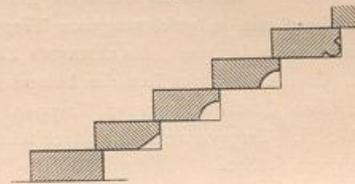


Fig. 123.

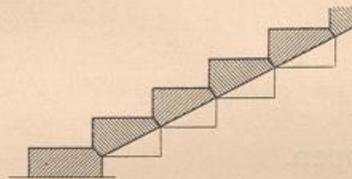
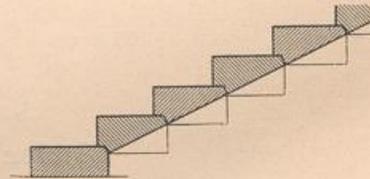


Fig. 124.



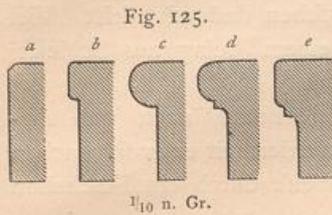
$\frac{1}{100}$  n. Gr.

Die Stufen steinerner Treppen sind Blockstufen. Sie werden zunächst mit ebenen Flächen versehen und letztere entweder »aufgeschlagen« oder geschliffen. Dichte Steine, wie Basalt und Granit, werden durch das Schleifen äußerst glatt; deshalb ist das Schleifen bei diesen Steinarten nur dann empfehlenswerth, wenn ein späteres Belegen der Stufen mit Läufern (Teppichen), Linoleum etc. in Aussicht genommen ist.

Die einfachste Querschnittsform der Stufen ist die rechteckige. Ist die Treppe von unten nicht sichtbar, so werden nur die beiden sichtbaren Flächen eben bearbeitet, während die Bearbeitung der übrigen Flächen eine mehr oder minder unregelmäßige sein kann (Fig. 119). Ist das Verschieben der Stufen zufolge der Einmauerung des Stufenkopfes ausgegeschlossen, so übergreifen die Stufen einander nur

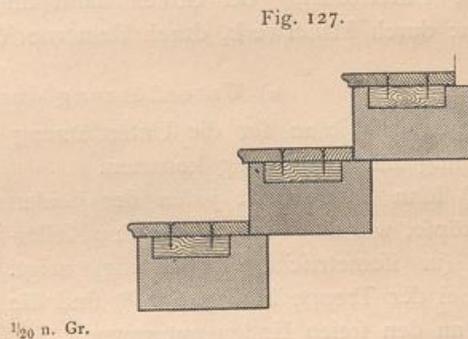
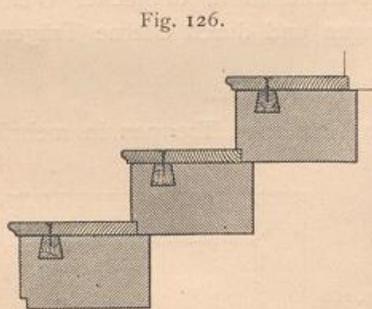
um 1,5 bis 2,0 cm; im anderen Falle muß Falzung oder Verfassung (nach Fig. 120) angeordnet werden. Durch eine derartige Falzung erhält die Stufe zugleich eine 1,5 bis 2,0 cm betragende Verstärkung; derselbe Zweck wird durch eine etwa 2,5 cm breite Abkantung erreicht (Fig. 121). Durch Abkantung oder Profilierung, wie dies in Fig. 122 dargestellt ist, gewinnt die Treppenunterficht; zugleich wird dadurch eine leichter aussehende Construction erzielt.

Sind die unteren Flächen der Stufen zu einer ununterbrochenen schiefen Ebene vereinigt, wie dies in Fig. 123 u. 124 der Fall ist, so heißt die Treppe ausgefacht. So weit die Stufen einer solchen Treppe in der Mauer gelagert sind, erhalten sie die volle Kopfstärke.

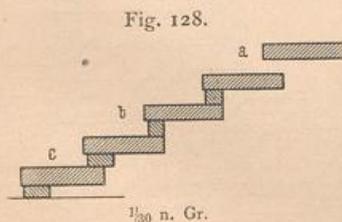


Wenn Treppen keinen Anspruch auf hübscheres Aussehen machen, so wird deren Vorderkante um ein Geringes gebrochen. In reicher ausgestatteten Gebäuden hingegen erhalten die Stufen einfachere oder reichere Profilierungen, von denen in Fig. 125 a bis e die gebräuchlichsten dargestellt sind. Man lasse solche Profilierungen nicht scharf ausladen, sondern gebe ihnen eine thunlichst rundliche Form, damit dem sonst leicht vorkommenden Beschädigen des Profils begegnet sei.

In den meisten Fällen wird jede Stufe aus einem einzigen Stück hergestellt. Wenn indess die Treppenbreite, also auch die Stufenlänge eine sehr bedeutende ist, so kann man jede Stufe aus zwei, selbst aus drei Stücken bestehen lassen; man sei nur darauf bedacht, die Stöße in den auf einander folgenden Stufen gegenseitig zu versetzen.



Um ein sanfteres Begehen der Steinstufen zu ermöglichen, wird bisweilen auf deren Trittfäche ein Holzbelag angebracht. Dies kann in der durch Fig. 126 u. 127 veranschaulichten Weise geschehen. Hiernach werden auf in den Stein eingegypste Holzklötze oder -Dübel die Belagsbohlen aufgeschraubt, und zwar mit nur je einer Schraube, wenn die Bohle in einen Falz der darüber befindlichen Stufe eingreift (Fig. 126),



sonst mit je zwei Schrauben (Fig. 127). Noch besser ist es, in die Stufe eine sog. Steinschraube mit Hilfe von Cement einzusetzen und mittels dieser den Holzbelag aufzuschrauben. Für die Verschraubung muß in letzterem ein Loch ausgebohrt werden, welches

schliesslich durch eine gut passende runde Holzscheibe ausgefüllt wird. Damit sich der Holzbelag nicht werfe, tränke man ihn vor dem Verlegen mehrere Male mit Leinöl.

25.  
Platten-  
stufen.

Steht kein geeignetes Material für Blockstufen, stehen indess Steinplatten zur Verfügung, so lassen sich auch diese zum Treppenbau verwenden. Es kann dies entweder nach Fig. 128 bei *a*, also mit Durchficht, geschehen, oder man legt zwischen die Platten Backsteinschichten (Fig. 128 bei *c*), bzw. Haufsteinstreifen (Fig. 128 bei *b*).

Bisweilen ist man genöthigt, für die Stufen weichen Sandstein anzuwenden, der sich bald austritt; das Aussehen einer solchen ausgetretenen Treppe ist unschön, das Begehen derselben unter Umständen gefährlich. Ausbesserungen besonders schlechter Stellen sind zwar ziemlich leicht auszuführen, haben aber ihre Grenzen, über welche hinaus sie nicht ohne bedenkliche Schädigung an der Festigkeit der Stufen angewendet werden dürfen; auch gewinnt das Aussehen dadurch nicht. Viel begangene Sandsteintreppen verfiel man deshalb mit einem Belag aus Schieferplatten, in neuerer Zeit auch aus gerieften Thonfliesen.

Verwendet man letztere, so bestimme man die Stufenbreite nach den Abmessungen der zur Verfügung stehenden Fliesen. Dieselben werden mit einer schwachen Cementfuge verlegt und ihre Vorderkante zweckmäßiger Weise durch ein Flacheisen vor Beschädigungen geschützt<sup>27)</sup>.

26.  
Unterstützung.

Die Stufen einer steinernen Treppe sind entweder an beiden Enden unterstützt, oder sie sind blofs mit dem einen Ende eingemauert, so dafs auch hier unterstützte und frei tragende Treppen getrennt zu besprechen sein werden; gefondert davon sollen die steinernen Wendeltreppen behandelt werden.

#### 1) Unterstützte Haufsteintreppen.

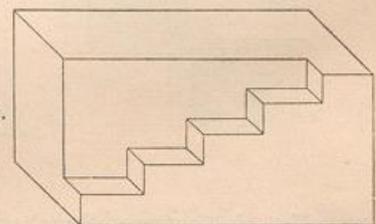
Die Unterstützung der Stufen kann im Wesentlichen in dreifacher Weise geschehen: durch Mauerwerk, durch steinerne Wangen und durch eiserne Träger.

##### a) Unterstützung durch Mauerwerk.

Mauerwerk kann für die Unterstützung von steinernen Treppen in mehrfacher Anordnung zur Anwendung kommen.

27.  
Unter-  
und Ein-  
mauerung.

a) Man untermauert jeden der beiden Stufenköpfe, wie dies Fig. 129 für eine Kellertreppe (in isometrischer Darstellung) zeigt. Auch bei der Treppe in Fig. 132<sup>28)</sup> sind die Stufen an den freien Enden untermauert.



b) Man ersetzt diese Untermauerung durch ausgekragte Rollschichten (Fig. 130) oder durch Confolen.

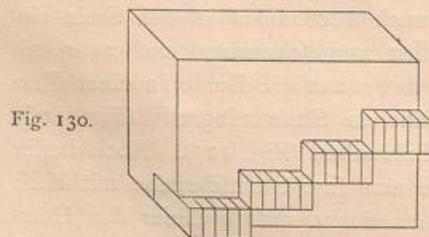


Fig. 130.

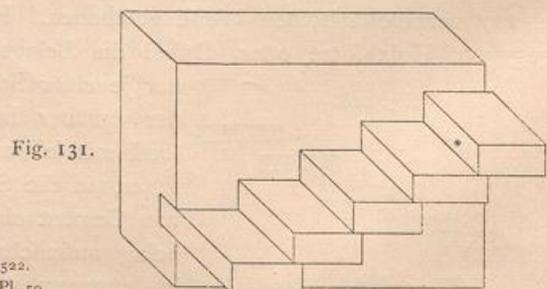
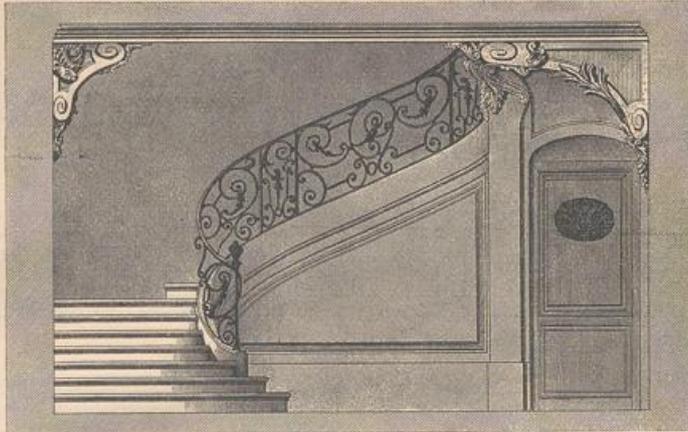


Fig. 131.

<sup>27)</sup> Näheres hierüber in: *Baugwks.-Ztg.* 1888, S. 522.

<sup>28)</sup> Facf.-Repr. nach: *Moniteur des arch.* 1876, Pl. 50.

Fig. 132.



Treppe in einem Hause der *Rue St.-Marc* zu Paris<sup>28)</sup>.  
 $\frac{1}{75}$  n. Gr.

c) Man mauert die Stufen an beiden Enden in diejenigen Wände ein, welche den betreffenden Treppenlauf an beiden Seiten begrenzen (Fig. 131); die Tiefe der Einmauerung beträgt 8 bis 12 cm.

In Fig. 133 ist die einfachste Anordnung einer derartigen Treppe dargestellt; die beiden Treppenläufe sind durch eine sog. Zungenmauer getrennt, in welcher die äußeren Stufenköpfe lagern. Wird die Zungenmauer aus Ziegeln hergestellt, so genügt meist 1 Stein Stärke; in Bruchstein ausgeführte Zungenmauern müssen stärker,

Fig. 133.

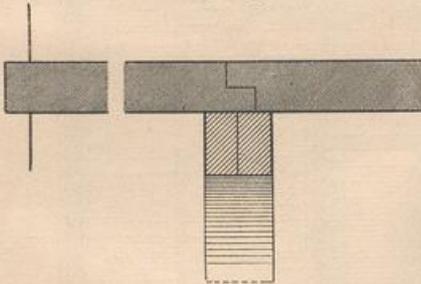
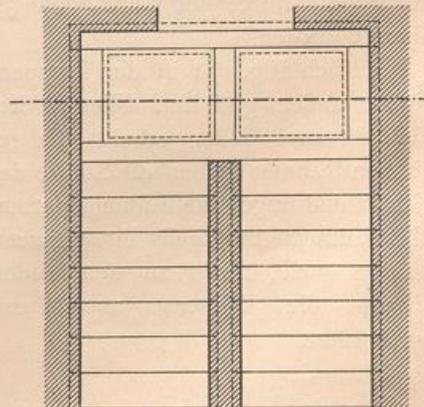
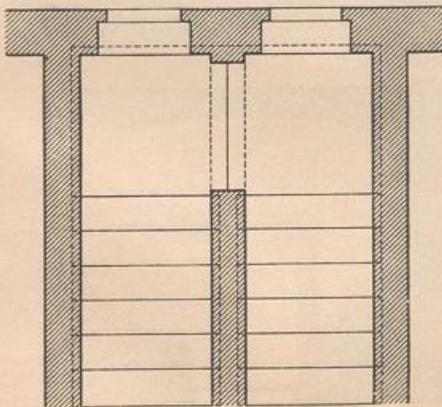
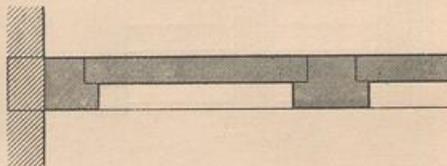
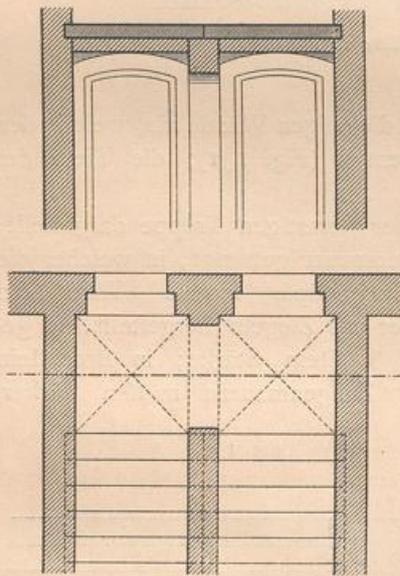


Fig. 134.

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

folche in Haufstein können schwächer bemessen werden. Die den Treppenabfuß bildende Platte (Podestplatte) erhält die Stärke der Stufen und wird, wo dies erreichbar, aus einem Stück angefertigt; im anderen Falle wird sie aus zwei überfalzten Stücken zusammengesetzt; mitunter ordnet man auch noch ein Mittelstück an. In beiden Fällen muß von der Stirn der Zungenmauer nach der derselben gegenüber liegenden Umfassungs-

Fig. 135.



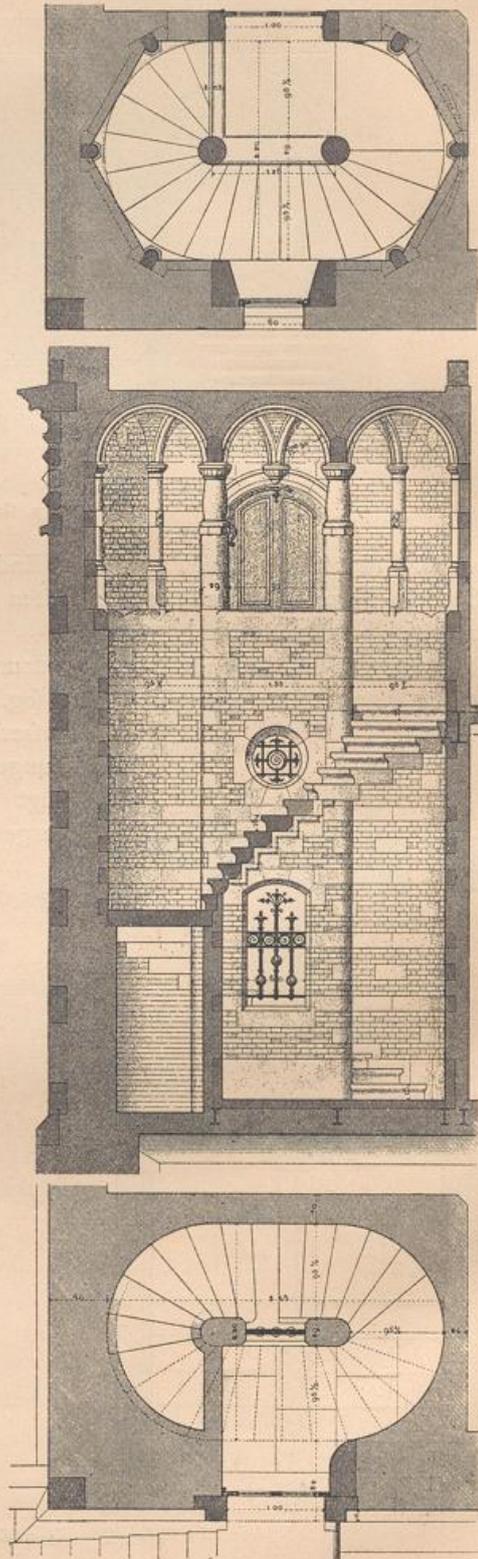
1/100 n. Gr.

mauer ein stützender Gurtbogen gespannt werden.

Nach Fig. 134 ist der Treppenabfuß anders gestaltet. Hier ist derselbe in zwei Felder getheilt; die gefalzten Rahmen haben die Stärke der Stufen und tragen die Füllungsplatten. Die Rahmen sind theils ihrer ganzen Länge nach, theils an den Enden durch die Mauern ausreichend unterstützt.

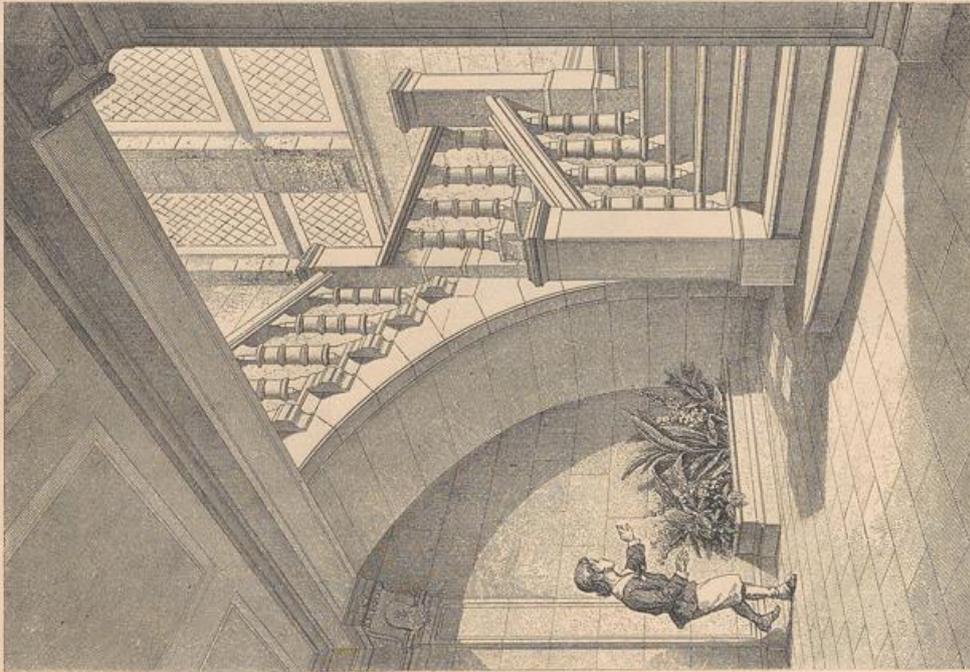
<sup>29)</sup> Facf.-Repr. nach: BAVAERTS, H. *Travaux d'architecture* etc. Brüssel. Pl. 12.

Fig. 136.



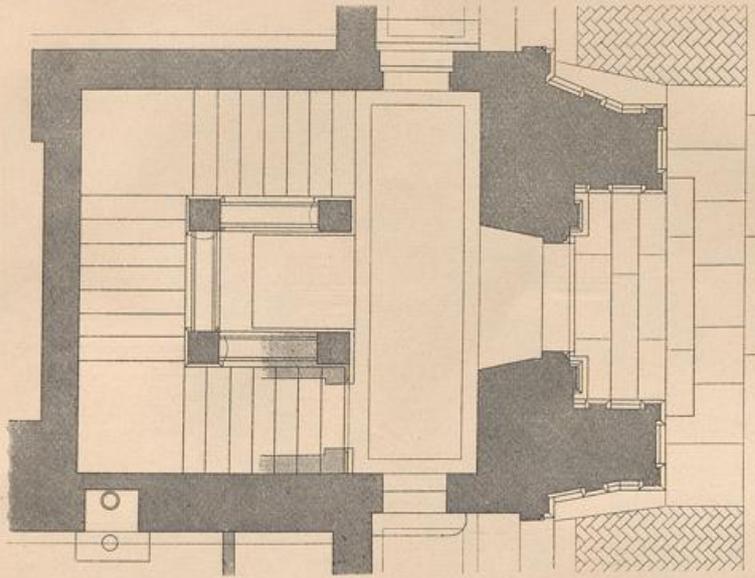
Treppe im Lagerhaus zu Tournai 29). — 1/75 n. Gr.

Fig. 137.



Von einem Pariser Wohnhaus <sup>31)</sup>.

Fig. 138.

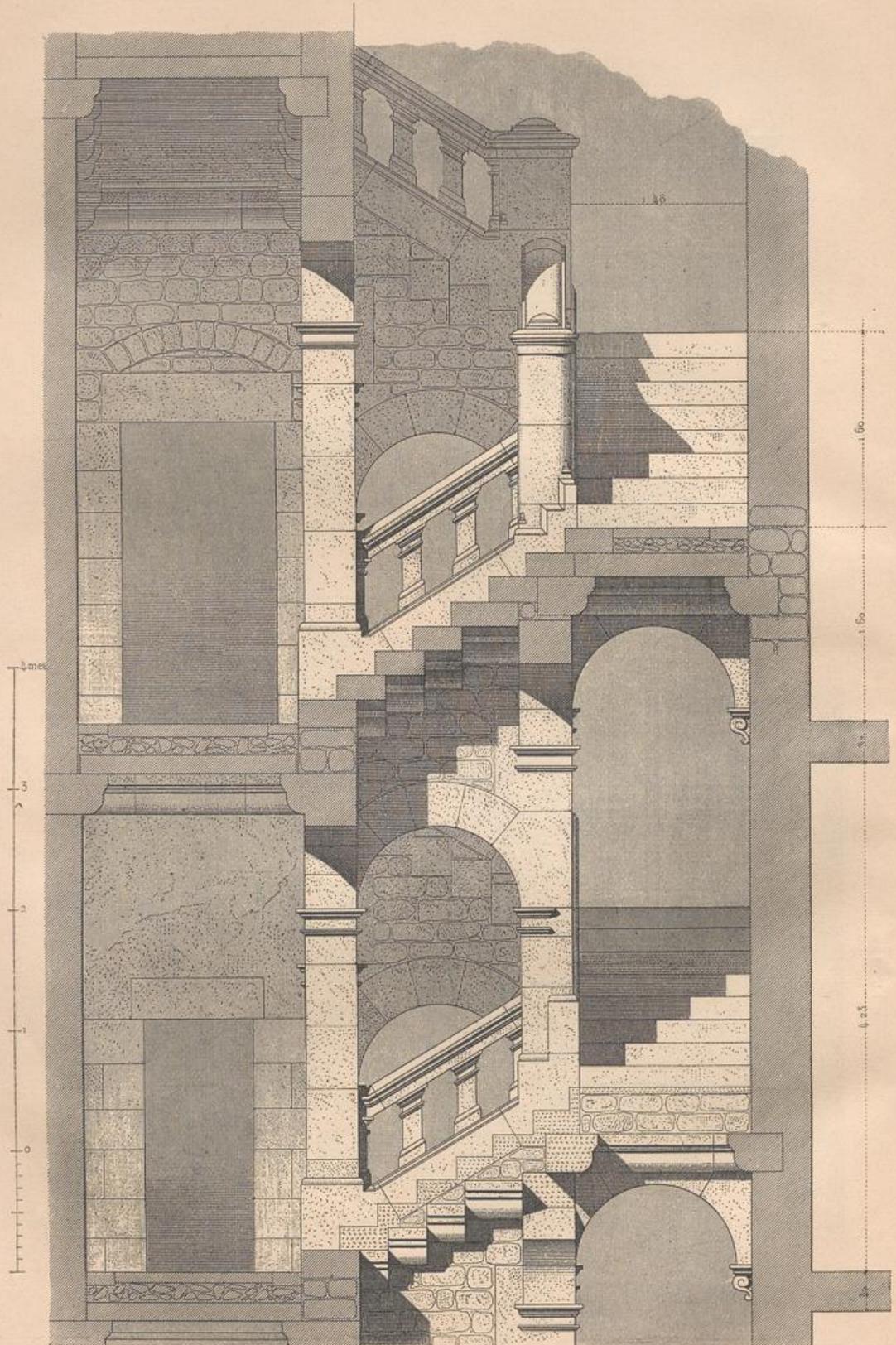


Südtliche Treppe im Schloß zu St. Germain-en-Laye <sup>30)</sup>.

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

(Siehe den Schnitt in Fig. 139.)

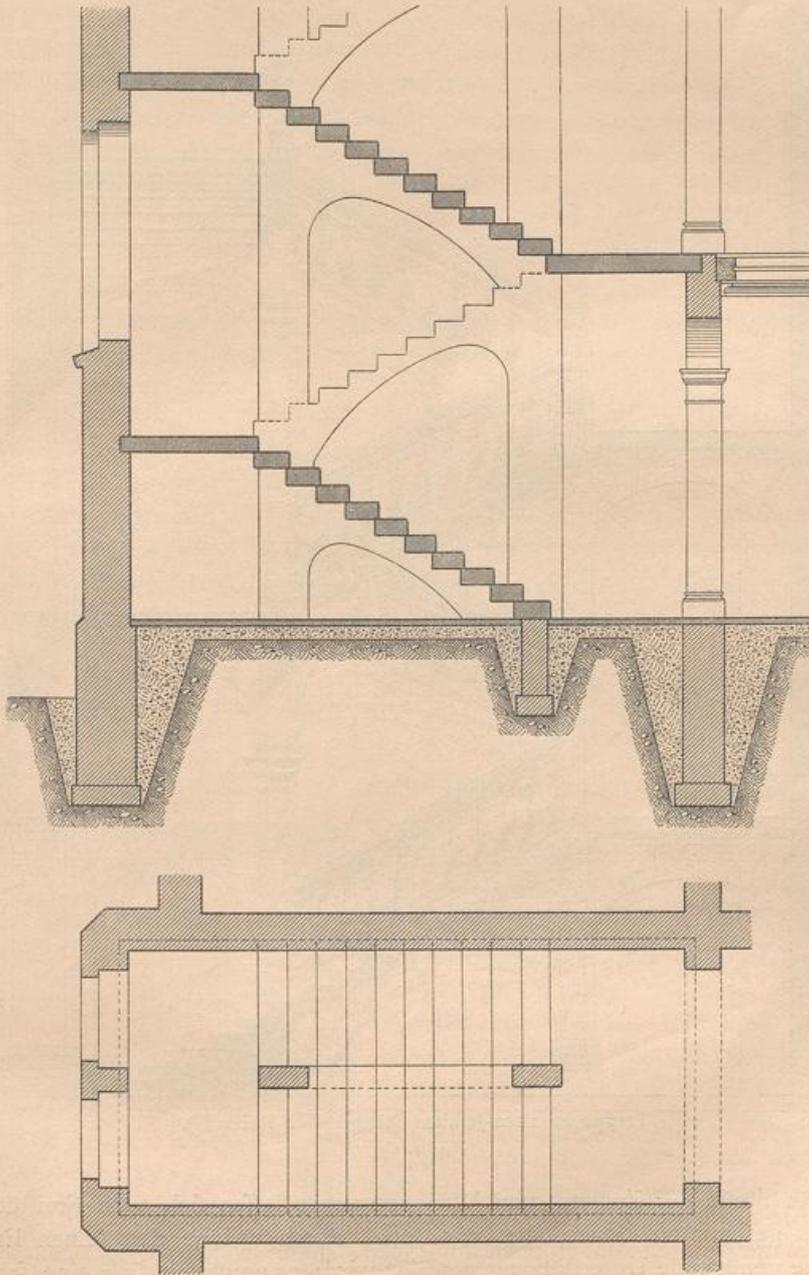
Fig. 139.



Schnitt der Treppe in Fig. 138<sup>30)</sup>.

Falls nur dünne Platten zur Verwendung kommen können, läßt sich der Treppenabfatz mit Hilfe zweier Kreuzgewölbe unterwölben. Ein solcher Fall ist in Fig. 135 zur Darstellung gelangt.

Fig. 140.



1/75 n. Gr.

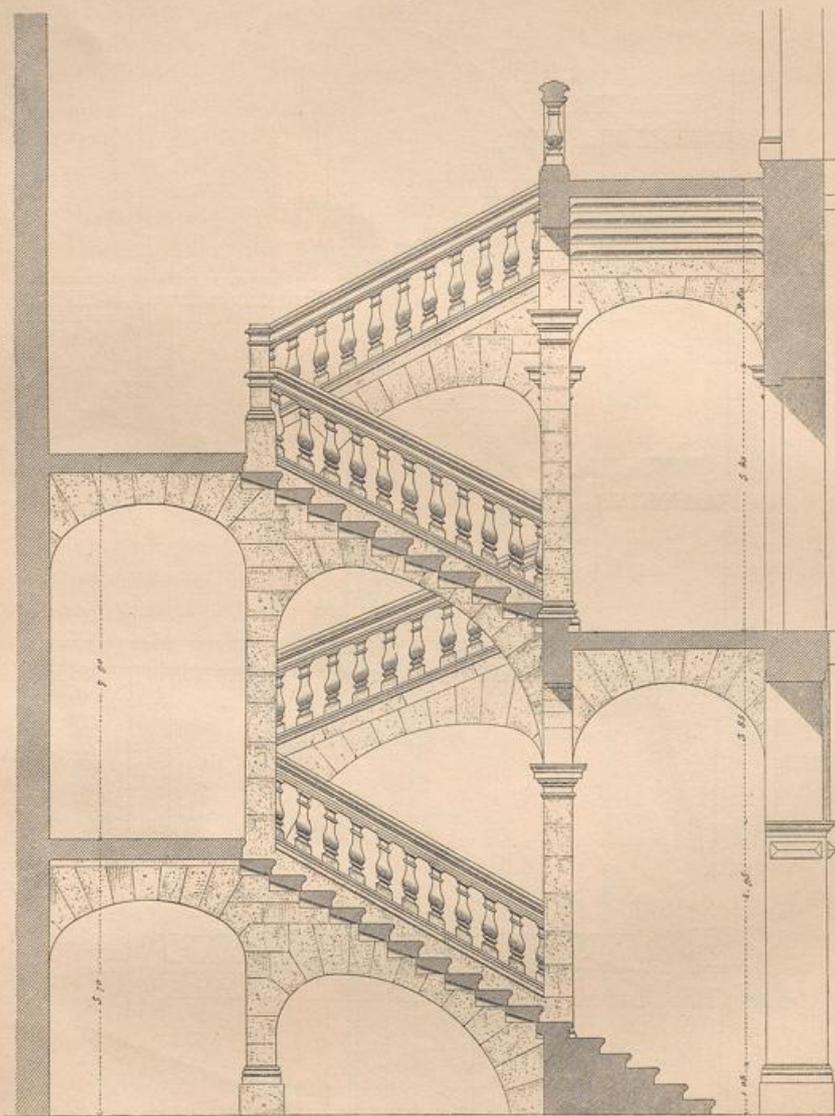
<sup>30)</sup> Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1874, Pl. 190 u. 236.

<sup>31)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf. 1878, Pl. 534.

Handbuch der Architektur. III, 3, b.

Die Zungenmauer ist bisweilen mit Durchbrechungen versehen (Fig. 136<sup>29</sup>).  
Bei drei- und mehrläufigen Treppen genügt in der Regel eine solche Zungenmauer nicht; vielmehr ist jedem Treppenlauf entsprechend eine sog. Wangenmauer zu errichten.

Fig. 141.

Treppe im alten Jesuiten-Collegium zu Reims<sup>32)</sup>. $\frac{1}{150}$  n. Gr.

28.  
Mauerbogen.

b) An Stelle der Zungen- und Wangenmauern lassen sich auch Freistützen mit dazwischen gespannten Mauerbogen anordnen, durch welche dem einen Ende der Stufen eine genügende Unterstützung gewährt wird; es empfiehlt sich eine solche Anordnung besonders dann, wenn durch die vollen Zungen-, bezw. Wangenmauern die Treppe beengt oder verdunkelt werden würde.

<sup>32)</sup> Facf.-Repr. nach: *Moniteur des arch.* 1857, Pl. 514.

Die Mauerbogen sind entweder nach dem Halbkreis, bezw. dem Stichbogen geformt (Fig. 137 u. 139<sup>30)</sup>, oder sie sind noch häufiger in Gestalt einhöftiger Bogen ausgeführt (Fig. 140 u. 141<sup>32)</sup>).

e) In dazu geeigneten Fällen kann man auch einen ganzen Treppenlauf durch ein einhöftiges Gewölbe unterstützen (Fig. 137<sup>31)</sup>. In früherer Zeit hat man vielfach die ganze Treppe unterwölbt, ein Verfahren, welches gegenwärtig seltener zur Ausführung kommt. Namentlich im Wohnhausbau würden solche Anlagen aufsergewöhnliche Wandstärken bedingen und die Baukosten wesentlich vermehren.

Zur Unterwölbung der Stufen lassen sich fast sämtliche Gewölbearten verwenden<sup>33)</sup>. Zumeist besteht die Unterwölbung aus böhmischen oder preussischen Kappen. Vielfach findet auch, insbesondere bei Treppen im gothischen Stil, das aufsteigende Kreuzgewölbe Anwendung. Da sich bei demselben der Gewölbefschub in diagonaler Richtung fortpflanzt, so kann die Stärke der Widerlagsmauern eine verhältnismäßig geringe sein.

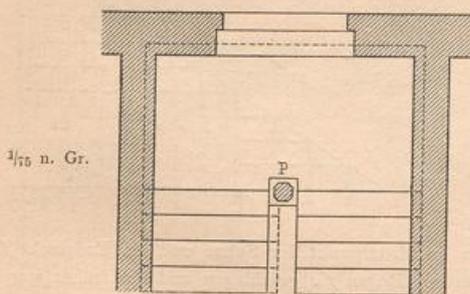
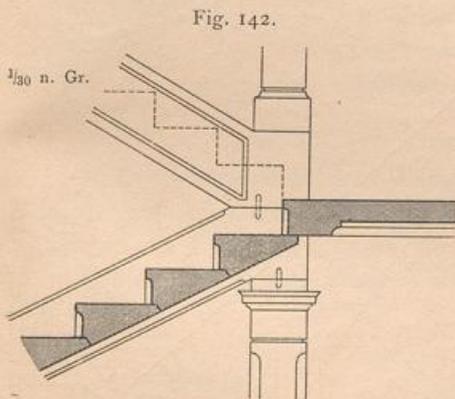
Wie eine derartige Unterwölbung im Einzelnen gestaltet und construiert werden kann, wird noch bei den Backsteintreppen (unter b) gezeigt werden.

### β) Unterstützung durch Wangen.

Ein von den im Vorstehenden vorgeführten Unterstützungsweisen abweichendes Verfahren besteht darin, dass man steinerne Wangen oder Zargen anordnet, diese mit ihren freien Enden auf Untermauerungen oder Freistützen aufrufen lässt und die Stufenenden in den Wangen lagert. Die Stufen werden dabei in der durch Fig. 143 dargestellten Weise verfalzt; das wagrechte Uebereinandergreifen der Stufen geschieht

in einer Breite von 2,0 bis 2,5 cm; die Anordnung der schrägen Stosfläche richtet sich nach der Tritthöhe und wird meist zu etwa  $\frac{1}{3}$  der Steigung angenommen. Die Breite der Zargen beträgt 15 bis 20 cm; ihre Höhe, lothrecht gemessen, muss der 2- bis  $2\frac{1}{2}$ -fachen Steigung gleich sein.

Bei zweiläufigen, geradlinig umgebrochenen Treppen können die beiden Zargen entweder neben einander oder über einander liegen; im letzteren Falle nehmen sie im Treppenhaufe einen geringeren Raum ein. Fig. 142 zeigt diese Anordnung; die Zarge des untersten Treppenlaufes ist mit ihrem unteren Ende auf ein solides Fundament gelagert, und mit ihrem oberen Ende ruht sie auf der Freistütze P; an dieser Stelle ist nun-



29.  
Gewölbe.

30.  
Wangen  
für  
geradläufige  
Treppen.

<sup>33)</sup> Ueber die Gestaltung solcher Gewölbe siehe Theil III, Bd. 2, Heft 3 (Abth. III, B, Kap. 9) dieses »Handbuches«.

mehr die Zarge des nächst folgenden Treppenlaufes gesetzt und mit der erstgedachten Zarge durch eiserne Dollen verbunden.

31.  
Wangen  
für  
gewundene  
Treppen.

Die in Rede stehende Anordnung läßt sich auch, wie Fig. 144 zeigt, auf gewundene Treppen ohne Ruheplatz anwenden; in der <sup>34)</sup> dargestellten Anlage liegen die Zargen neben einander.

Eine derartige Treppe beansprucht naturgemäÙ im GrundriÙs einen geringeren Raum, als eine mit Abfätzen versehene (Podest-) Treppe; sie ist aber schon deshalb weniger bequem, weil sie sich aus Stufen verschiedener GröÙe zusammensetzt. Besonders unbequem würde die Treppe aber dann werden, wenn man erst von der Linie *m m* an dieselbe als eine gewundene Treppe construiren würde; in solchem Falle müÙten die Stufen nach dem Mittelpunkt der Pfeilerabrundung *b* gerichtet werden. Fig. 145 erläutert das Verfahren, die Stufen zu »ziehen«, d. h. sie so anzulegen, daÙ man dieselben in der Mitte möglichen bequem begehen kann. Nachdem die Stufen auf der mittleren Steigungslinie eingetheilt worden sind, werden nahe dem Antritt und dem Austritt einige gerade Stufen angenommen und diesen die schräg liegenden angefügt. Hierauf wird aus dem GrundriÙs in Fig. 144 die Länge *a b* aufgetragen, und zwar derart, daÙ der Quadrant der Pfeilerabrundung abgewickelt gedacht ist. Man trage sodann auf die in *b* errichtete Lothrechte die  $13\frac{1}{2}$  Steigungen der linksseitigen GrundriÙshälfte auf, also so viel, wie vom Antritt bis zur Mittellinie *b d* vorhanden sind. Werden nun von diesen Theilpunkten wagrechte Linien und von den Punkten *1* bis *4*, welche den als gerade angenommenen Stufen entsprechen, auf *a b* Lothrechte gezogen, so gelangt man beim Punkt *f*, d. i. beim Endpunkt der geraden Steigungslinie, der Tangente an die Kanten der geraden Stufen an. Zur Erlangung eines stetigen Ueberganges aus der geraden Steigungslinie in die gekrümmte und zur Bildung einer stetigen Curve für die obere Zargenfläche werden die Punkte *f* und *c* durch eine Gerade verbunden. Die Linie *f c* ist dann die Sehne eines Bogens, dessen zugehörigen Kreismittelpunkt man dadurch findet, daÙ man im Mittelpunkt der Sehne und am Endpunkt *f* der geraden Steigungslinie Senkrechte errichtet. Nachdem der Bogen *f c* geschlagen und die früher wag-

Fig. 144.

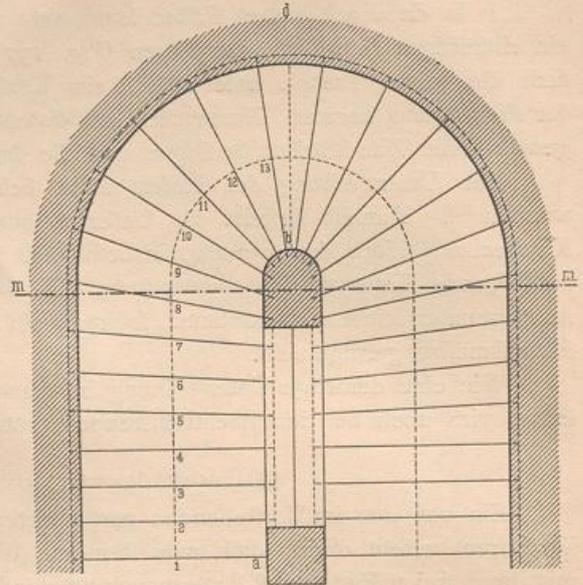
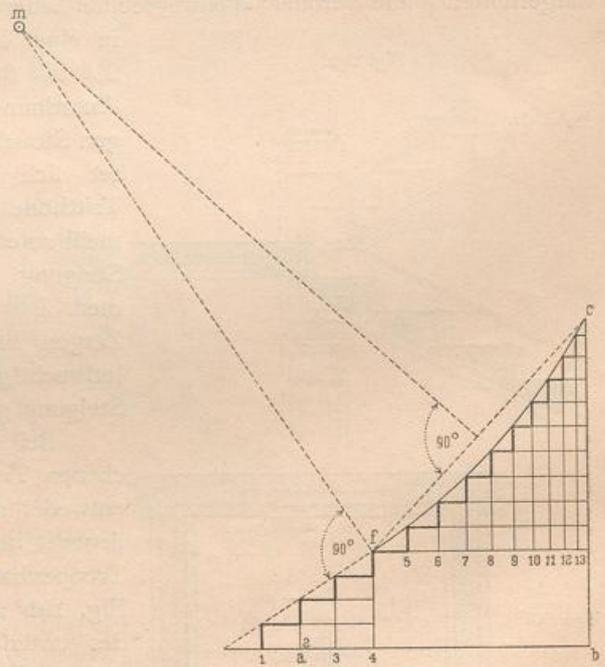
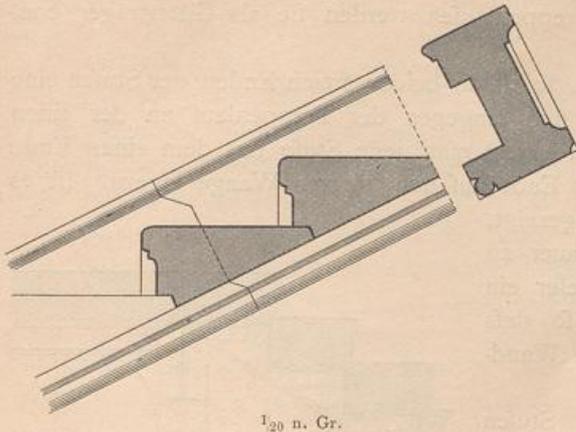


Fig. 145.



<sup>34)</sup> Nach: BREVMANN, H. Allgemeine Baukonstruktions-Lehre. Theil I. 4. Aufl. Stuttgart 1868. S. 185.

Fig. 146.

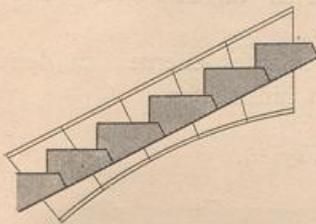


1/20 n. Gr.

bare Breite der Treppe zu verringern.

Am vorteilhaftesten ist es, wenn jede Zarge aus einem einzigen Stück besteht; muß man sie aus mehreren Stücken zusammenstoßen, so kann dies nach Fig. 146 geschehen; man achte hierbei darauf, daß der Stofs je zweier Wangenstücke auf eine Tritstufe treffe.

Fig. 147.



Bisweilen hat man sie aus verhältnismäßig vielen und kleinen Stücken zusammengesetzt, wobei sie alsdann nach Art der Wölbsteine geformt und zu einer Art Mauerbogen zusammengefügt werden (Fig. 147).

An der den Treppenantritt bildenden und einigen der noch folgenden Stufen läßt man die Zarge häufig im Grundriss nicht geradlinig auslaufen, sondern krümmt sie hornartig nach außen oder gestaltet sie sogar in Volutenform (Fig. 132, S. 45).

#### γ) Unterstützung durch eiserne Träger.

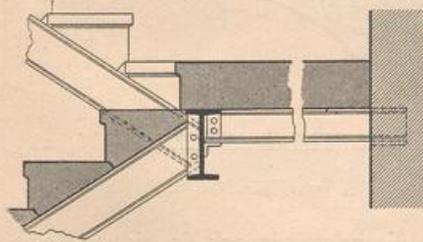
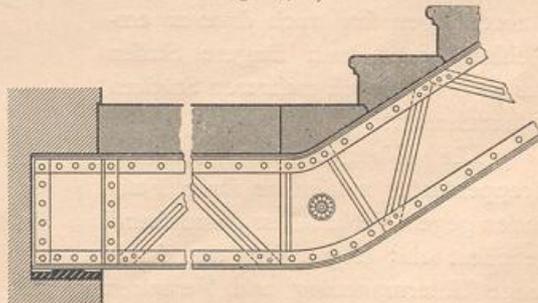
Man kann die steinernen Wangen durch eiserne Träger ersetzen, welche unterhalb der Stufen angeordnet werden, und gelangt dadurch zu einer Construction, welche in der Regel billiger ist, als diejenige mit steinernen Wangen.

Die unterstützenden eisernen Träger, die in der Regel gleichfalls Wangen ge-

recht gezogenen Linien bis zu demselben verlängert worden sind, wird die Breite der sich verjüngenden Stufen in der wagrechten Projection 4-5, 5-6, 6-7 etc. gefunden. Nachdem letztere Abmessungen bei der inneren Wange verzeichnet sind, verbindet man die Punkte mit den entsprechenden Punkten der Mittellinie und erhält hierdurch die Richtung der Stufen.

Die Stufen werden nicht selten in die Zargen eingelassen (Fig. 146); dabei macht man die Zargen unten breiter, wie oben, um den Stufen ein größeres Auflager zu geben. Man erzielt letzteren Vortheil, ohne die nutz-

32.  
Einzelheiten.

Fig. 148<sup>35)</sup>.Fig. 149<sup>35)</sup>.

1/30 n. Gr.

33.  
Eiserne  
Wangen.

<sup>35)</sup> Nach: SCHAROWSKY, C. Musterbuch für Eisen-Constructionen. Theil I. Leipzig u. Berlin 1888. S. 143.

heissen werden, sind meist I-förmige Walzbalken (Fig. 148<sup>35</sup>); nur bei schwer lastenden (sehr langen und sehr breiten) Treppenläufen werden sie als Gitterträger constructirt (Fig. 149<sup>35</sup>).

Liegt ein Treppenlauf völlig frei, so ist an beiden freien Enden der Stufen eine solche Wange anzubringen; schließt sich hingegen der Treppenlauf an der einen Seite an die Treppenhausmauer an, so kann man jede Stufe mit dem einen Ende in letzterer, mit dem anderen (freien) Ende auf der eisernen Wange lagern. Ist es indess nicht statthaft oder nicht angezeigt, die Stufen durch die Treppenhausmauer zu unterstützen, so wird auch längs dieser ein eiserner Träger zu verlegen sein, so daß neben der äußeren Wange noch die Wandwange vorhanden ist.

Bei solcher Unterstützung der Stufen erhalten dieselben den gleichen Querschnitt, wie für frei tragende Treppen mit steinernen Wangen (siehe Fig. 120, S. 42).

Ist die Breite des Treppenlaufes eine sehr bedeutende oder ist das zu den Stufen verwendete Steinmaterial so wenig fest, daß es sich auf nur verhältnißmäßig geringe Länge frei trägt, so muß man für weitere Unterstützung der Stufen Sorge tragen; dies kann in verschiedener Weise geschehen:

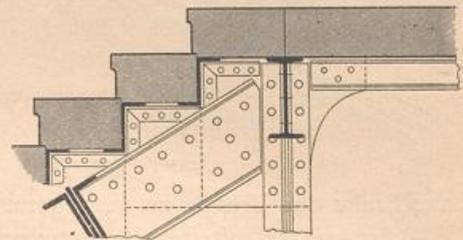
a) Man ordnet auch im mittleren Theile des Treppenlaufes eiserne, zu den Wangen parallele Träger an, so daß noch Zwischenwangen hinzutreten.

b) Man unterstützt jede Stufe auf ihre ganze Länge durch ein Z-Eisen. Das letztere wird auf eisernen Stufendreiecken, die auf die Wangen gefetzt sind, gelagert und befestigt (Fig. 150<sup>35</sup>).

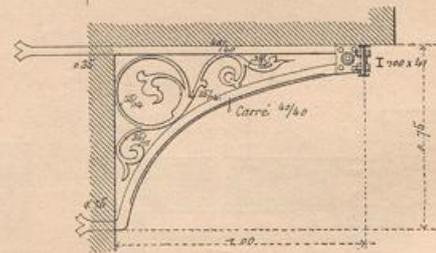
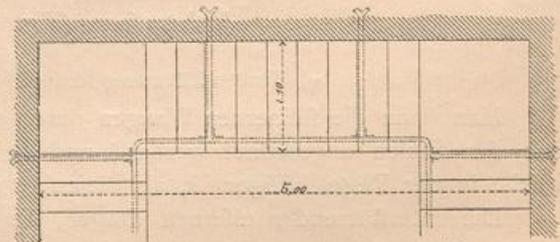
c) Man ordnet Consolen an, welche in den Umfassungsmauern des Treppenlaufes verankert sind (Fig. 151<sup>36</sup>).

Die unter a und b erwähnten Anordnungen sind auch dann zu empfehlen, wenn man längere Stufen aus zwei oder noch mehreren Stücken zusammensetzt.

Die Wangen des untersten Treppenlaufes müssen an ihren Fußenden gegen Verschieben ausreichend gesichert sein; es geschieht dies durch solide Untermauerung und Verankerung mit dem Grundmauerwerk in einer Weise, wie dies noch bei den schmiedeeisernen Treppen (in Kap. 4, unter b, 1) gezeigt

Fig. 150<sup>35</sup>).

1/30 n. Gr.

Fig. 151<sup>36</sup>).

1/75, bezw. 1/30 n. Gr.

<sup>35</sup>) Facit.-Repr. nach: *Nouv. annales de la const.* 1887, Pl. 39-40.

werden wird. Die Fufsenden der anderen Treppenläufe, fo wie die oberen Endigungen derfelben werden an die Conſtruction der Treppenabfätze angeſchloffen.

Letztere kann in verſchiedener Weiſe bewirkt werden:

a) Haben die Ruheplätze einer Treppe eine gröſſere Länge (im Verhältniſſ zur Breite), wie dies z. B. bei geradlinig umgebrochenen, bei dreiläufigen etc. Treppen der Fall iſt, ſo ordnet man am einfachſten und zweckmäſſigſten an der Vorderkante jedes Ruheplatzes einen eiſernen Träger, den fog. Podefträger an, mit welchem die Wangen der anſtoſſenden Treppenläufe durch Winkellaſchen verbunden ſind.

Hat man Steinplatten von genügender Breite und Feſtigkeit zur Verfügung, ſo lagert man dieſelben einerſeits auf dem Podefträger und andererſeits in der gegenüber liegenden Treppenhausmauer. Sonſt legt man ſenkrecht zur Richtung des Podefträgers Querträger in erforderlicher Zahl, verbindet letztere mit erſterem durch Winkellaſchen und lagert ſie mit den anderen Enden in der Treppenhausmauer (Fig. 148 u. 149).

Als Podefträger verwendet man am beſten einfache I-Eiſen. Bei groſſer Länge derſelben unterſtützt man ſie durch Säulen; iſt letzteres nicht möglich und reichen die ſtärkſten I-Profile nicht mehr aus, ſo legt man entweder zwei I-Eiſen neben einander, oder man ordnet einen Blechträger, erforderlichenfalls einen kaſtenförmig geſtalteten Blechträger, oder einen Gitterträger an. Für die an den Podefträger ſich anſchließenden Querträger genügen oft T-Eiſen; unter allen Umſtänden wird man mit E- oder I-Eiſen ausreichen.

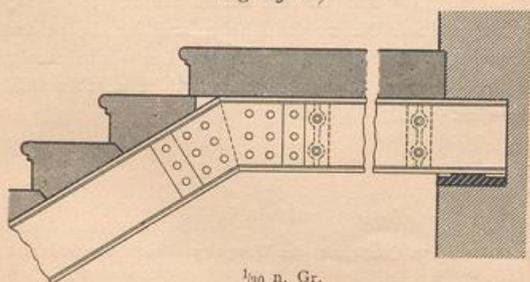
Sollen die Ruheplätze nicht aus Steinplatten gebildet werden, ſondern in anderer, bereits vorgeführter Weiſe, ſo läßt ſich die eben beſchriebene eiſerne Unterconſtruction für den betreffenden Fall leicht abändern. Auch eine Unterwölbung des Ruheplatzes iſt ſtatthaft, da der im Querschnitt I-förmig geſtaltete Podefträger für das Gewölbe ein ſehr geeignetes Widerlager abgiebt.

Bei ſehr groſſer freier Länge der Podefträger iſt deren Belaftung nicht ſelten eine ſehr bedeutende; man verabſäume deſhalb niemals, in dieſem und in allen verwandten Fällen die betreffenden Auflagerdrücke zu ermitteln und für ſolide Auflagerung ſolcher Träger Sorge zu tragen. (Siehe hierüber Theil III, Band 1, Abth. I, Abſchn. 3, Kap. 7, c: Auflager der Träger.)

b) Nicht immer kann man quer durch das Treppenhaus einen durchgehenden Podefträger legen, ſei es, daſſ die Grundriſsform der Treppe dies nicht zuläſſt, ſei es, daſſ das Treppenhaus zu breit iſt und die Unterſtützung des Podefträgers nur mit groſſen Koſten möglich iſt. In ſolchen Fällen kann man, um eine geſicherte Unterconſtruction der Treppenabfätze zu erzielen, geknickte Treppenwangen in Anwendung bringen, deren ſchräger Theil den Treppenlauf, deren wagrechter Theil

den Treppenabſatz unterſtützt (Fig. 149 u. 152<sup>35</sup>). Beſtehen die Wangen aus verhältniſsmäſſig kleinen Profilen, ſo kann man die Knickung derſelben durch Biegen der Walzeiſen erreichen; dies geſchieht namentlich dann mit Vortheil, wenn die Wangen als Gitterträger ausgeführt ſind (Fig. 149). Sonſt ſtoſſe man an der Knickſtelle die beiden nach der Halbirungslinie des Knickwinkels

Fig. 152<sup>35</sup>.



zugefchnittenen Wangentheile stumpf zusammen und verbinde sie durch kräftige Lafchen mit einander. Auf die wagrechten Wangentheile können, wie unter a, Steinplatten gelegt, oder sie können zur anderweitigen Ausbildung des Treppenabfatzes verwendet werden.

35.  
Berechnung.

Die Berechnung der Wangen und der Podesfträger ist die gleiche, wie bei anderen Trägerarten, so das nur auf Theil I, Band 1, zweite Hälfte (Abth. II, Abfchn. 2, Kap. 2<sup>37)</sup> und Theil III, Band 1 (Abth. I, Abfchn. 3, Kap. 7) dieses »Handbuches« verwiesen werden kann.

Beispiel 1. Die in Fig. 153 skizzirte Treppe soll durch eiserne Wangen, die nach Maßgabe der dick gestrichelten Linien angeordnet sind, unterstützt werden. Welche Abmessungen sind diesen Wangen und dem Podesfträger zu geben, wenn das Eigengewicht der Treppe zu 500 kg und die Verkehrslast gleichfalls zu 500 kg für 1 qm Grundfläche angenommen werden kann?

a) Für die Wangen des mittleren Treppenlaufes beträgt die Belastungsbreite nahezu  $\frac{3}{2} = 1,5$  m;

sonach wird 1 lauf. Meter der Wange mit 1,5 (500 + 500) = 1500 kg und 1 lauf. Centimeter derselben mit 15 kg belastet.

Das größte Angriffsmoment beträgt nach Gleichung 159 a in Theil I, Band 1, zweite Hälfte (S. 323) dieses »Handbuches«<sup>38)</sup>

$$M = \frac{p l^2}{8},$$

worin  $p$  die Belastung des Trägers für die Längeneinheit und  $l$  die Stützweite bezeichnen. Für die fragliche Wange wird

$$M = \frac{15 \cdot 300^2}{8} = 168750 \text{ cmkg.}$$

Nach Gleichung 36 (S. 262<sup>39)</sup> im gleichen Halbbande dieses »Handbuches« ist der Querschnitt der Wange  $f_0$  zu bestimmen, das

$$\frac{M}{K} = \frac{\mathcal{J}}{a}$$

wird, wobei  $\mathcal{J}$  das Trägheitsmoment des Querschnittes,  $a$  den Abstand der gespanntesten Fafer von der neutralen Axe (Nulllinie),  $K$  die größte zulässige Beanspruchung des Schmiedeeisens auf Druck bezeichnen und der Quotient  $\frac{\mathcal{J}}{a}$  diejenige Größe darstellt, die man das Widerstandsmoment zu nennen pflegt. Nimmt man  $K = 850$  kg für 1 qm an, so wird

$$\frac{M}{K} = \frac{168750}{850} = 198,$$

so das das I-Eisen Nr. 20 der »Deutschen Normal-Profile« (mit einem Widerstandsmoment von 216) für die beiden Wangen des mittleren Treppenarmes zu wählen wäre<sup>40)</sup>.

Würde der mittlere Treppenarm außer den zwei äußeren Wangen auch noch eine Zwischenwange erhalten, so wäre für letztere die Belastungsbreite annähernd 1,5 m und für die beiden ersteren je 0,75 m; hiernach würde für die Zwischenwange wieder das Normal-Profil Nr. 20 für I-Eisen und für die beiden äußeren Wangen, wenn man die vorstehende Berechnung für die Belastungsbreite von 0,75 m wiederholt, das I-Eisen-Profil Nr. 16 zu wählen sein. Sollten die drei Wangen durchweg gleich hoch sein, so müßte man für die Zwischenwange zwei I-Eisen Nr. 16 verwenden.

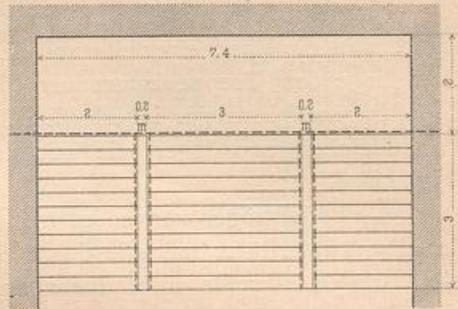
<sup>37)</sup> 2. Aufl.: Abfchn. 3, Kap. 2.

<sup>38)</sup> 2. Aufl.: Gleichung 171 (S. 131).

<sup>39)</sup> 2. Aufl.: Gleichung 44 (S. 65).

<sup>40)</sup> Streng genommen ergibt sich auf diese Weise der lothrechte Querschnitt der Wangen und nicht der senkrecht zur Steigungslinie derselben geführte.

Fig. 153.



b) Die Wangen, welche die feillichen Läufe unterstützen, haben eine Belastungsbreite von annähernd 1 m, so daß 1 lauf. Meter derselben  $1 (500 + 500) = 1000 \text{ kg}$  und 1 lauf. Centimeter  $10 \text{ kg}$  zu tragen hat. Nach Früherem ist das größte Moment

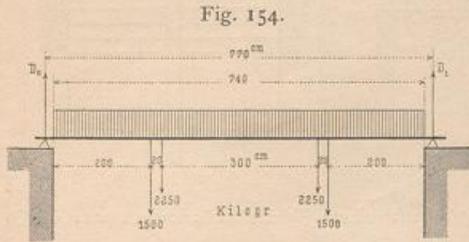
$$M = \frac{10 \cdot 300^2}{8} = 112500 \text{ cmkg}$$

und

$$\frac{M}{K} = \frac{112500}{850} = 132;$$

sonach wird das Normal-Profil Nr. 17 für I-Eisen (mit einem Widerstandsmoment von 139) zu wählen sein<sup>40)</sup>.

c) Der Podestträger wird einerseits durch den Treppenabatz belastet; dies ist eine gleichförmig vertheilte Last; die Belastungsbreite beträgt 1 m, sonach die Belastung für 1 lauf. Meter  $1 (500 + 500) = 1000 \text{ kg}$  und für 1 lauf. Centimeter  $10 \text{ kg}$ . Andererseits wird der Podestträger durch die Einzellasten beansprucht, welche durch die an demselben befestigten Wangen hervorgebracht werden; die beiden Wangen des mittleren Treppenlaufes übertragen je  $1,5 \cdot 1,5 (500 + 500) = 2250 \text{ kg}$  und die Wangen der feillichen Treppenläufe je  $1 \cdot 1,5 (500 + 500) = 1500 \text{ kg}$ . Die Lastenvertheilung für den Podestträger gestaltet sich, wie Fig. 154 zeigt.



Die Auflagerdrücke  $D_0$  und  $D_1$  ergeben sich zu

$$D_0 = D_1 = \frac{740}{2} \cdot 10 + 1500 + 2250 = 7450 \text{ kg.}$$

Das größte Biegemoment tritt, weil der Träger völlig symmetrisch belastet ist, in der Mitte auf, und es bestimmt sich dasselbe nach Art. 363 in Theil I, Band 1, zweite Hälfte (S. 325<sup>41)</sup>) dieses »Handbuches« zu

$$M = 7450 \cdot \frac{770}{2} - 370 \cdot 10 \cdot 185 - 2250 \cdot 150 - 1500 \cdot 170 = 1591250 \text{ cmkg,}$$

$$M = \infty 1600000 \text{ cmkg.}$$

Sonach wird

$$\frac{M}{K} = \frac{1600000}{850} = 1882;$$

es hätte daher das Normal-I-Eisen Nr. 45 (mit einem Widerstandsmoment von 2054) zur Verwendung zu kommen.

Annähernd ließen sich die Querschnittsabmessungen des Podestträgers auch in der Weise ermitteln, daß man die von den Wangen ausgeübten Einzeldrücke durch eine gleichförmig vertheilte Last ersetzen würde. Alsdann würde sich die Belastungsbreite mit  $1 + 1,5 = 2,5 \text{ m}$  beziffern, daher die Belastung für 1 lauf. Meter mit  $2,5 (500 + 500) = 2500 \text{ kg}$  und für 1 lauf. Centimeter mit  $25 \text{ kg}$ . Das größte Moment wäre in diesem Falle, wenn man die Stützweite zu  $770 \text{ cm}$  annimmt,

$$M = \frac{25 \cdot 770^2}{8} = \infty 1850000 \text{ cmkg,}$$

also größer, wie bei der vorhergehenden Berechnungsweise, so daß sich ein etwas größerer Querschnitt ergeben würde. Für manche Fälle wird daher dieses Annäherungsverfahren zulässig sein, und zwar um so mehr, als das vorgeführte genauere Verfahren keine Rücksicht auf die wagrechten Kräfte nimmt, welche die Wangen auf den Podestträger ausüben; dieselben wären nur dann Null, wenn der Fuß der Wangen mit einem Gleitlager ausgerüstet sein würde.

Der Auflagerdruck betrug  $7450 \text{ kg}$ ; kann  $1 \text{ qcm}$  Treppenhausmauerwerk mit  $10 \text{ kg}$  für  $1 \text{ qcm}$  beansprucht werden, so ist für jedes Trägerende eine Auflagerfläche von  $745 \text{ qcm}$  zu beschaffen.

Würde man in den Punkten  $m, m$  Freistützen aufstellen, so kann man den Podestträger für die Strecke  $m, m$  annähernd als einen auf den Endstützen frei aufliegenden Balken berechnen, führt aber in vorliegenden Falle die Stützweite mit nur  $3 \text{ m}$  ein. Alsdann ist

$$M = \frac{25 \cdot 300^2}{8} = \infty 280000 \text{ cmkg}$$

und

$$\frac{M}{K} = \frac{280000}{850} = \infty 330,$$

so daß alsdann das I-Eisen Nr. 24 (mit einem Widerstandsmoment von 357) mehr als genügen würde.

<sup>41)</sup> 2. Aufl.: Art. 155 (S. 134).

Beispiel 2. Die geradlinig umgebrochene Treppe in Fig. 155 soll in jedem der beiden Läufe 14 Stufen von 30 cm Auftritt erhalten; die Stufen sind mit dem einen Ende in der Treppenhausmauer gelagert; die freien Enden derselben und die Ruheplätze ruhen auf den durch die beiden dick gestrichelten Linien angedeuteten geknickten Wangenträgern. Welche Abmessungen sind letzteren zu geben, wenn Eigengewicht und Verkehrslast wieder zu je 500 kg, die Gesamtbelastung also zu 1000 kg für 1 qm Grundfläche angenommen wird?

Die wagrechte Länge jedes Treppenlaufes ist  $14 \cdot 0,3 = 4,2$  m, also die Stützweite jeder Wange  $2 + 4,2 + 2 = 8,2$  m. Die Belastungsbreite beträgt annähernd 1 m, so daß 1 lauf. Meter Wange mit  $1 \cdot 1000 = 1000$  kg und 1 lauf. Centimeter derselben mit 10 kg belastet ist. Unter Beibehaltung der Bezeichnungen und Voraussetzungen des vorhergehenden Beispiels ist

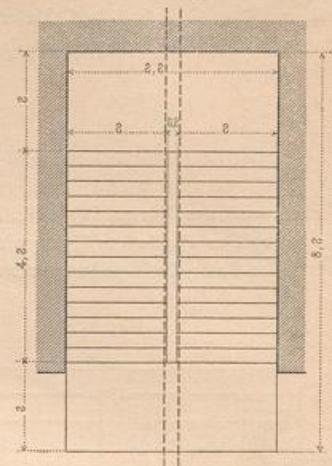
$$M = \frac{10 (820)^2}{8} = \infty 840000 \text{ cmkg},$$

sonach

$$\frac{M}{K} = \frac{840000}{850} = 988;$$

aus den Normal-Profilen für I-Eisen wäre sonach Nr. 36 (mit einem Widerstandsmoment von 1098) zu wählen.

Fig. 155.



### δ) Geländer.

Die Geländer steinerne Treppen werden entweder aus Hauftein oder aus Metall hergestellt. Steinerner Geländer werden als massive Brüstung, als Füllungs- oder als Docken- (Baluster-) Geländer ausgeführt; Einzelheiten hierüber sind in

36.  
Steinerne  
Geländer.

Fig. 156.

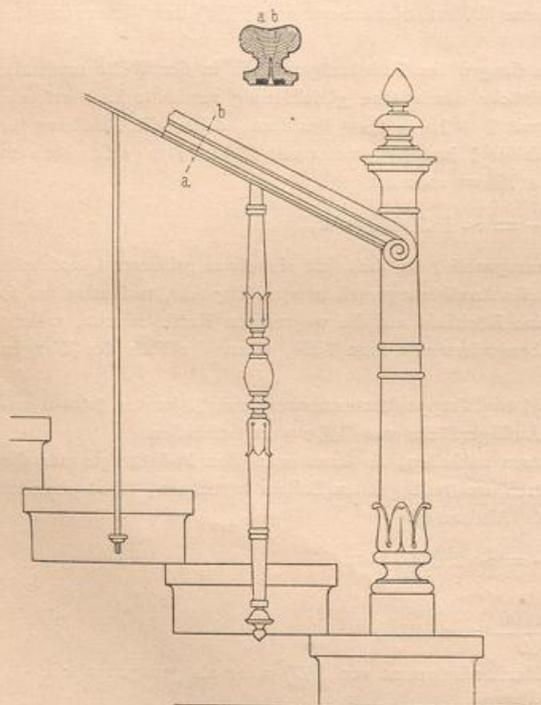


Fig. 157.

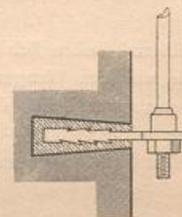


Fig. 158.

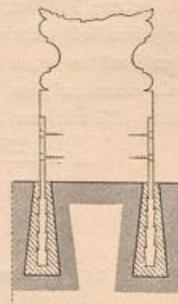


Fig. 159.

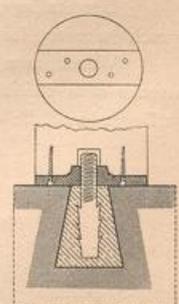
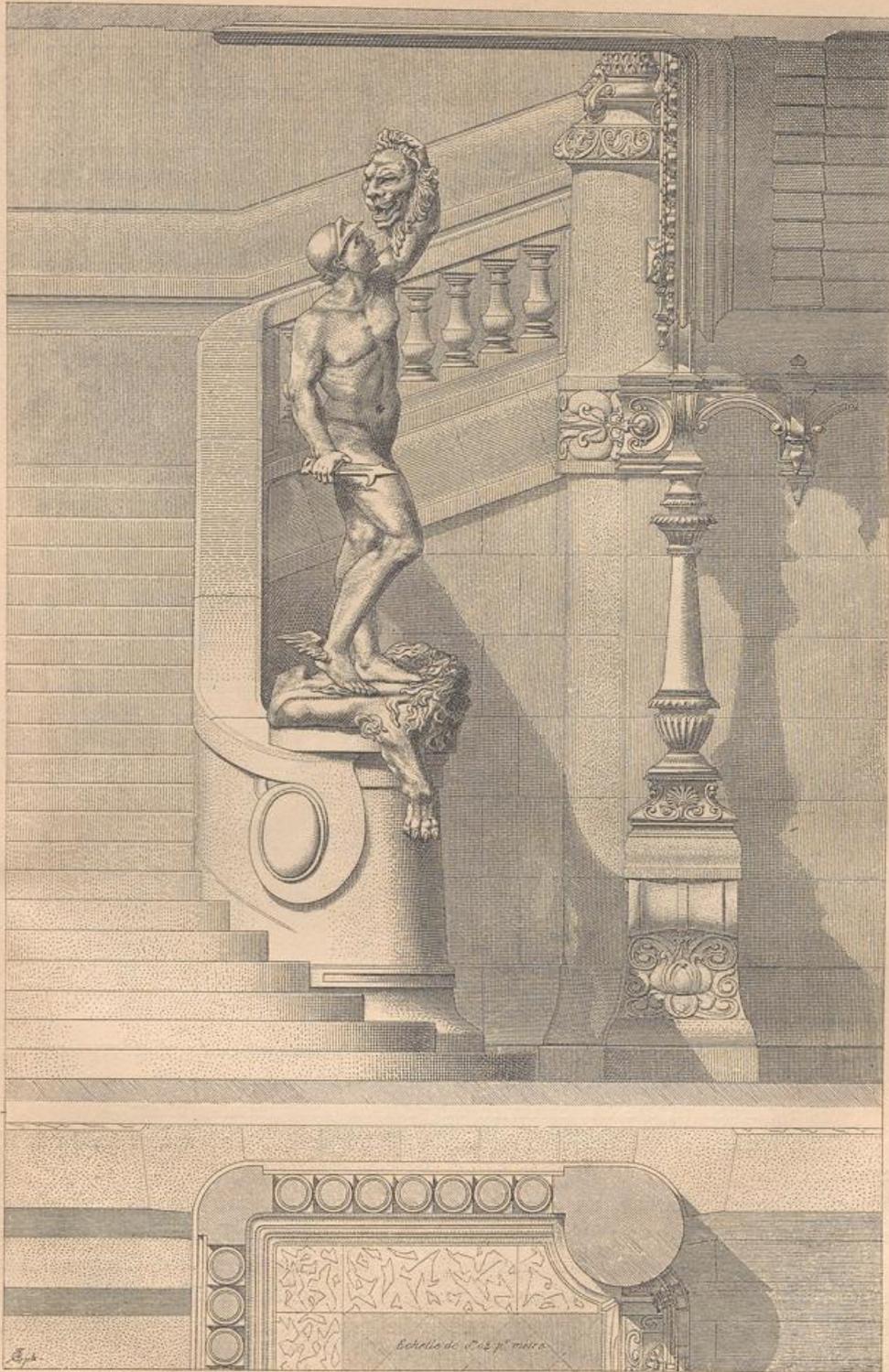


Fig. 160.



Von der großen Treppe des Museums für Naturkunde im botanischen Garten zu Paris<sup>42)</sup>.

Theil III, Band 2, Heft 2 (Abth. III, Abschn. 1, C, Kap: Brüstungen und Geländer, unter a) zu finden. Durch steinerne Stufen und eben solche Geländer kann man bei einer Treppe den monumentalen Charakter in hohem Maße erzielen; bei reicherer Ausstattung wird namentlich auch der an der untersten Antrittsstufe aufzustellende Geländerpfosten, der sog. Treppenanläufer, Antrittsfänder oder Antrittspfosten, Gegenstand weiter gehender formaler Ausbildung und reicheren Schmuckes sein (Fig. 137, S. 47). Dieser Pfosten kann auch als Postament für eine Statue, für einen Lichtträger etc. ausgebildet werden (Fig. 160<sup>42)</sup>.

Bei gebrochenen Treppen wird das Treppengeländer bisweilen auch an den Brechpunkten durch kräftigere Postamente etc. unterbrochen.

37.  
Metall-  
geländer.

Die Metallgeländer können aus Guß-, aus Schmiedeeisen, aus Bronze, aus Zinkguß etc. angefertigt werden. Bezüglich derselben gilt zunächst das für hölzerne Treppen in Art. 21 (S. 39) Gefagte.

Fig. 161<sup>43)</sup>.

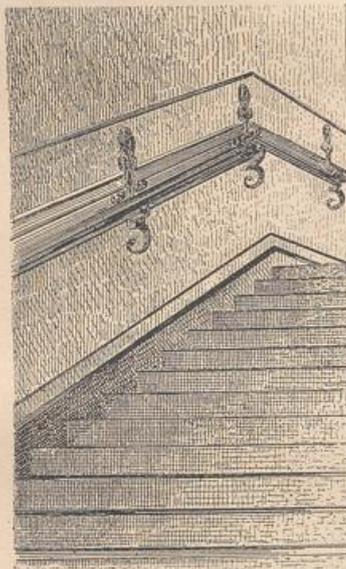
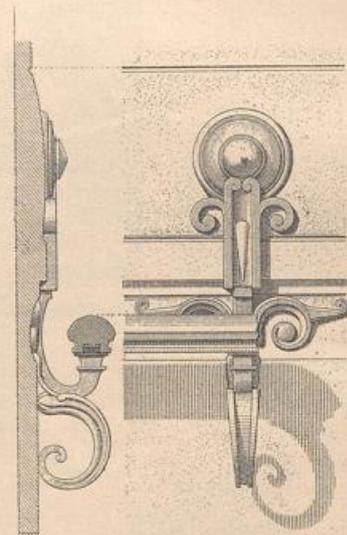


Fig. 162<sup>44)</sup>.



$\frac{1}{15}$  n. Gr.

Die Stützen der Füllungsgeländer, bzw. die Stäbe der Stabgeländer werden in verschiedener Weise befestigt:

- a) sie werden in die Stufenfirnen eingelassen und darin verbleit;
- b) sie werden in die oberen Flächen der Wangen eingelassen und darin mit Blei vergossen;
- c) sie werden feitlich, an den Stufenfirnen oder an den Wangen, mittels sog. Krücken befestigt (Fig. 157); letztere werden in den Stein eingelassen und darin eingeleit.

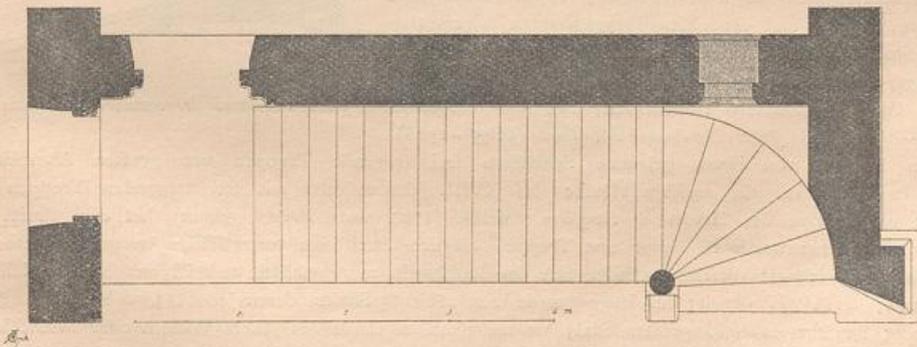
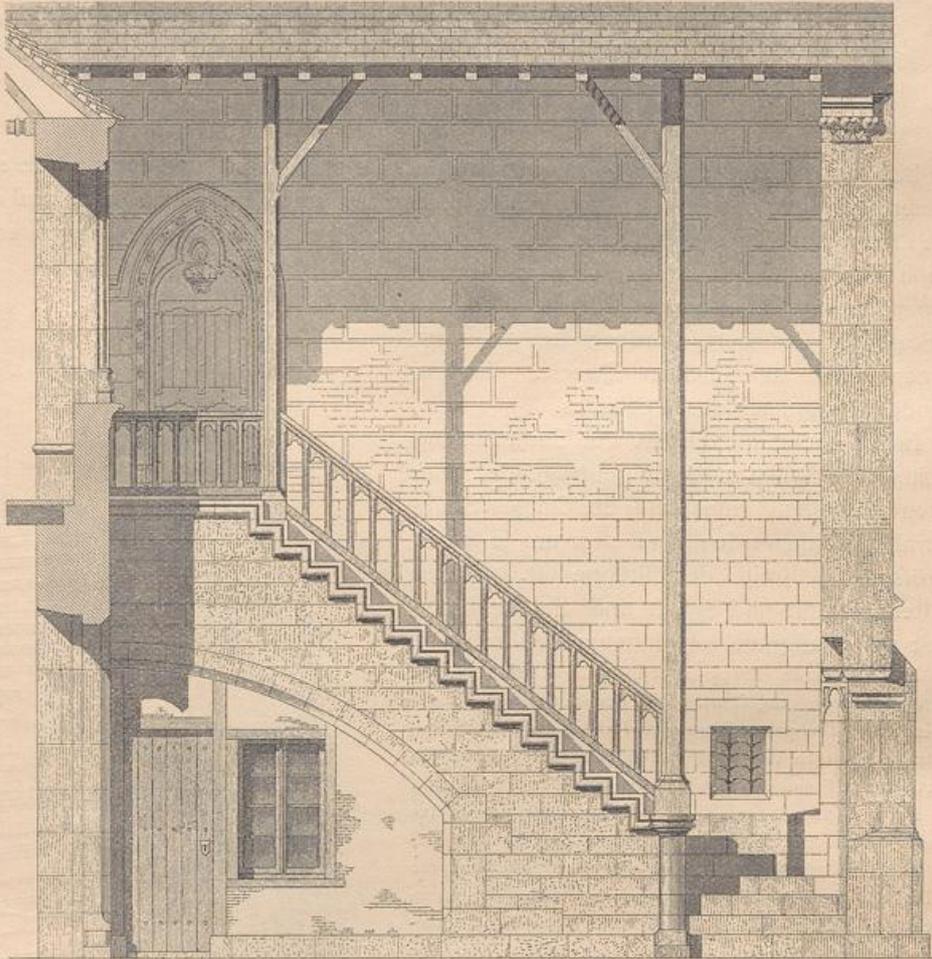
Die stärkeren und reicher ausgebildeten Geländerpfosten am Treppenanfang werden entweder durch feitlich angebrachte und in die Antrittsstufe verbleite Bank- oder Winkeleifen befestigt (Fig. 158), oder sie werden auf einen eingeleiteten Dorn aufgeschraubt (Fig. 159).

<sup>42)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1885, Pl. 65.

<sup>43)</sup> Facf.-Repr. nach: *La construction moderne*, Jahrg. 6, S. 52, 53.

<sup>44)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1885, Pl. 64.

Fig. 163<sup>4b)</sup>



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, eingespannt; 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.

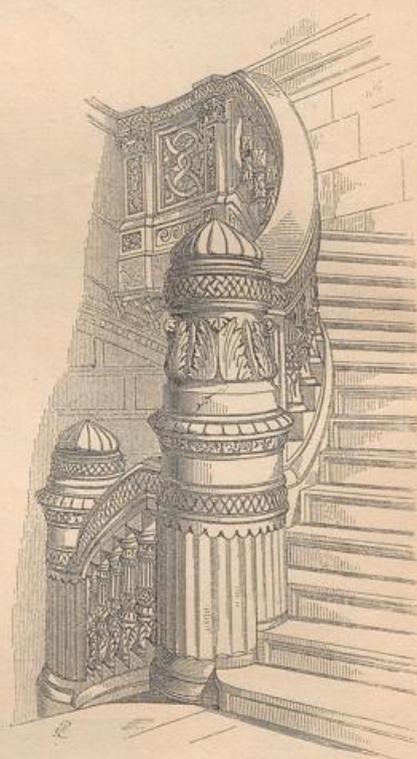
In Rücksicht auf die Art der Unterstützung der einzelnen Stufen muss für frei tragende Steintreppen besonders gutes und tragfähiges Steinmaterial gewählt werden, und zwar um so fester, je grösser die Breite der Treppe ist. Harter Sandstein, Granit und Syenit sind die für diesen Zweck am häufigsten verwendeten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



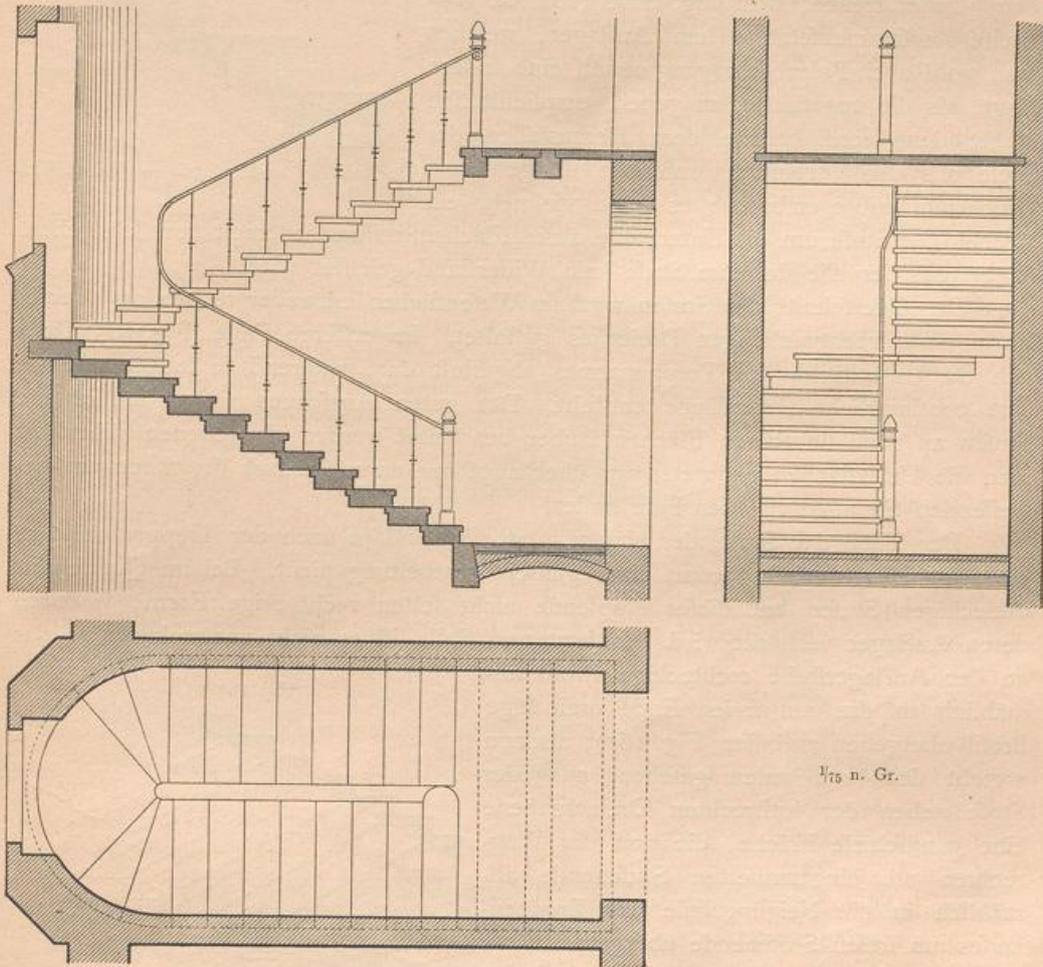
Vom Tribunal de commerce zu Paris<sup>46)</sup>.

<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 aufrufen; sie erhält also ein fog. Auflager von 2 bis 3 cm Breite (Fig. 165). Diese Anordnung ist weniger vorthailhaft, 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.

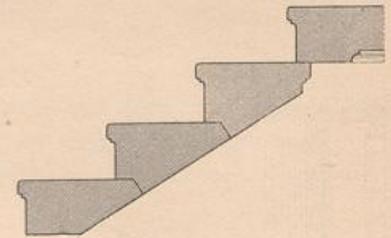
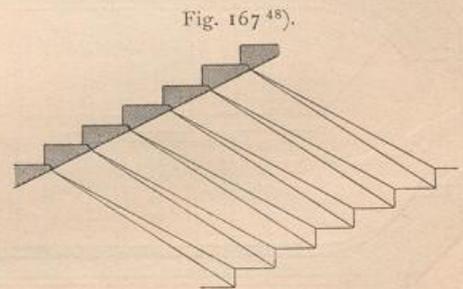


Fig. 166.

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 Treppenlaufes 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 Absatz 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-

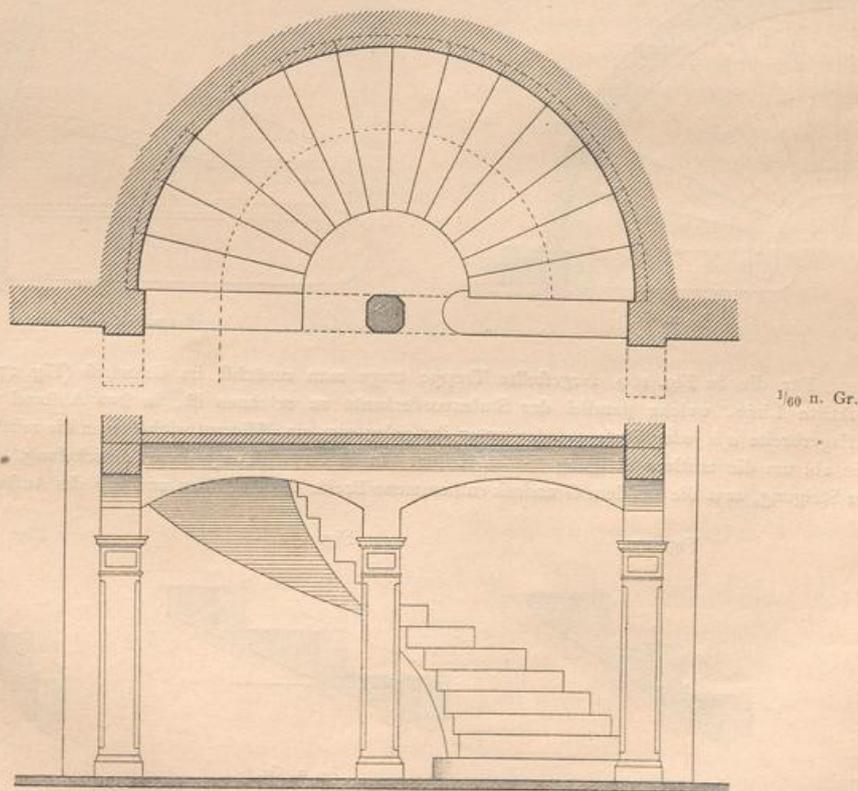


Fig. 168.

$\frac{1}{60}$  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.

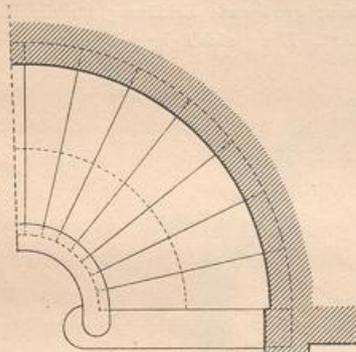
stalten sich wesentlich günstiger, wenn man von der richtigeren Annahme ausgeht, daß die Stufen derartiger Treppen vorwiegend auf Drehung (Torsion) beansprucht werden. Zwei Verfahren, eine derartige Berechnung durchzuführen, sind von *Königer*<sup>51)</sup> und von *Hacker*<sup>52)</sup> angegeben worden.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

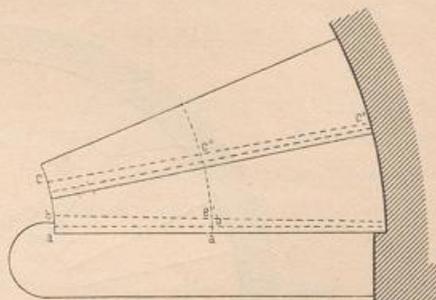
Die Herstellung gerader frei tragender Stufen von durchwegs gleicher Breite bietet keinerlei Schwierigkeit dar. Weniger einfach ist die Anfertigung der für gewundene Treppen erforderlichen Keil- oder Spitzstufen. Bei den am häufigsten vorkommenden, im Grundriß nach einem Kreisbogen gewundenen Treppen (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  $ab$  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  $mp$  diese Abwicklung, bezw. die mittlere Steigung,  $ma$  die aus dem Grundriß entnommene Breite des Auftrittes und  $ab$  das Auflager der Stufen

Fig. 171.

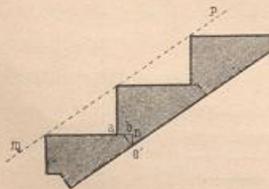


Fig. 172.

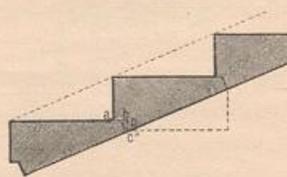
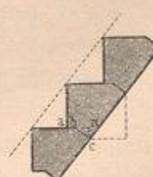


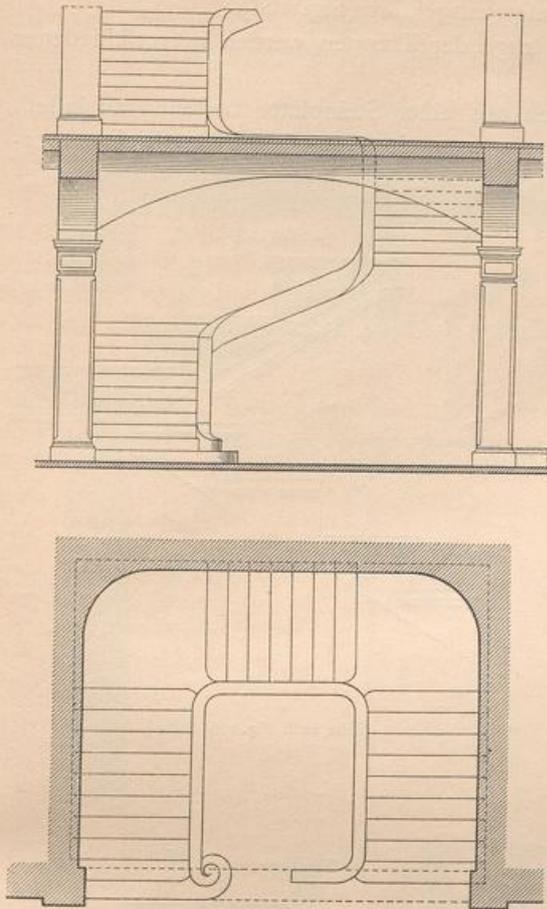
Fig. 173.



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

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

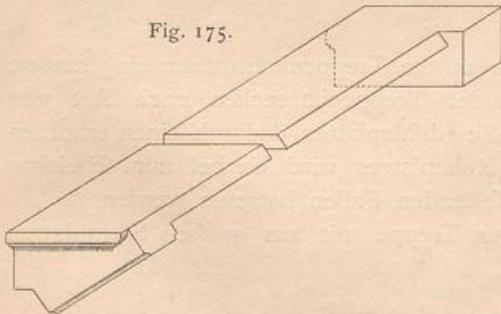
<sup>52)</sup> In: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1891, S. 567.

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.

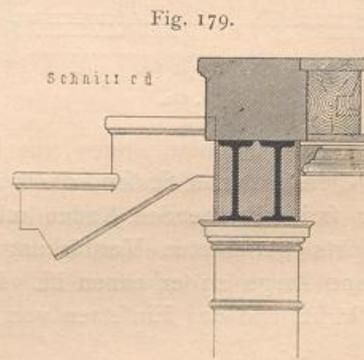
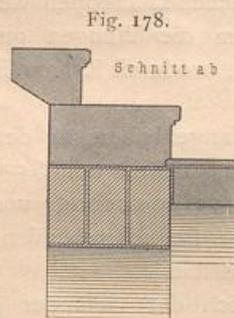
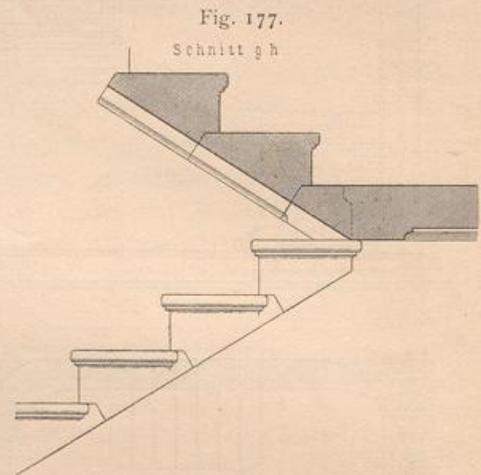
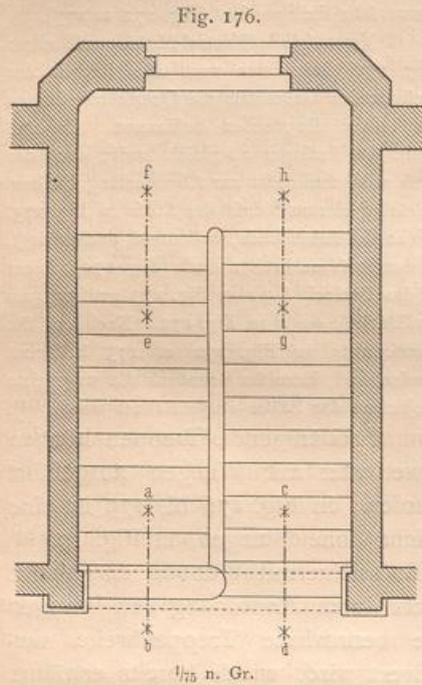
<sup>53)</sup> Nach: BREYMANN, a. a. O., Taf. 53.

<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-



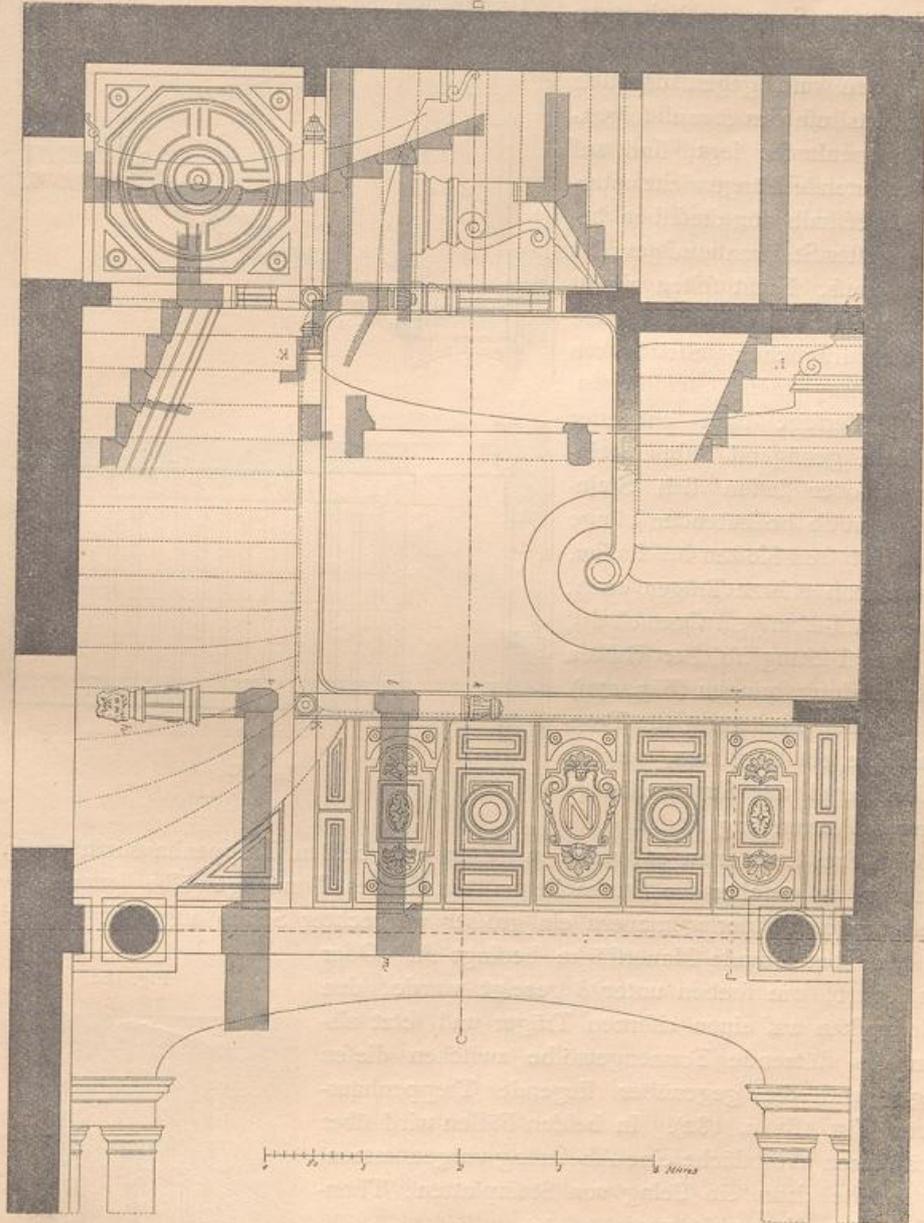
hergehenden Stufe lagert und im Uebrigen in die Treppenhausmauer eingemauert ist. Eine Ausrundung oder Abchrägung der Treppenhauscken nach Art von Fig. 176 ist dabei ganz zweckmäfsig, weil die Absatzplatten dadurch einen erhöhten sicheren Halt bekommen; die Gröfse des Ruheplatzes wird hierbei nur scheinbar 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).  
 $\frac{1}{75}$  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).

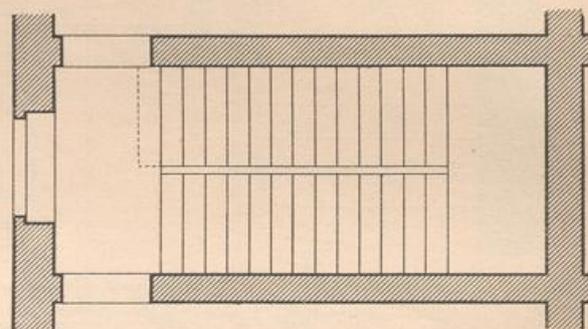
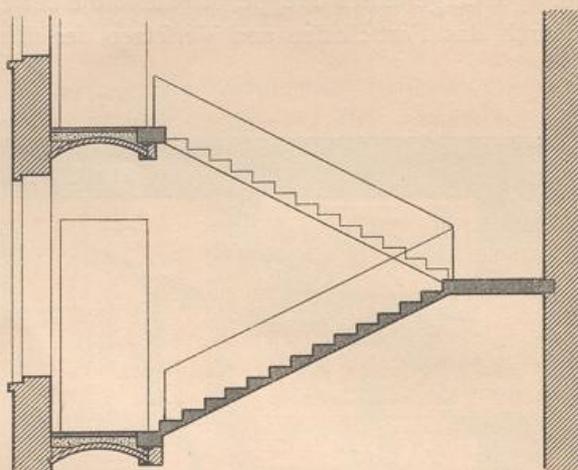
ε) Man unterwölbt die Treppenabätze, ein Verfahren, welches in der Regel nur für zweiläufige Treppen Anwendung findet.

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.

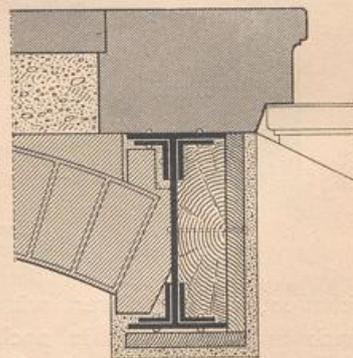
In Fig. 182 sind zu diesem Ende an der Außenseite einzelne

Fig. 181.



1/100 n. Gr.

Fig. 182.



1/15 n. Gr.

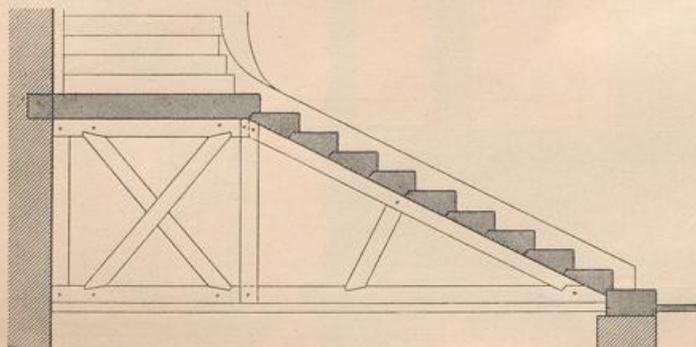
Holzklötze angeschraubt, gegen welche ein Verkleidungsbrett genagelt wird; ein solches ist auch an der Unterseite angebracht. Diese Holztheile sind mit Verrohrung und Putz versehen.

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 Unterstützung der Treppenabfälle 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.

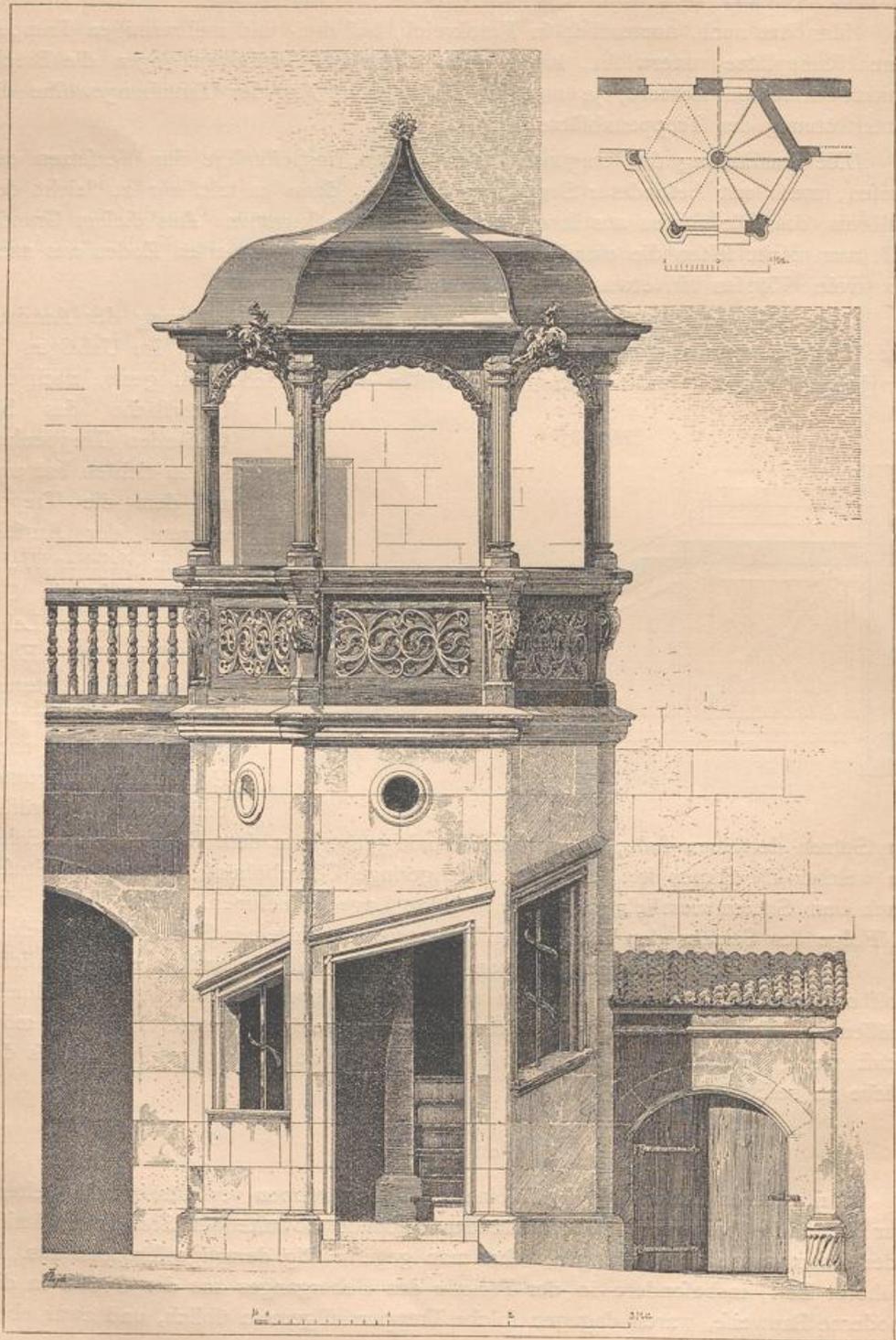
Bei neueren Bauwerken sind steinerne Wendeltreppen verhältnißmäßig selten; nur wenn die bei einem zu errichtenden Gebäude obwaltenden Sonderverhältnisse oder Raummangel dazu drängen, führt man gegenwärtig derartige Treppen aus. In früherer Zeit, insbesondere in der Periode des Ueberganges aus der Gothik 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.

Fig. 184.

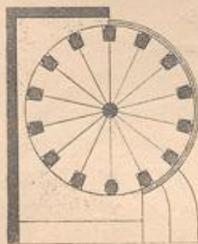
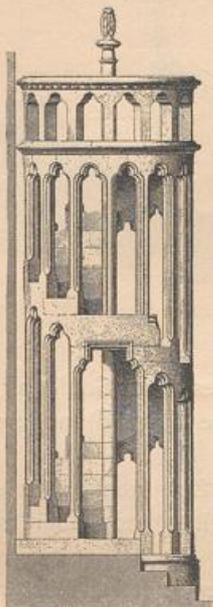


Treppe im Kutscherhof zu Nürnberg <sup>57</sup>).

fo in privaten, wie in öffentlichen Gebäuden, namentlich in Deutschland und in Frankreich. An vielen derselben zeigt sich eine bemerkenswerthe Vollkommenheit der formalen Ausbildung und der Construction, und heute noch erregen nicht wenige dieser Steintreppen durch ihre treffliche Technik und künstlerisch reizvolle Gestaltung Bewunderung<sup>58)</sup>.

Die steinernen Wendeltreppen sind nicht selten in den Bau hineingezogen; eben so häufig sind sie indess gegen den Hof oder gegen die StraÙe in fog. Treppen-

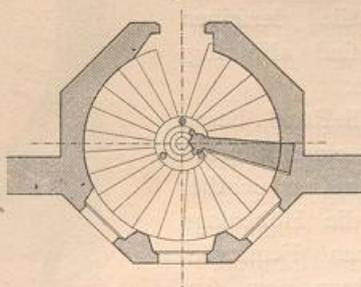
Fig. 185.



Treppe aus der  
*Notre-Dame-Kirche*  
zu Paris<sup>59)</sup>.

$\frac{1}{175}$  v. Gr.

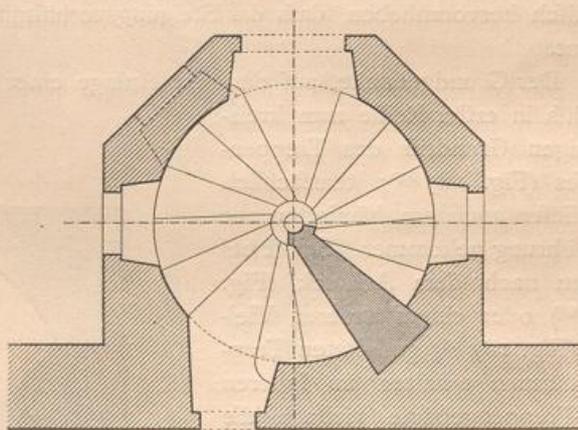
Fig. 186.



Treppe im Rathhaus zu Rothenburg o. d. T.<sup>60)</sup>.

$\frac{1}{175}$  n. Gr.

Fig. 187.



Treppe am Schloß zu Baden-Baden<sup>61)</sup>.

$\frac{1}{175}$  n. Gr.

57) Facf.-Repr. nach: LAMBERT & STAHL, a. a. O., Taf. 88.

58) Es war deshalb ein eben so verdienstvolles, wie ungemein dankenswerthes Unternehmen, daß *Rauscher* eine größere Zahl von steinernen Wendeltreppen, welche in Deutschland aus jener Zeit erhalten sind, nicht allein mit größter Sorgfalt vermaßen und aufgezeichnet, sondern auch den Fachgenossen durch sein Werk »Der Bau steinerner Wendeltreppen, erläutert an Beispielen aus der deutschen Gothik und Renaissance« (Berlin 1889) zugänglich gemacht hat. Manche Einzelheiten der nachfolgenden Betrachtung sind diesem Werke entnommen.

59) Facf.-Repr. nach: GAILHABAUD, J. *L'architecture du Ve au XVIIe siècle* etc. Bd. 2. Paris 1872. Pl. XLIV.

60) Nach: RAUSCHER, F. *Der Bau steinerner Wendeltreppen* etc. Berlin 1889. S. 4.

61) Nach ebendaf., S. 45.

thürmen, welche sich im Aeußeren der Gebäude ohne Weiteres als solche zu erkennen geben, hinausgehoben; noch andere sind im Inneren von Kirch-, Ausfichts-, Burg- und anderen steinernen Thürmen untergebracht und machen die obersten Theile derselben zugänglich, sind also sog. Thurmtruppen.

Wenn die Rund-, bezw. Vielecksform einer Wendeltreppe nach außen sichtbar wird, folgt die Höhenlage ihrer einzelnen Fensteröffnungen meistens dem Ansteigen der Treppe; dabei sind die Fensteröffnungen entweder in der üblichen Weise rechteckig gestaltet, oder es sind Sohlbank und Sturz schräg (gleichfalls dem Steigungsverhältniß der Treppe folgend) angeordnet (Fig. 184<sup>57</sup>).

Schließlich ist für die fraglichen Treppen aus älterer Zeit noch als charakteristisch hervorzuheben, daß das Steigungsverhältniß nicht selten nach oben zu abnimmt.

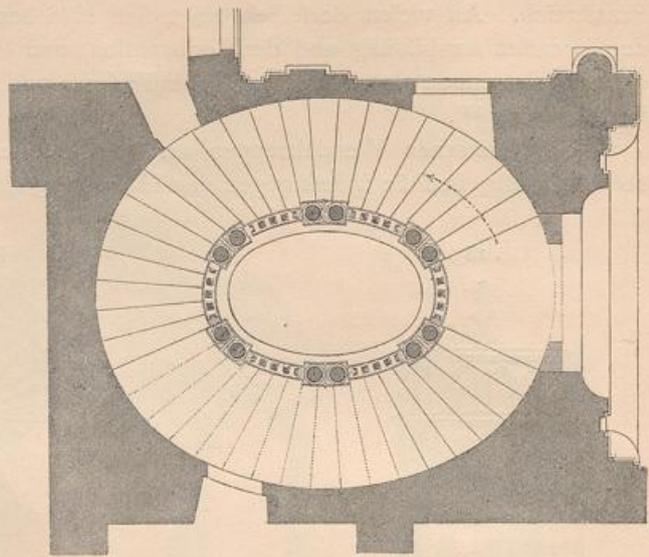
46.  
Grundriffsform.

Der Grundgedanke, auf dem die Anlage einer Wendeltreppe fußt, führt naturgemäß in erster Reihe zum kreisförmigen Grundriss des Treppenhauses (Fig. 185<sup>58</sup>); thatsächlich ist dieser auch am häufigsten zur Ausführung gekommen. Selbst bei außen nach dem Achteck (Fig. 186<sup>59</sup>) oder einem anderen Vieleck (Fig. 187<sup>61</sup>) gestalteten Treppenthürmen erhalten im Inneren die Treppengehäuse vielfach die Form des Kreiscylinders. Indes fehlt es nicht an Ausführungen, bei denen Wendeltreppen mit ovaler (Fig. 188<sup>62</sup>), quadratischer (z. B. Treppe im Rathhaus zu Basel), sechseckiger (Fig. 184),

<sup>62</sup>) Facf.-Repr. nach: LETAROUILLY, P. *Édifices de Rome moderne etc.* Paris 1840-57. Pl. 184.

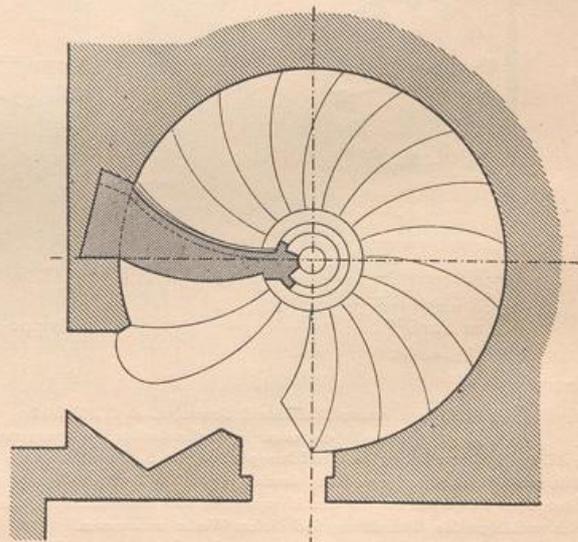
<sup>63</sup>) Nach: RAUSCHER, a. a. O., S. 5.

Fig. 188.



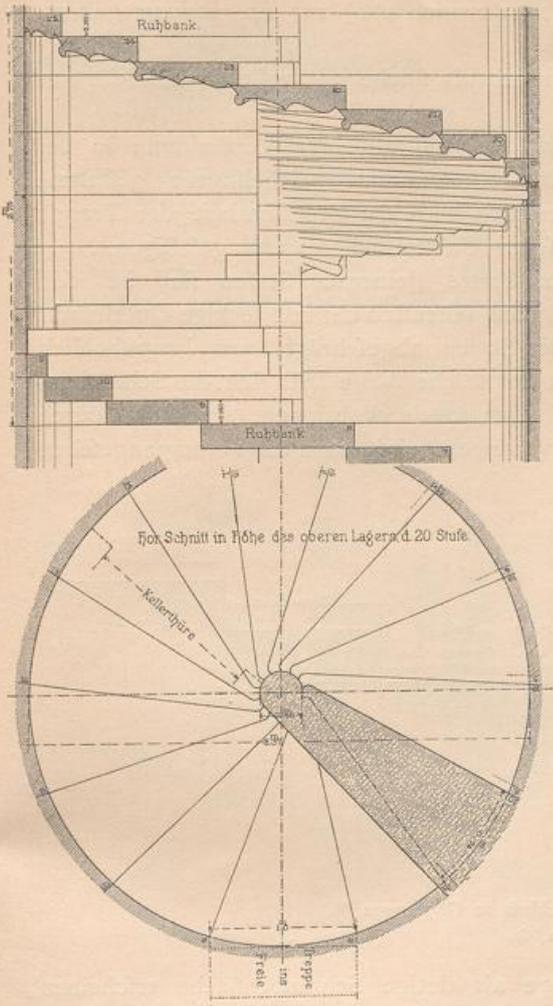
Treppe im Palaß *Barberini* zu Rom<sup>62</sup>.  
1/150 n. Gr.

Fig. 189.



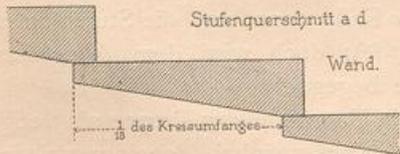
Treppe im Schloß zu Neuenstein<sup>63</sup>.  
1/150 n. Gr.

Fig. 190.



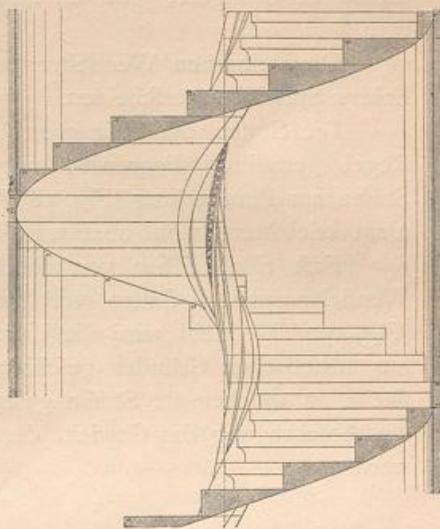
Treppe in Nürnberg, Hirschelgasse 11<sup>64</sup>).  
1/50 n. Gr.

Fig. 193.



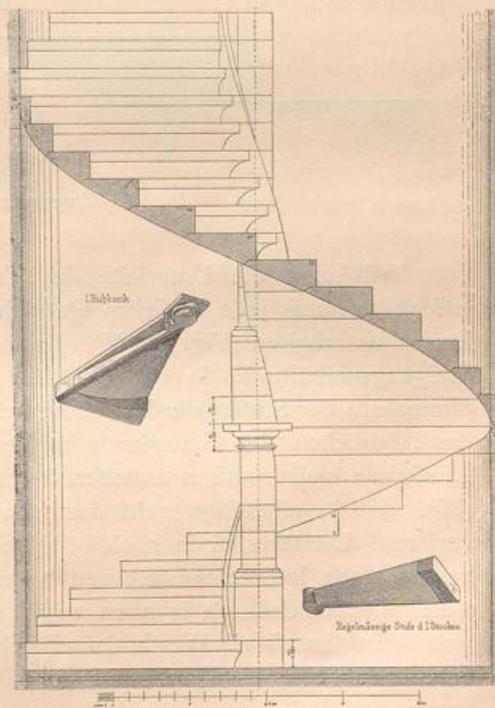
Von der Treppe im Schloß zu Tübingen<sup>66</sup>).  
1/25 n. Gr.

Fig. 191.



Treppe am Schloß zu Baden-Baden<sup>65</sup>).  
1/50 n. Gr.

Fig. 192.



Treppe im Rathhaus zu Rothenburg o. d. T.<sup>67</sup>).  
1/50 n. Gr.

Die Schnitte sind nach einem Durchmesser und entlang des halben Kreisumfanges genommen.

achteckiger oder noch anders gestalteter Grundriffsform (z. B. Treppe in der Stiftskirche zu Stuttgart, jene im Schloß zu Chateaudun etc.) zur Anwendung gekommen sind.

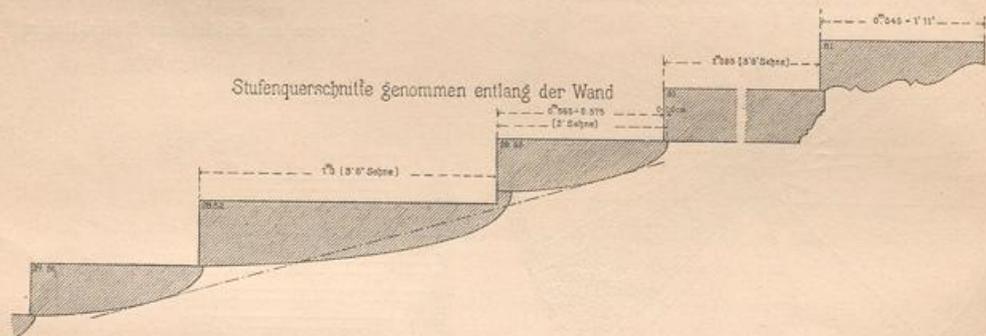
Die steinernen Wendeltreppen lassen sich als solche mit voller und solche mit hohler Spindel unterscheiden.

47-  
Stufen.

Die Stufen der steinernen Wendeltreppen sind an ihrer Vorderkante in der Regel geradlinig begrenzt; nur ausnahmsweise kommen sichelförmig gestaltete Stufen zur Anwendung (Fig. 189<sup>63</sup>). Hierdurch wird die Begehbarkeit der Treppe nicht erleichtert, wohl aber wird ihr Aussehen ein stattlicheres und gefälligeres.

Fast alle feither vorgeführten Querschnitte steinerner Stufen sind bei den Wendeltreppen zu finden, verhältnismäßig am seltensten der rechteckige Querschnitt (Fig. 190<sup>64</sup>). Meist wird die Unterseite der Stufen abgechrägt, was hauptsächlich aus ästhetischen Gründen geschieht; denn auf solche Weise läßt sich die Schraubenfläche, in welcher die Stufen gelegen sind, zum Ausdruck bringen. Auch das durch die Abchrägung das Gewicht der Stufen verringert wird, kann als Vorzug angesehen werden.

Fig. 194.



Von der Treppe im Schloß zu Göppingen<sup>68</sup>.  
1/25 n. Gr.

Will man die Unterseite der Treppe als stetige Schraubenfläche erscheinen lassen, so muß jede Stufe im Querschnitt nahezu die Gestalt eines rechtwinkligen Dreiecks erhalten (Fig. 191<sup>65</sup>). Ist die Wendeltreppe breit und hat sie ein flaches Steigungsverhältniß, so wird alsdann in der Nähe der Treppenhausmauer an der Hinterseite der Stufen der Kantenwinkel sehr spitz, was ein nicht selten vorkommendes Abdrücken der Hinterkante an jener Stelle zur Folge hat. Man kann diesem Mißstande einigermaßen abhelfen, wenn man die Unterfläche der Stufen etwas wölbt (Fig. 194<sup>68</sup>); allerdings geht damit auch die völlige Stetigkeit der Schraubenfläche verloren. Letzteres ist in noch höherem Grade der Fall, wenn man die Stufenhinterkanten nach lothrechten Ebenen abfast (Fig. 193<sup>66</sup>); doch wird dem Abdrücken dieser Kanten dadurch in noch wirksamerer Weise begegnet.

Wird indess ein Werth darauf gelegt, daß die Unterseite der Treppe als stetige Schraubenfläche erscheint und sollen zu spitze Kantenwinkel dabei vermieden

<sup>64</sup>) Facf.-Repr. nach: RAUSCHER, a. a. O., Bl. 3.

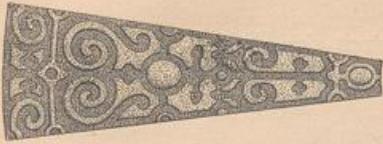
<sup>65</sup>) Facf.-Repr. nach ebendaf., Bl. 11.

<sup>66</sup>) Facf.-Repr. nach ebendaf., Bl. 7.

<sup>67</sup>) Facf.-Repr. nach ebendaf., Bl. 5.

<sup>68</sup>) Facf.-Repr. nach ebendaf., Bl. 17.

Fig. 195.



Von der Treppe im *Segenwald'schen*  
Hause zu Straßburg<sup>69)</sup>.

geziert. Man hat aber an dieser Stelle auch ornamentalen Schmuck angebracht (Fig. 195<sup>69)</sup>) oder hat eine streifenartige Verzierung angeordnet, welche sich über

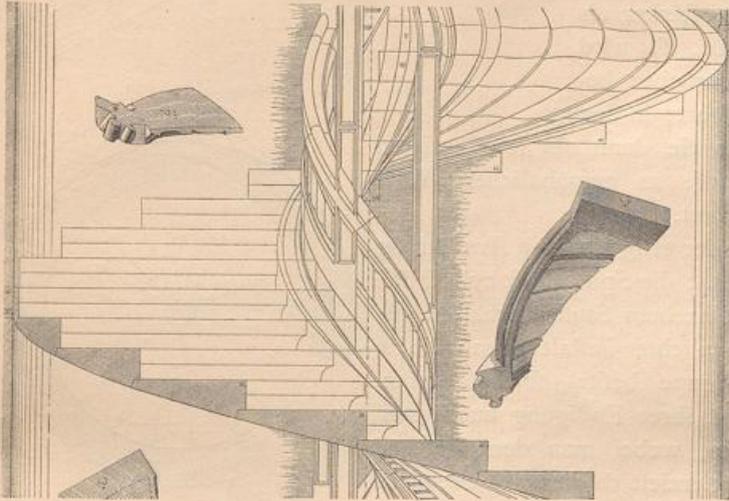
werden, so muß man die Lagerfuge zwischen je zwei Stufen in der schon bei den frei tragenden Steintreppen gezeigten Weise (siehe Art. 40, S. 64) brechen (Fig. 192<sup>67)</sup>); diese Querschnittform empfiehlt sich namentlich auch für Wendeltreppen mit hohler Spindel.

Wie aus dem oberen Theile von Fig. 190 hervorgeht, wird die Unterseite der Stufen bisweilen mit radial verlaufenden Rippen, Rundstäben etc.

die ganze Treppenunterseite erstreckt und bei der die Streifung dem Verlaufe der Schraubenfläche folgt (Fig. 196<sup>70)</sup>). Eben so wurden zierende Gewölberippen, welche sich durchschneiden, angebracht oder zwischen Treppenhauswand und Spindel eingespannt.

Damit die Wendeltreppe auf einen thunlichst großen Theil ihrer Breite benutzbar sei, unterschneide man das

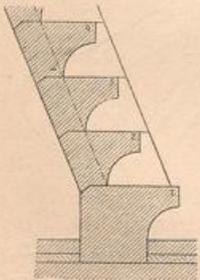
Fig. 196.



Treppe im Schloß zu Neuenstein<sup>70)</sup>.  
 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Vorderhaupt der Stufen in der Nähe der Spindel, bzw. an der am Spindelhohlraum angeordneten Wange, was zweckmäßiger Weise nach dem durch Fig. 197<sup>71)</sup> veranschaulichten Profil geschehen kann. Es ist nicht nothwendig, diese Unterschneidung bis an die Umfassungsmauer des Treppengehäufes fortzusetzen, sondern man kann sie gegen letztere zu allmählich an Tiefe abnehmen lassen, so daß an der Einmauerungsstelle der Stufe selbst die Unterschneidung gleich Null ist. Dies ist das einfachste Verfahren; bei nicht wenigen Ausführungen sind indess Vorder- und Seitenhaupt der Stufen weniger einfach gestaltet.

Fig. 197.



Von der Treppe im  
Rathhaus zu Rothen-  
burg o. d. T.<sup>71)</sup>.

(Abgewickelter Schnitt ent-  
lang der Wange.)  
 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

Was im Vorstehenden über den Querschnitt der Stufen gesagt wurde, gilt nur für den nicht eingemauerten Theil derselben;

<sup>69)</sup> Facf.-Repr. nach: *Moniteur des arch.* 1876, Pl. 21.

<sup>70)</sup> Facf.-Repr. nach: RAUSCHER, a. a. O., Bl. 24.

<sup>71)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Bl. 4.

so weit dieselbe in der Treppenhausmauer lagert, beläßt man ihr am besten den rechteckigen Querschnitt.

48.  
Treppen  
mit voller  
Spindel.

Wendeltreppen mit voller Spindel werden, je nach der Dicke der letzteren, in zweifacher Weise ausgeführt:

α) Bei dünner Spindel wird jede Stufe an ihrem inneren Ende mit einem meist cylindrisch gestalteten Ansatz versehen (Fig. 198); die Stufenansätze kommen unmittelbar über einander zu liegen, setzen sich so zur Spindel zusammen und gewähren den Stufen auch an der Innenseite ein völlig gesichertes Auflager.

β) Wenn die Spindel stärker als 30 cm im Durchmesser ist, so wird dieselbe nur selten in der eben beschriebenen Weise ausgeführt; in den meisten Fällen stellt man sie dann als selbständigen Mauerkörper her, der die in gewöhnlicher Weise endigenden Stufen aufnimmt.

Eine Wendeltreppe der erstgedachten Ausführung zeigt im Grundriß Fig. 199; die Spindel ist cylindrisch glatt geformt und die einzelnen Stufen erhalten die durch Fig. 198 veranschaulichte Gestalt; auch die in Fig. 186 dargestellte Treppe besitzt solche Stufen. Indes kann die Stufe mit ihrer Endigung auch nach Fig. 200 geformt werden, wobei man den Vortheil einer leichteren Herstellung erzielt, da die eine Seite nicht ganz abgearbeitet werden muß.

Außer glatten Spindeln werden auch solche mit mehr oder weniger reicher Profilierung ausgeführt. Letztere besteht entweder in Caneluren oder in flachen Wulsten oder in einer Vereinigung von Hohlkehlen und Rundstäben; Hohlstreifen, Wulste etc. ziehen sich in einer Windung um die Spindel empor.

In Fig. 203 <sup>72)</sup> ist eine Treppe mit gewundener Spindel im lothrechten Schnitt dargestellt <sup>73)</sup>; aus drei beigegeführten Theilabbildungen ist die Form, welche die die Spindel bildenden Stufenansätze im vorliegenden Falle annehmen, zu

Fig. 198.

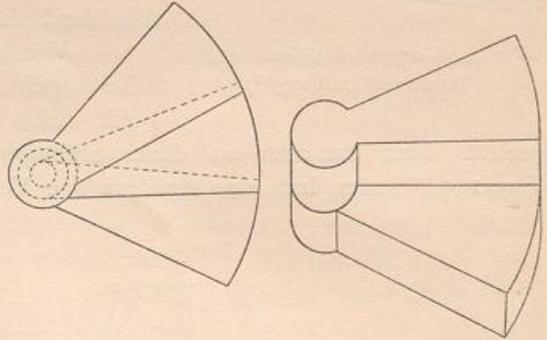


Fig. 199.

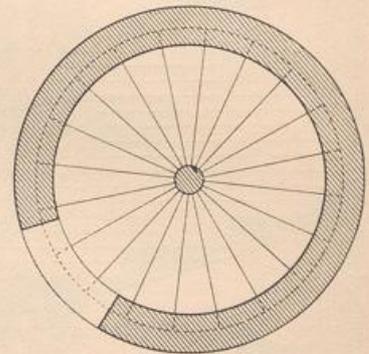
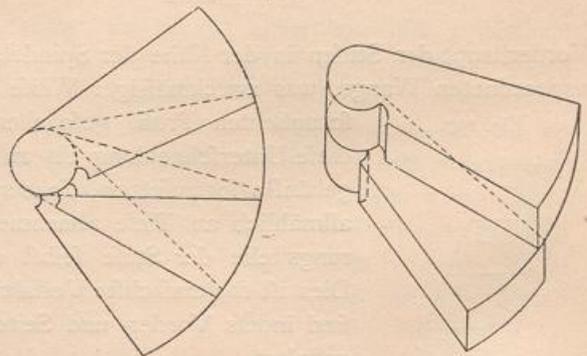


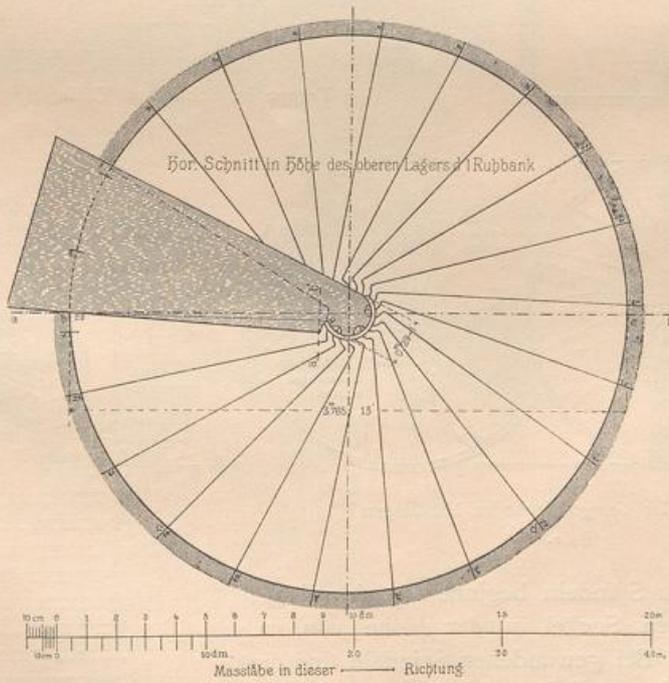
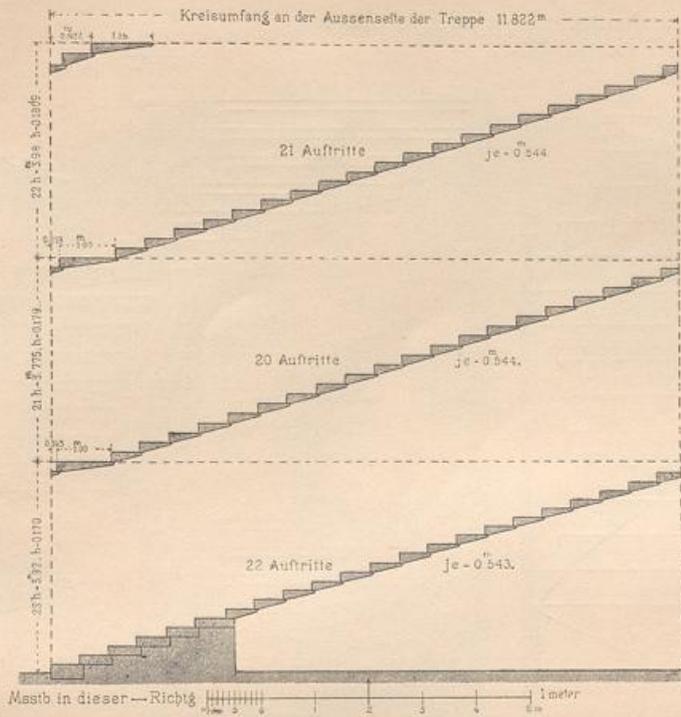
Fig. 200.



<sup>72)</sup> Facf.-Repr. nach: RAUSCHER, a. a. O., Bl. 8.

<sup>73)</sup> In diesem Beispiele, so wie auch bei einigen der schon früher gegebenen und bei einigen noch vorzuführenden Beispielen ist der Schnitt nicht nach einem Durchmesser des Treppenhauses, sondern dem Umfange des letzteren entlang geführt; die Stufen sind also dicht an der Stelle, wo sie eingemauert sind, durchschnitten gedacht. Man gewinnt dadurch ein anschaulicheres Bild der Stufen; denn bei einem nach einem Durchmesser gelegten Schnitt würden alle vor der Schnittebene befindlichen Stufen nicht sichtbar werden.

Fig. 201.



Treppe in der Schlossruine zu Hirfau <sup>74)</sup>.

1/50 n. Gr.

ersehen. Von einer weiteren hierher gehörigen Treppe sind in Fig. 201<sup>74)</sup> der Grundrifs in der Höhe der ersten Ruhebank und der abgewinkelte cylindrische Schnitt längs der Treppenhausmauer wiedergegeben.

Fig. 202.

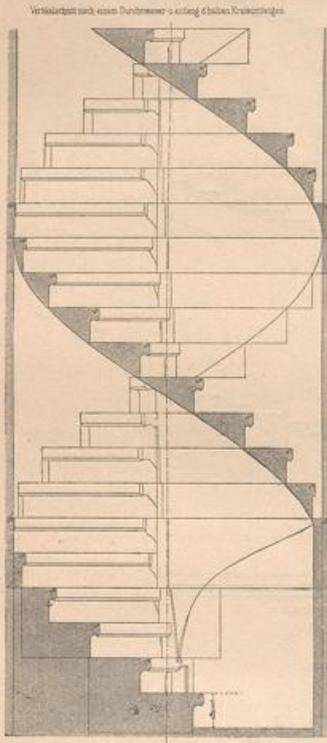
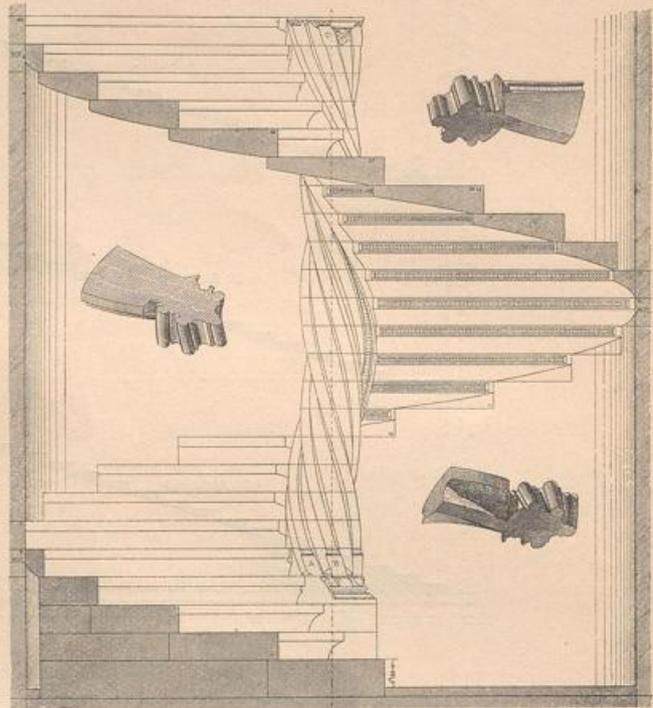
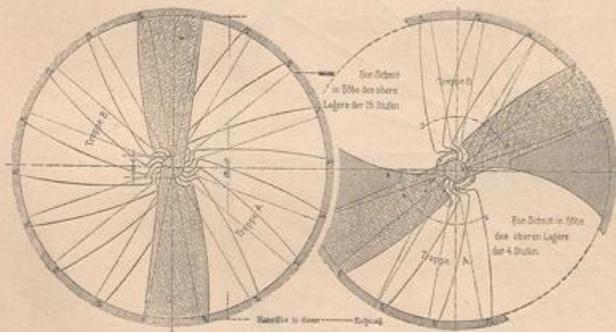


Fig. 203.



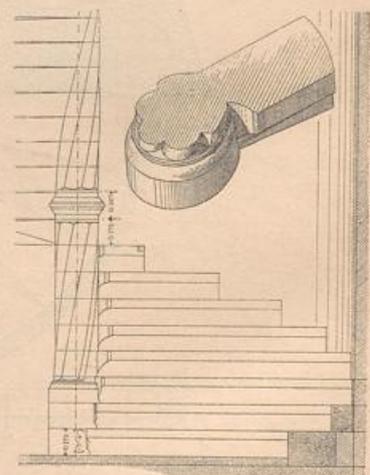
Treppe im Schloß zu Tübingen<sup>75)</sup>.  
1/100 n. Gr.



Treppe in der *Georgs-Kirche* zu Nördlingen<sup>76)</sup>.  
1/100 n. Gr.

Die glatten Spindeln beginnen in der Regel mit einem runden Sockel in der Höhe von ca. 3 bis 4 Stufen. Bei gewundenen Spindeln sind die Sockel viel reicher gestaltet; ja man hat sie den

Fig. 204.



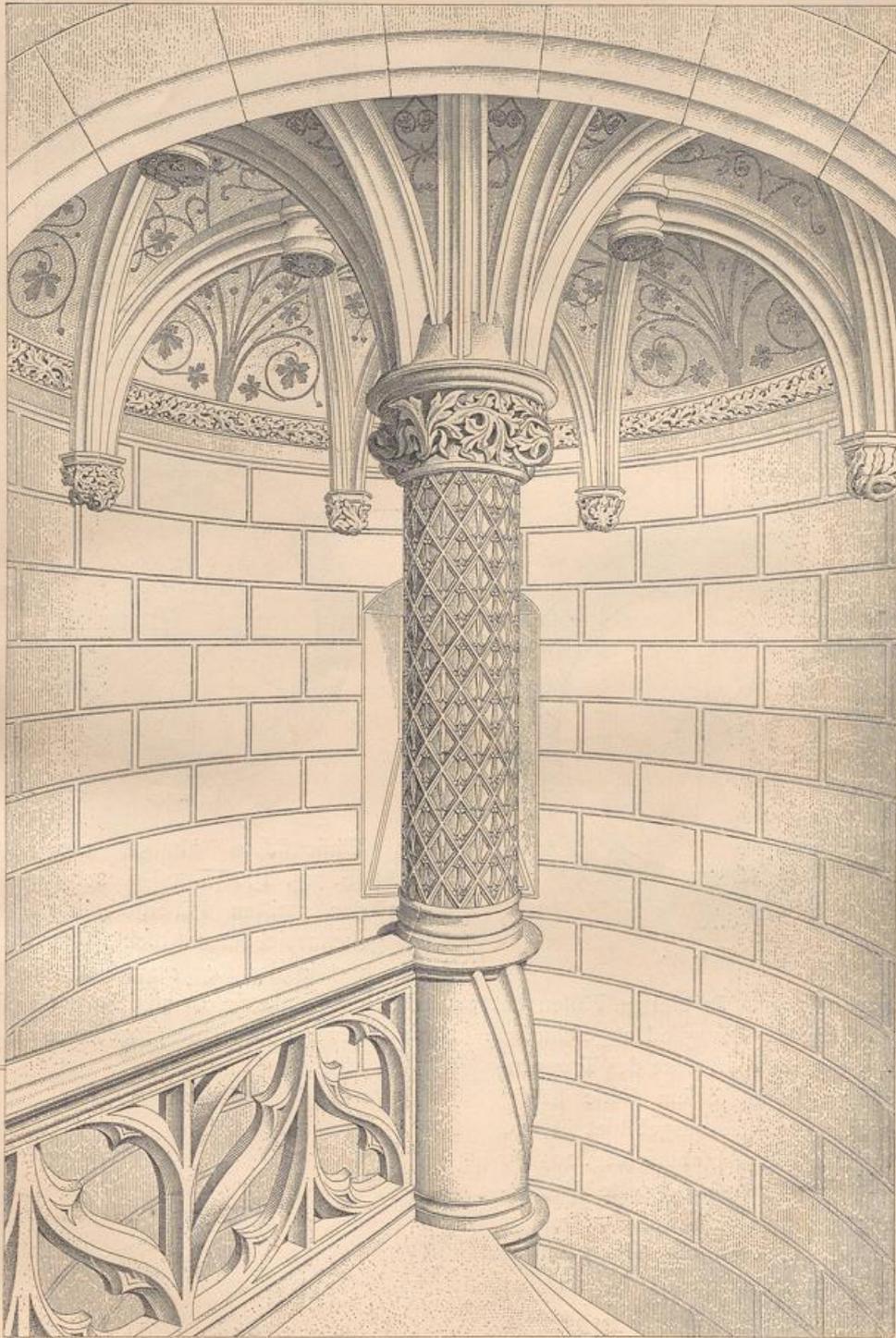
Von der Treppe im Schloßchen zu Stammheim<sup>75)</sup>.  
1/100 n. Gr.

<sup>74)</sup> Facf.-Repr. nach: RAUSCHER, a. a. O., Bl. 1.

<sup>75)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Bl. 3.

<sup>76)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Bl. 45.

Fig. 205.



Vom Rathhaus zu Compiègne 77)

Fig. 206.

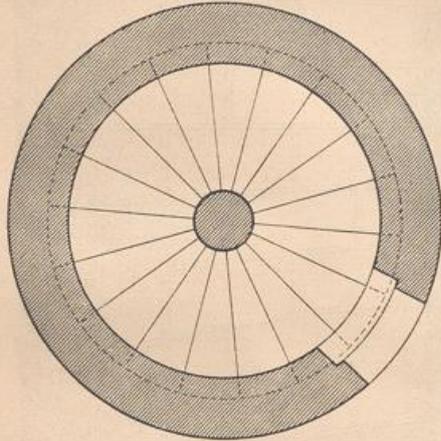
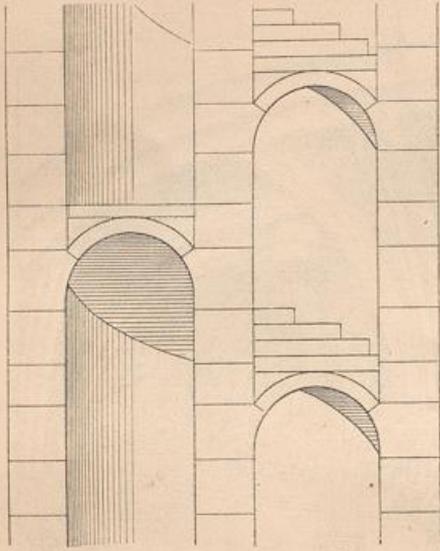
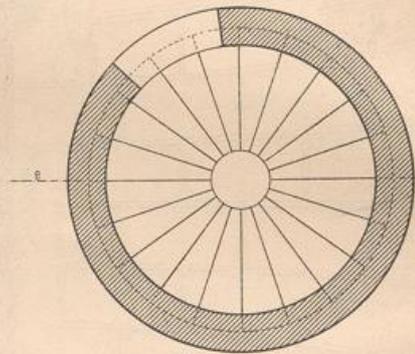
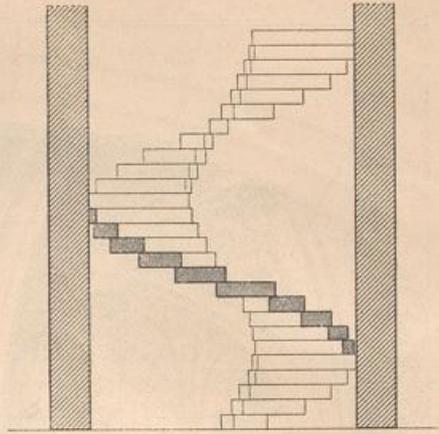
 $\frac{1}{75}$  n. Gr.

Fig. 207.

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

antiken Säulenfüßen ähnlich ausgebildet (Fig. 184 [S. 72], 192 [S. 75] u. 204<sup>75)</sup>.

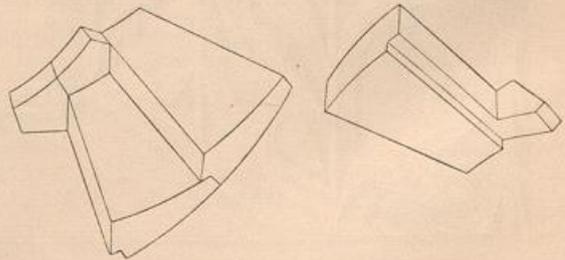
In den meisten Fällen fehlt ein als solcher gekennzeichnete Abschluss der Spindel; sie hört in der Regel mit der obersten

Ruhebank auf. In einigen Fällen hat man die Spindel durch ein niedriges, ziemlich unbedeutendes Bauglied abgeschlossen. Noch feltener bildet eine aufgesetzte Säule, welche dann die Decke des Treppenhauses, die in diesem Falle häufig als Sterngewölbe ausgebildet ist, zu tragen hat, den Abschluss (Fig. 205<sup>77)</sup>.

Es sind auch doppelte Wendeltreppen mit voller Spindel ausgeführt worden, z. B. an der *Georgs-Kirche* zu Nördlingen, an der *Kobolzheimer Kirche* zu Rothenburg a. d. T., im nordöstlichen Treppenthurm des Münsters

49.  
Doppelte  
Wendel-  
treppen.

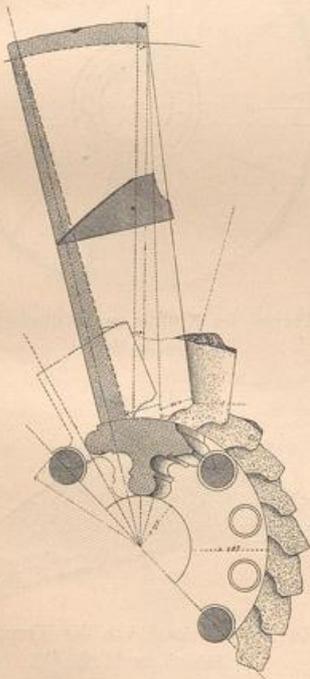
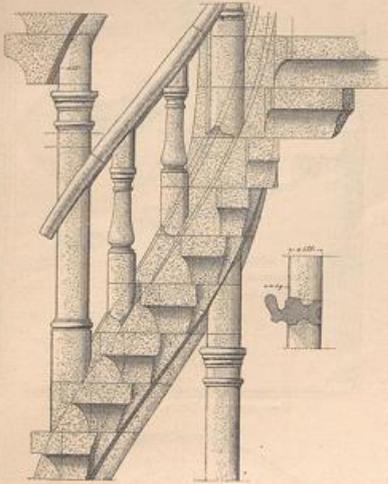
Fig. 208.



<sup>77)</sup> Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1877, Pl. 478.

zu Straßburg etc. Bei diesen Anlagen sind im gleichen Treppenhaufe zwei einander congruente, in gleicher Richtung verlaufende Treppen derart angeordnet, daß jede derselben den Lichtraum der anderen in halber Höhe durchschneidet (Fig. 202<sup>76</sup>).

Fig. 209.



Von der Treppe im *Segenwald'schen* Haufe zu Straßburg<sup>80</sup>). —  $\frac{1}{25}$  n. Gr.

Je zwei Stufen, die auf dem gleichen Durchmesser liegen, ist das zwischen denselben gelegene Stück der Spindel gemeinschaftlich.

Bei manchen Wendeltreppen sind die Stufen auf einem ansteigenden ringförmigen (schraubenförmigen) Gewölbe<sup>78</sup>) gelagert, für welches die äußere Treppenhausmauer und die Spindel die Widerlager bilden (Fig. 206). Die Steigung eines solchen Gewölbes hängt naturgemäß vom Steigungsverhältniß der Treppe ab, und es ist darauf zu achten, daß der Abstand der Gewölbunterfläche von der darunter befindlichen Tritstufe stets ein gleicher sei.

Wendeltreppen von geringer Breite werden meist mit voller Spindel ausgeführt; bei größerer Breite zieht man in der Regel diejenigen mit hohler Spindel vor. Abgesehen davon, daß bei letzteren der kaum begehbare, spitze Theil der Stufen wegfällt, gewinnt man einen Hohlraum, durch den das Licht Zutritt erhält; auch reizvolle Durchblicke können dadurch erreicht werden.

Während die Wendeltreppen mit voller Spindel den unterstützten Steintreppen beigezählt werden können, sind diejenigen mit hohler Spindel unter die frei tragenden einzureihen. In Fig. 207 ist eine einfache Treppenanlage dieser Art in wagrechtem und lothrechtem Schnitt dargestellt. Fig. 190 (S. 75) zeigte einen Theil des lothrechten Schnittes durch eine solche Treppe. Durch Fig. 210<sup>79</sup>) endlich wird eine weitere Wendeltreppe mit hohler Spindel in wagrechtem und lothrechtem Schnitt veranschaulicht.

Nur selten läßt man die Stufen an der Innenseite stumpf endigen, wie in Fig. 207; meist erhalten dieselben an dieser Stelle derart geformte Endigungen, daß letztere nach dem Versetzen eine fortlaufende Wange bilden (Fig. 191 u. 210). Die Gestalt solcher Stufen ist aus Fig. 208 und aus den in Fig. 210 beigefügten Theilabbildungen zu ersehen.

<sup>78</sup>) Siehe über solche Gewölbe Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, B, Kap. 9, unter a) dieses „Handbuchs“.

<sup>79</sup>) Facf.-Repr. nach: RAUSCHER, a. a. O., Bl. 9.

<sup>80</sup>) Facf.-Repr. nach: *Moniteur des arch.* 1876, Pl. 21.

50.  
Treppen  
mit  
unterwölbten  
Stufen.

51.  
Treppen  
mit hohler  
Spindel.

Die Wange besteht bisweilen blofs aus einem einzigen Rundstab. Manchmal ist sie nur auf der Oberseite oder nur auf der Unterseite vorhanden. In den meisten Fällen aber überragt die Wange den angrenzenden Stufenkörper nach oben und unten und hat eine Breite von 15 bis 30 cm. Glatte Wangen sind verhältnismäfsig selten; meist erhalten sie Profilierungen, die sich aus Rundstäben und Hohlkehlen zusammensetzen. Die Lagerfugen der einzelnen Wangenstücke werden wagrecht angeordnet.

52.  
Treppen  
mit  
Wangenfäulen.

Bei Wendeltreppen mit hohler Spindel, welche eine gröfsere Breite haben, kann man das freischwebende Ende der Stufen, bezw. die daselbst angebrachte Wange durch von Umgang zu Umgang aufgestellte Säulen, sog. Wangenfäulen, unterstützen. Letztere stehen unmittelbar über einander und reichen vom Fußboden des Treppenhauses bis zur obersten Stufe, selbst noch über diese hinaus bis an die Decke des Treppenhauses; dieselben erhalten 12 bis 20 cm Durchmesser, und es werden deren selten mehr als 3 bis 4 im Kreise angeordnet; doch kommt auch eine gröfsere Zahl derselben (bis 7) vor.

In Fig. 196 (S. 77) wurde bereits ein Theil einer Wendeltreppe mit Wangenfäulen dargestellt; Fig. 209 stellt einen Theil einer anderen derartigen Treppe dar, und Fig. 213<sup>81)</sup> giebt einen lothrechten Schnitt der ovalen Treppe im Palaft *Barberini* zu Rom, welche 2,25 m Breite hat und gleichfalls der in Rede stehenden Gattung von Treppen einzureihen ist; ihr Grundriß ist aus Fig. 188 (S. 74) zu ersehen.

53.  
Treppen-  
abfätze.

Wendeltreppen mit voller Spindel werden nicht selten ohne irgend einen Absatz ausgeführt; selbst an den Austritten in die verschiedenen Geschosse können unter Umständen Ruheplätze erspart werden, da die Stufen an ihren äußeren Enden (bei nicht zu steilem Steigungsverhältniß und nicht zu geringer Treppenbreite) häufig eine ziemlich grofse Breite (70 cm und darüber) besitzen. Weniger selten sind bei den Wendeltreppen mit hohler Spindel Abfätze zu finden.

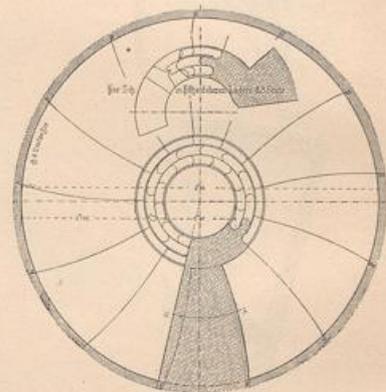
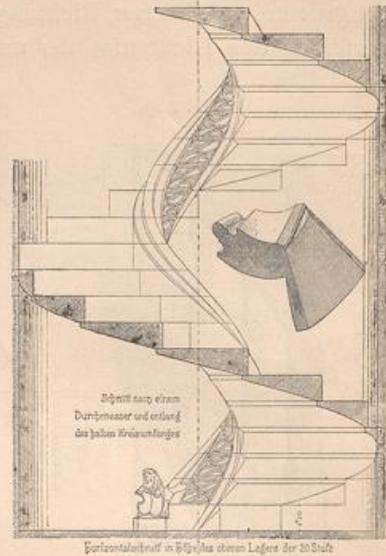
Unter allen Umständen mache man solche Abfätze, auch die den Treppenantritt bildenden, nicht zu grofs und achte darauf,

<sup>81)</sup> Facf.-Repr. nach: RAUSCHER, a. a. O., Bl. 1.

<sup>82)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Bl. 7.

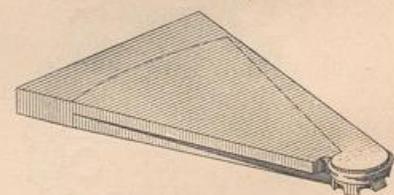
<sup>83)</sup> Facf.-Repr. nach: LETAROUILLY, a. a. O., Pl. 185.

Fig. 210.



Treppe im Kloster zu Maulbronn 79).  
1/50 n. Gr.

Fig. 211.



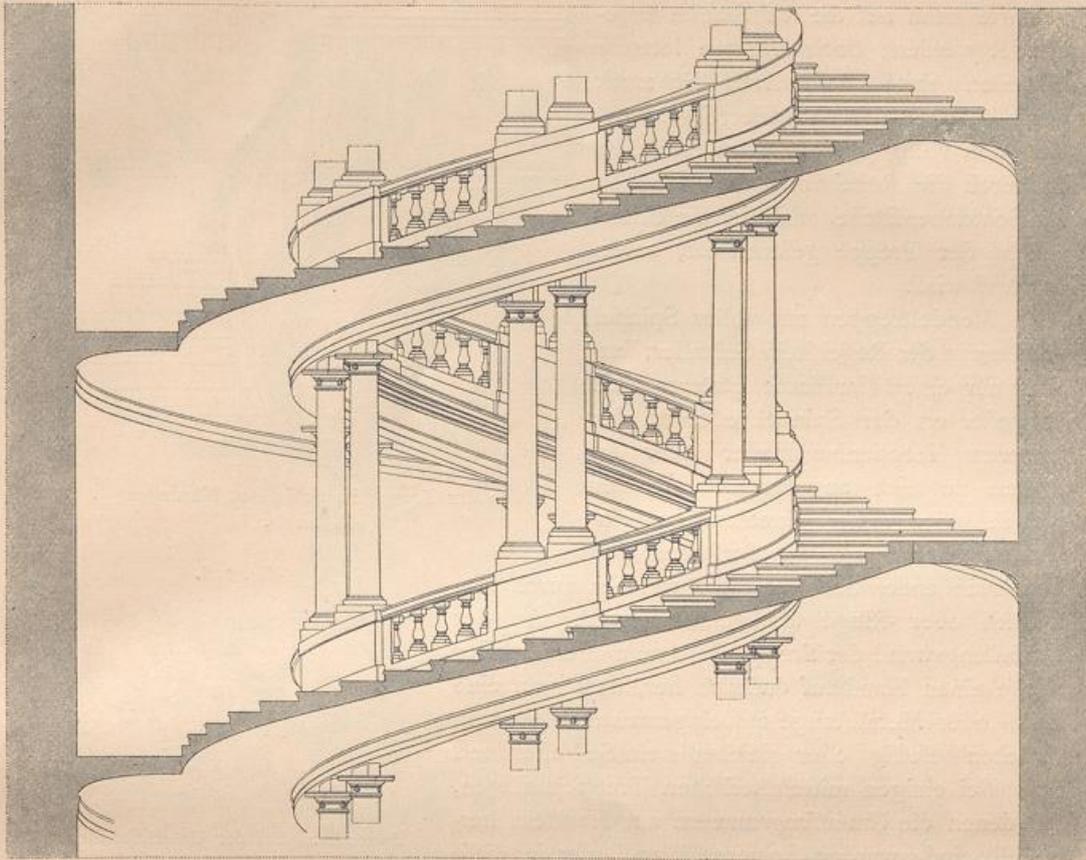
Zwischenruhebank von der Treppe im Schloß zu Hirfau 81).

Fig. 212.



Ruhebank von der Treppe im Schloß zu Tübingen 82). — 1/25 n. Gr.

Fig. 213.



Von der Treppe im Palaft *Barberini* zu Rom<sup>83)</sup>.  
 $\frac{1}{75}$  n. Gr.

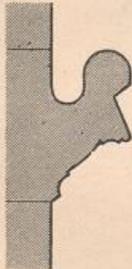
dafs unter denselben für die die Treppe hinabsteigenden Personen die ausreichende Kopfhöhe vorhanden sei.

Derartige Treppenabfätze werden am besten durch eine einzige Steinplatte gebildet und heifsen wohl auch Ruhebänke; der oberste Ruheplatz, mit dem die Treppe in der Regel endet, wird Schlufsruhebank, die übrigen werden Zwischenruhebänke geheifsen.

Fig. 214.



Fig. 215.

Fig. 216<sup>84)</sup>.

Was in Art. 47 (S. 76) über den Querschnitt der Stufen gesagt wurde, läßt sich zum großen Theile auch auf die Ruhebänke ausdehnen (siehe den Grundriß und den abgewickelten Umfangschnitt der Treppe in Fig. 201, S. 79, ferner die Darstellung einer zugehörigen Zwischenruhebank in Fig. 211<sup>81)</sup> und den Querschnitt einer solchen in Fig. 212<sup>82)</sup>. Auch das

<sup>84)</sup> Nach: RAUSCHER, a. a. O., S. 24.

über die Verzierung der Unterseiten Vorgeführte kann auf die Ruhebänke angewendet werden; doch erhalten letztere bisweilen einen besonderen Schmuck durch Rofetten, Spruchbänder (Fig. 218<sup>82</sup>) etc., was völlig gerechtfertigt erscheint, da durch die Ruhebänke die Stetigkeit der Schraubenfläche, nach der die Unteransicht der Treppe geformt ist, unterbrochen wird.

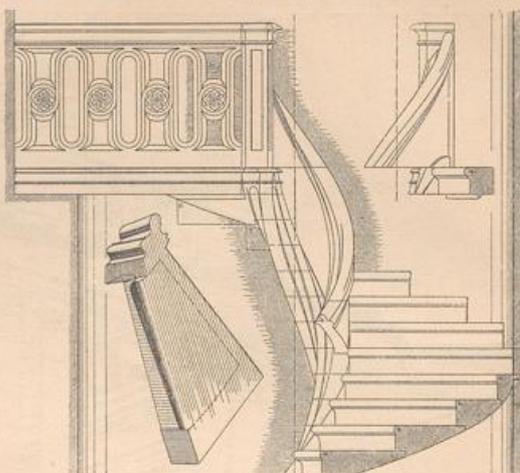
54.  
Geländer,  
bezw. Handlauf.

Wendeltreppen mit voller Spindel erhalten in der Regel kein Geländer, sondern nur einen Handlauf; letzterer wird entweder an der Spindel oder an der äußeren Treppenhausmauer oder an beiden zugleich angebracht. An der Spindel wird dieser Handlauf am einfachsten durch ein an derselben sich herumwindendes Seil gebildet, welches durch Metallösen oder -Ringe fest gehalten wird. An der Umfassungswand der Treppe stellt man in einfachster Weise einen Handlauf dadurch her, daß man eine Holz- oder Metallstange auf eingemauerten eisernen Krücken befestigt oder gleichfalls ein Seil anordnet.

Bei einigen mittelalterlichen Treppenanlagen, bei denen die Umfassungsmauern aus Haufstein hergestellt sind, wurden steinerne Handläufer in diese Mauern eingesetzt (vergl. Fig. 209, S. 83 u. 214 bis 216<sup>84</sup>); auch die in Art. 48 (S. 78) erwähnten schraubenförmig gewundenen Profilierungen der Treppenspindel dienen als Handläufer (Fig. 203, S. 80); doch scheinen dieselben, wie man an ihnen ziemlich deutlich sieht, wenig benutzt zu werden. (Siehe auch Fig. 220<sup>87</sup>).

Bei Wendeltreppen mit hohler Spindel sollte an der Innenseite der Stufen ein Geländer nicht fehlen, welches in gleicher Weise wie bei anderen Steintreppen ausgebildet und befestigt wird (siehe

Fig. 217.



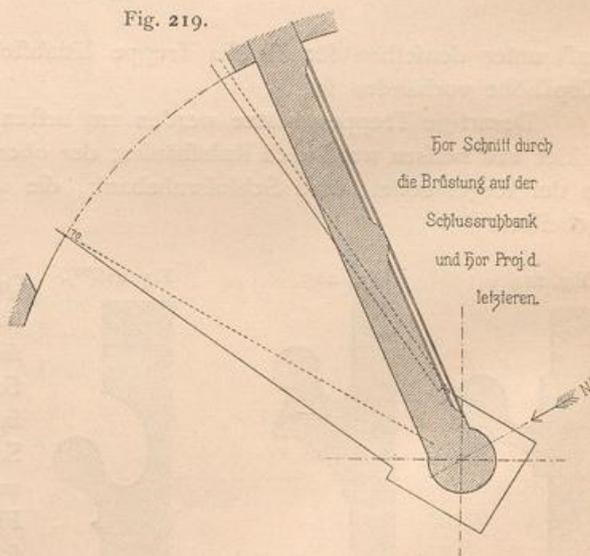
Von der Treppe im Schloß zu Nürtingen<sup>85</sup>.  
1/60 n. Gr.

Fig. 218.



Spruchband auf der Unterseite einer  
Ruhebänk von der Treppe im  
Schloß zu Tübingen<sup>82</sup>.

Fig. 219.



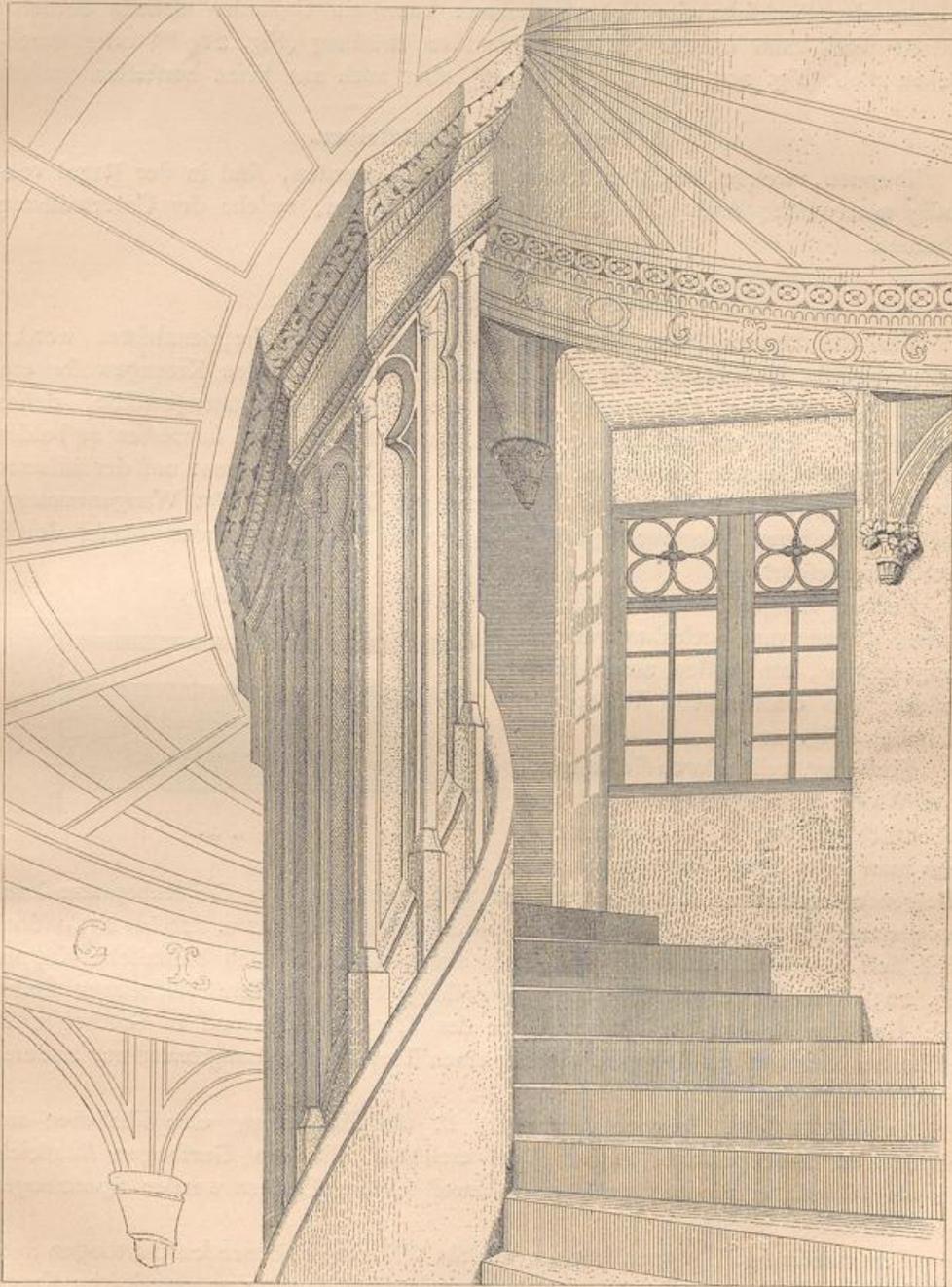
Schlussruhebänk von der Treppe im Rathaus  
zu Rothenburg<sup>86</sup>.

<sup>85</sup>) Facf.-Repr. nach: RAUSCHER, a. a. O.,  
Bl. 16.

<sup>86</sup>) Facf.-Repr. nach ebendaf., Bl. 4.

<sup>87</sup>) Facf.-Repr. nach: *Moniteur des arch.*  
1879, Pl. 25.

Fig. 220.



Vom Schlofs Saint-Ouen-Mayenne <sup>87)</sup>.

Fig. 209, S. 83 u. Fig. 217<sup>85)</sup>. Verschiedene ältere Treppenanlagen dieser Art entbehren eines solchen Geländers, weil die wenig begehbaren Innenseiten derselben den Verkehr ohnedies auf die Außenseite verweisen.

An der Rückseite der Schlusruhebänk kann ein Geländer niemals entbehrt werden; man kann es aus Stein, als massive Brüstung (Fig. 219<sup>86)</sup> oder durchbrochen (siehe Fig. 205, S. 81 u. Fig. 217), aber auch aus Eisen herstellen.

#### b) Treppen aus Backsteinen.

Treppen, welche aus Backsteinen hergestellt werden, sind in der Regel vollständig unterwölbt; doch giebt es auch solche Treppen, welche der Unterwölbung entbehren.

##### 1) Unterwölbte Backfeintreppen.

55.  
Unter-  
wölbung.

Für die Unterwölbung der Treppenläufe und der Treppenabätze werden Tonnengewölbe, preussische Kappen, böhmische Kappen, kleine Kreuzgewölbe etc. verwendet. Soll ein Treppenarm durch ein steigendes Tonnengewölbe, dessen Neigung dem Steigungsverhältniß entspricht, unterstützt werden, so müssen zu beiden Seiten desselben Mauern vorhanden sein, die als Widerlager dienen: auf der äußeren Seite die Treppenhausmauern, auf der inneren die Zungen-, bezw. Wangenmauern; sowohl die ersteren, als auch ganz besonders die letzteren werden häufig durchbrochen ausgeführt.

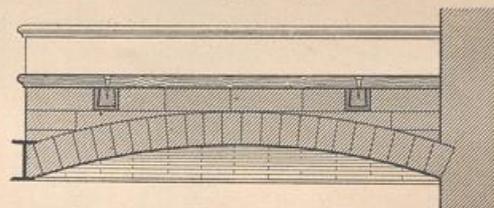
Fehlen Zungen-, bezw. Wangenmauern, so kann man auch durch eiserne Wangenträger, am besten aus I-Eisen gebildet, das erforderliche Widerlager beschaffen (Fig. 221<sup>88)</sup>.

Einfacher, weil dadurch die Zungen-, bezw. Wangenmauern und Wangenträger entbehrlich werden, ist die Construction, wenn man jeden Treppenarm durch eine ansteigende preussische Kappe unterstützt (Fig. 222 bis 231); die Ruheplätze kann man gleichfalls durch preussische Kappen unterwölben (Fig. 222 u. 226 bis 231); doch lassen sich für mehr quadratisch gestaltete Treppenabätze auch böhmische Kappen (Fig. 225) oder Kreuzgewölbe zur Anwendung bringen. Ihre Widerlager finden diese Gewölbe in den Umfassungsmauern des Treppenhauses und in Gurtbogen *B*, welche bei zweiarmigen Treppen von der einen Treppenhaus-Langmauer zur anderen gespannt sind (Fig. 212).

Bei dreiläufigen Treppen (Fig. 212) ist die Anordnung eine ähnliche; nur sind in den Brechpunkten Pfeiler *P* zu errichten, die den Gurtbogen *B* gleichfalls als Widerlager dienen; zwischen je zwei solchen Pfeilern werden Spannbogen (meist einhüftig) gesetzt.

Für zweiläufige Treppen können die als Widerlager dienenden Gurtbogen auch ganz in Wegfall kommen, wenn man jeden Ruheplatz durch eine preussische Kappe unterstützt, welche zwischen den beiden Treppenhaus-Langwänden eingepannt ist (Fig. 226). Der Vortheil einer solchen Construction ist zunächst der, daß durch

Fig. 221<sup>88)</sup>.



1/25 n. Gr.

<sup>88)</sup> Nach: SCHAROWSKY, a. a. O.

den Fortfall der Gurtbogen an Raum gespart wird; weiterhin wird der Verkehr ein freierer und die Beleuchtung eine bessere. Dem gegenüber ist als Nachtheil zu bezeichnen, daß die Gewölbe der Treppenabfätze einen bedeutenden Schub auf die Widerlagsmauern ausüben und demgemäß verhältnißmäßig starke Treppenhausmauern bedingen oder doch eine wirkfame Verankerung durch kräftige Zugstangen erfordern.

Für die preussischen und böhmischen Kappen, eben so für die etwa in Anwendung kommenden ansteigenden Tonnengewölbe und Kreuzgewölbe genügt in der Regel eine Wölbstärke von  $\frac{1}{2}$  Stein; nur für die Gurtbogen, in denen diese Gewölbe ihr Widerlager haben, wird 1 Stein Dicke erforderlich; bei der in

Fig. 222.

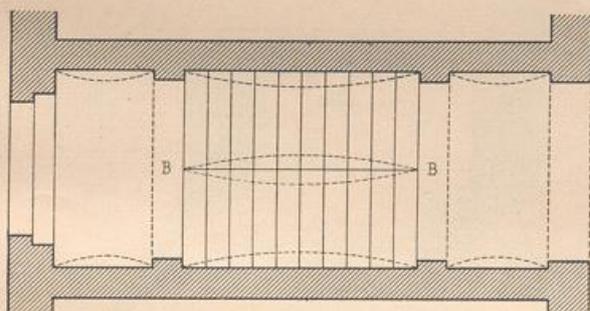
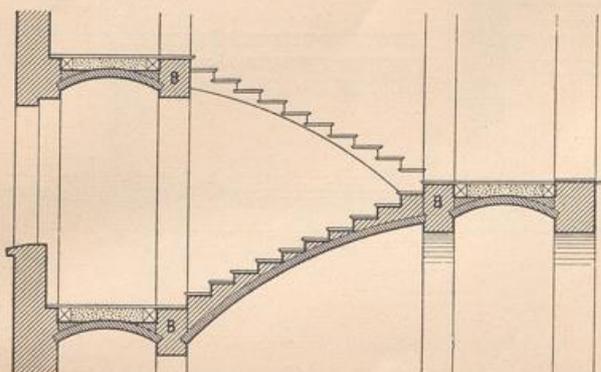
 $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Fig. 226 unter dem Treppenabfatz angeordneten Kappe wird man bei etwas größerer Spannweite fogar bis zu einer Wölbstärke von  $1\frac{1}{2}$  Stein gehen müssen.

In neuerer Zeit werden die in Fig. 222 mit *B* bezeichneten Gurtbogen vielfach durch Eisenbahnschienen, besser durch schmiedeeiserne I-Träger ersetzt.

Man verwendet ihres geringen Preifes wegen gern abgenutzte Eisenbahnschienen, und es ist mit solchen in Norddeutschland, namentlich in Berlin u. a. O., eine große Zahl derartiger Treppen ausgeführt worden. Nachdem indes in Berlin einige in solcher Weise construirte Treppen in Folge der Verwendung schadhafter Schienen eingestürzt waren, verbot dort die Baupolizei die Benutzung von außer Gebrauch gesetzten Bahnschienen, so daß man zur Construction mit I-förmigen Walzbalken überging.

Wenn man von dem billigen Preise der schon gebrauchten, abgefahrenen Eisen-

bahnschienen absieht, sind I-Träger denselben stets vorzuziehen. Die Schienen sind in Folge ihrer eigenartigen Querschnittsform zur Aufnahme der Gewölbe nur wenig geeignet, so daß es sich empfiehlt, in der durch Fig. 223 veranschaulichten Weise an den Kämpfern zunächst ganze Steine zu verlegen und an diese erst die  $\frac{1}{2}$  Stein starken Gewölbe zu setzen; eine solche Vorkehrung ist bei I-Trägern, wie Fig. 224 zeigt, nicht erforderlich. Dazu kommt noch, daß letztere

Fig. 223.

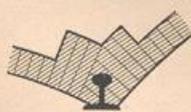


Fig. 224.

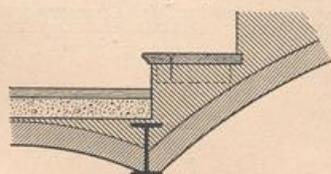
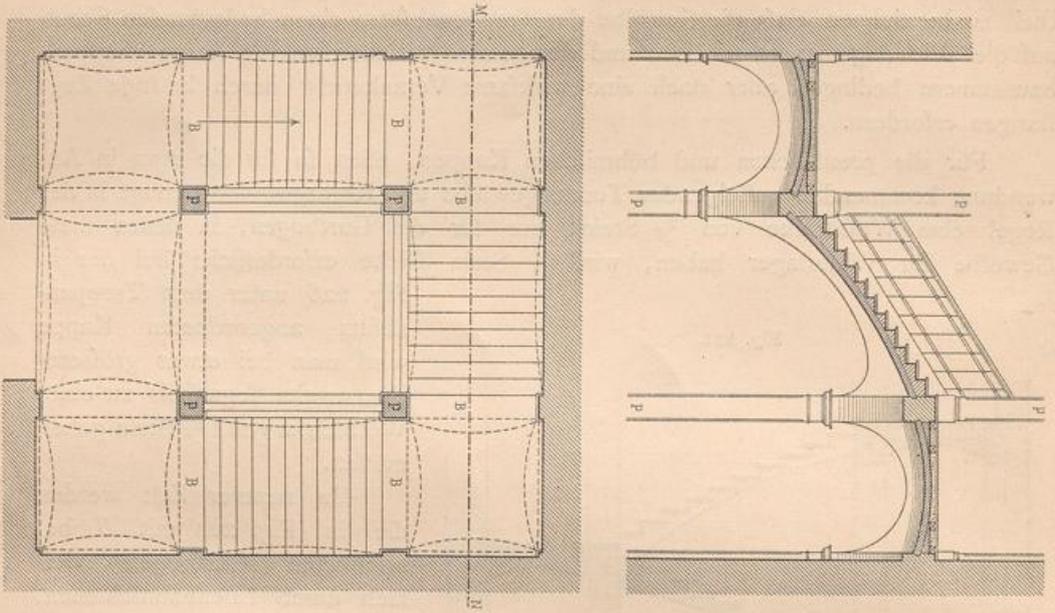


Fig. 225.  
Schnitt M N.



Höhen n. Gr.

Fig. 226.  
Schnitt M N.

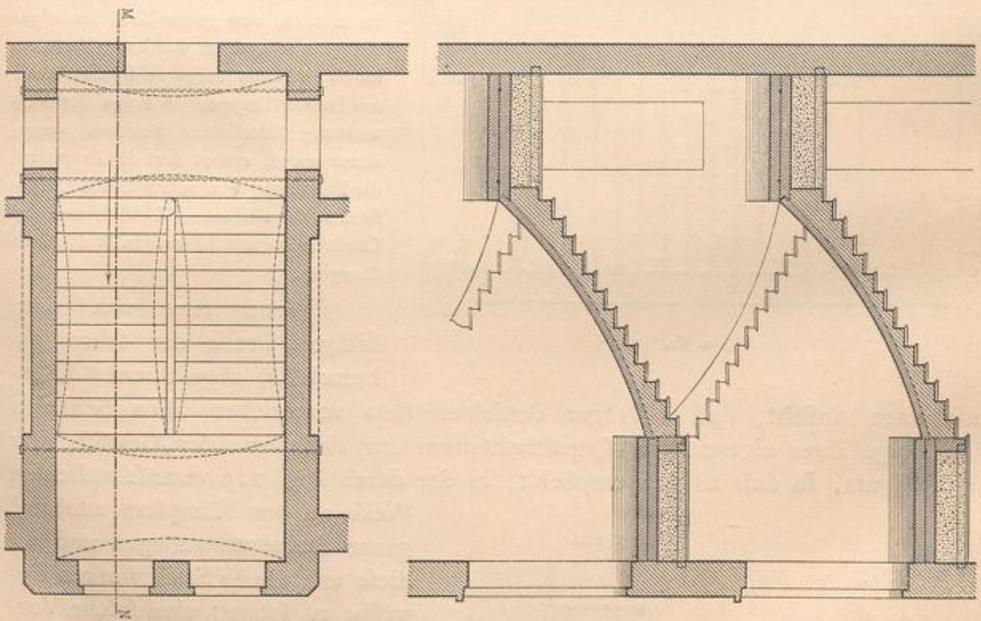


Fig. 231.

Fig. 227.

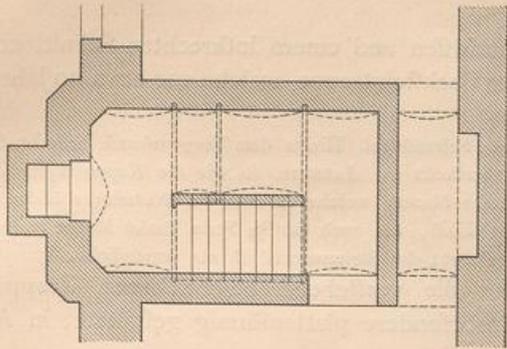


Fig. 228.

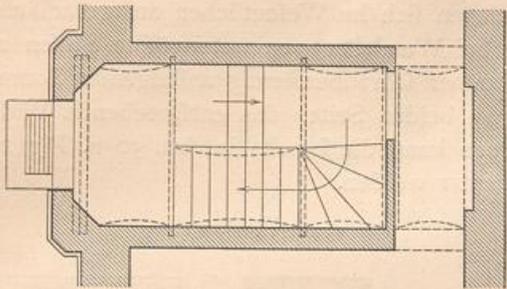


Fig. 229.

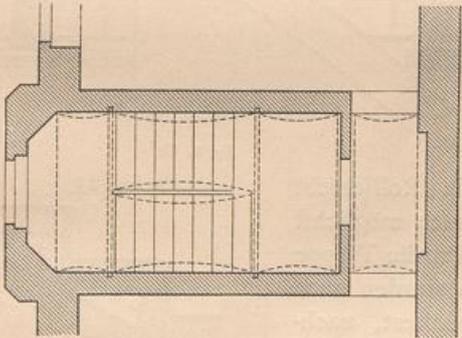
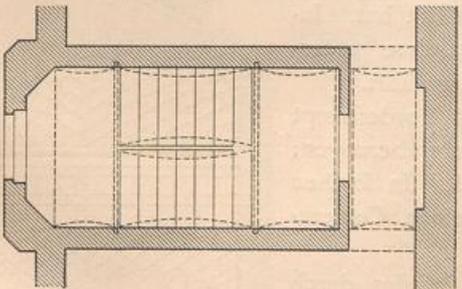
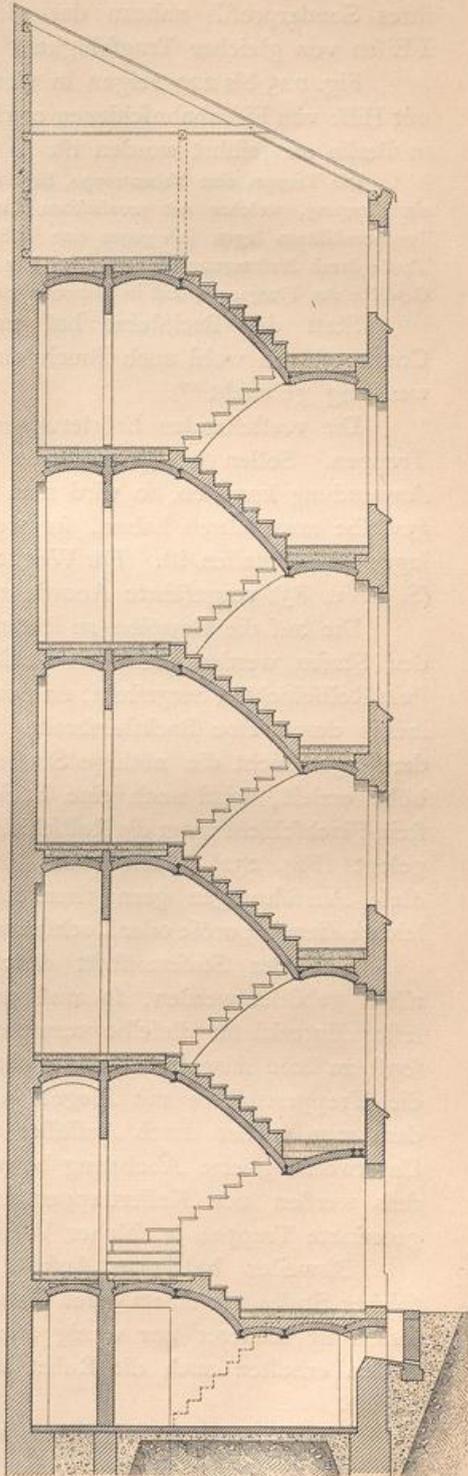


Fig. 230.



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



nicht theurer zu stehen kommen, als neue Eisenbahnschienen, weil diese in Folge ihres Sonderprofils nahezu das gleiche Gewicht (für das lauf. Meter) haben, als I-Eisen von gleicher Tragfähigkeit.

Fig. 225 bis 229 zeigen in vier Grundrissen und einem lothrechten Schnitt eine mit Hilfe von Eisenbahnschienen construirte Backsteintreppe, welche vor etwa 20 Jahren in Berlin ausgeführt worden ist.

Die Treppe, eine Nebentreppe, liegt in einem Seitenflügel. Hinter dem Treppenhause befindet sich ein Flurgang, welcher mit preussischen Kappen überdeckt ist. Letztere, so wie die Kappe unter den Treppenabfätzen legen sich gegen eine  $\frac{1}{2}$  Stein starke Mauer, welche an dem das Widerlager bildenden Theile durch Auskrägung verstärkt ist. Die Treppe selbst, wie auch die  $\frac{1}{2}$  Stein starke Mauer und das Gewölbe des Flurganges sind in Cementmörtel ausgeführt; das Steinmaterial ist ein vorzügliches.

Statt der Backsteine hat man für die vorstehend beschriebenen Treppen-Constructions wohl auch Bruchsteine, insbesondere plattenförmig gestaltete, in Anwendung gebracht<sup>89)</sup>.

Die vorstehenden Erörterungen beziehen sich im Wesentlichen auf geradläufige Treppen. Sollen bei gewundenen und bei Wendeltreppen unterwölbte Stufen zur Anwendung kommen, so wird man fast immer schraubenförmig ansteigende Tonnengewölbe auszuführen haben, für welche zu beiden Seiten das entsprechende Widerlager zu beschaffen ist. Für Wendeltreppen kann die bereits in Art. 50 u. Fig. 206 (S. 82 u. 83) vorgesehene Anordnung benutzt werden.

Die auf die Gewölbe zu setzenden Stufen werden meist als Backstein-Rollschichten hergestellt; da man indess durch eine Backsteinbreite in der Regel nicht die nöthige Stufenhöhe erzielt, wird noch eine Backstein-Flachschicht unter die Rollschicht gelegt (Fig. 232). Man wählt für diese Ausführungen gern thunlichst leichte Ziegel, poröse oder Lochsteine.

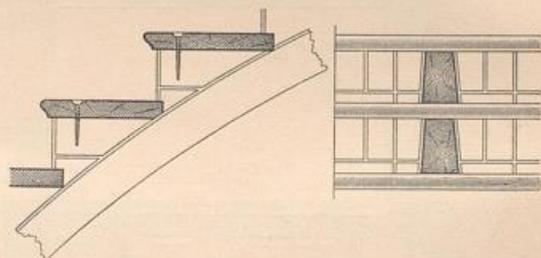
Soll der Stufenauftritt durch die Rollschicht allein gebildet werden, so muß man auch möglichst festes Material für dieselbe verwenden, da die Treppe sonst zu bald ausgetreten wird; alsdann werden auch die Treppenabfätze mit Ziegeln abgepflastert, nachdem man vorher durch Auffüllen von Sand auf die Unterwölbung eine Abebnung bewerkstelligt hat. Indess werden nur Kellertreppen und andere untergeordnete Treppen in solcher Weise ausgeführt.

Bisweilen hat man Auftritt und Vorderhaupt solcher Stufen mit einem guten Cementputz überzogen; indess ist letzterer nur wenig dauerhaft. In solchen Fällen erhalten auch die Ruheplätze einen Cementestrich.

Die Stufen sind bisweilen auch in der durch Fig. 233 veranschaulichten Weise hergestellt worden.

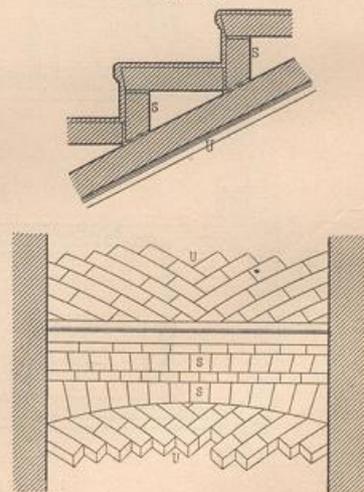
56.  
Stufen.

Fig. 232.



$\frac{1}{25}$  n. Gr.

Fig. 233.



<sup>89)</sup> Siehe: LANGE, W. Treppen aus Bruchsteinen in magerem Zementmörtel. Deutsche Bauz. 1883, S 451.

Der bogenförmige Steg *S* ist auf die meist nur  $\frac{1}{4}$  Stein starke Unterwölbung *U* gesetzt, und auf diesen Steg wird eine Deckplatte verlegt.

Am meisten angewendet und auch am empfehlenswertheften ist es, auf die Backfeinstufen eichene Bohlen von 5 bis 6 cm Dicke zu legen. Bei untergeordneten Treppen werden diese Bohlen nur mit Bankeisen befestigt; sonst werden sie auf schwalbenschwanzförmig gestaltete Holzdübeln aufgeschraubt (Fig. 234); vortheilhaft ist es, die Belagbohle um einige Centimeter unter die Rollschicht der nächstfolgenden Stufe greifen zu lassen (Fig. 232).

57.  
Holzbelag.

Verhältnismäßig selten hat man nach Fig. 235 mittels langer Schrauben eine Verbindung der einzelnen Belagbohlen unter einander bewerkstelligt. An Stelle der Holzdübel werden vielfach nach Maßgabe der Steigung und des Auftrittes zwei etwa 5 cm starke Bohlen auf das Treppengewölbe gelegt (Fig. 236). Die nach der Treppenhausmauer liegende Bohle ist von derselben 1 Stein entfernt; auch rechts

Fig. 234.

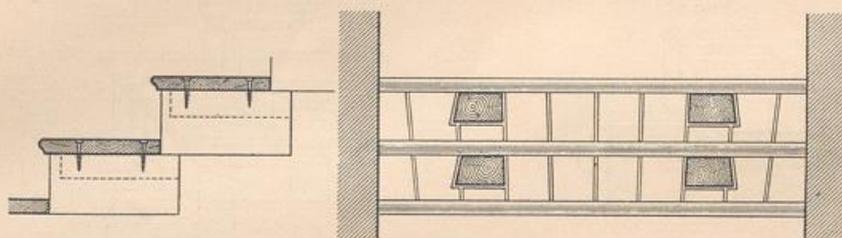


Fig. 235.

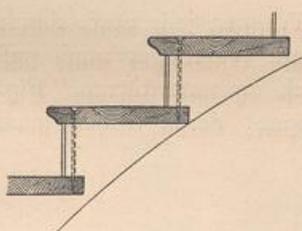
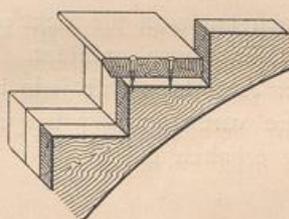


Fig. 236.



$\frac{1}{20}$  n. Gr.

von der zweiten Bohle wird ein gleiches Maß für das die Stufe bildende Mauerwerk fest gehalten. Der Zwischenraum zwischen den Bohlen muß in Stufenform voll ausgemauert werden. Jede Auftrittsbohle wird mit 4 Schrauben auf den eingemauerten Bohlen befestigt. Mitunter wird statt der vollen Ausmauerung zwischen den Bohlen nur links und rechts je 1 Stein langes Mauerwerk aufgeführt, so daß das Innere zum Theile hohl bleibt. Die Stufen erhalten in diesem Falle hölzerne Setzstufen, welche gleichfalls an die eingemauerten Bohlen angeschraubt werden. Man erzielt durch eine derartige Anordnung zwar eine geringe Ersparnis; allein es ist nachdrücklich vor einer solchen Construction zu warnen, weil bei Ausbruch eines Feuers die Stufen feuerleitend sind. Aus diesem Grunde hat auch die Baupolizei in den meisten Städten eine derartige Ausführung unterfagt.

In Fig. 232 u. 234 ist eine Holzverkleidung des Stufen-Vorderhauptes (eine hölzerne Setzstufe) nicht vorgesehen. Dieselbe kann auch thatächlich entbehrt werden, wenn man dieses Haupt mit einem hart geschliffenen Cementputz verzieht; gewöhnlicher

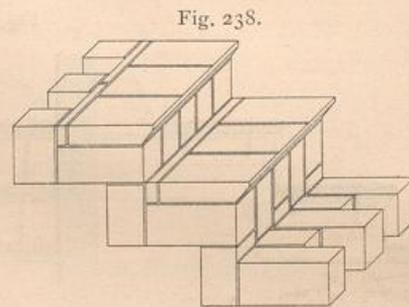
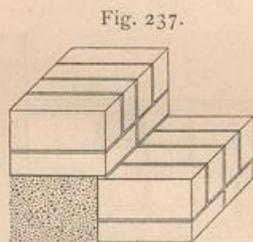
Putz hingegen wird beim Benutzen der Treppe leicht abgestoßen. Soll die Treppe ein vornehmeres Aussehen haben, so sollten hölzerne Setzstufen nicht umgangen werden; eine solche Treppe gewinnt für die darauf Verkehrenden völlig das Ansehen einer Holztreppe (siehe auch Art. 17, S. 23).

Die Ruheplätze der Treppe erhalten in allen diesen Fällen gleichfalls einen Holzbelag, am besten einen eichenen Riemenboden<sup>90)</sup>.

## 2) Backstieintreppen ohne Unterwölbung.

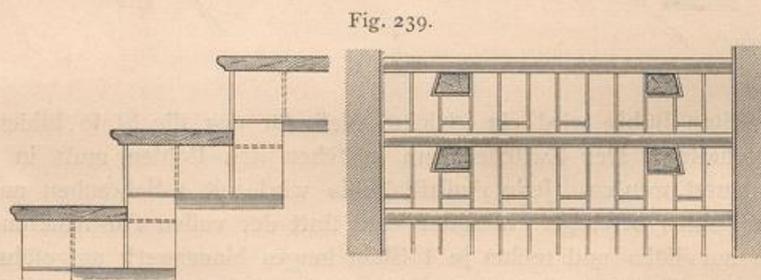
58.  
Einfachste  
Construction.

Bei Treppen, unter denen kein freier Raum zu verbleiben hat, wie dies z. B. in der Regel bei Kellertreppen und bei den untersten Läufen mancher im Erdgeschoss beginnenden Treppen der Fall ist, kann man die aus Backsteinen zu mauernden Stufen auf eine vorher gedichtete Unterfüllung von Erde oder besser Sand setzen (Fig. 237).



59.  
Scheitrechte  
Bogen  
als Stufen.

Mehrfach hat man für nicht unterwölbte Treppen jede Stufe durch einen scheidrechten Backsteinbogen gebildet. Für geeignete Widerlager muß gefordert werden, und bei der Ausführung ist jede Stufe für sich zu unterstützen. Fig. 238 u. 239 zeigen solche verbandmäßige hergestellte Treppen, deren Stufen auch hier einen Bohlenbelag erhalten haben.

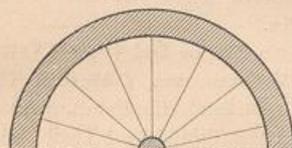
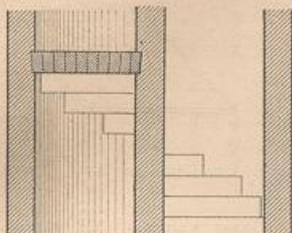


$\frac{1}{20}$  n. Gr.

Man hat derartige geradläufige Treppen bis zu 2<sup>m</sup> lichter Weite zwischen Treppenhaus- und Wangenmauer ausgeführt. Selbst für Wendeltreppen ist, wie Fig. 240 zeigt, diese Construction anwendbar; die einzelnen Stufen bestehen alsdann aus scheidrechten, central nach der Spindel zu gerichteten Bogen.

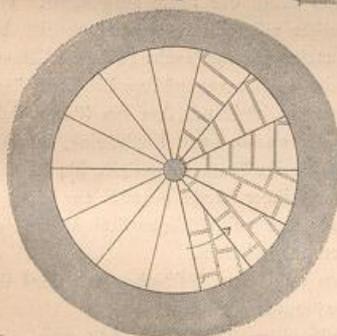
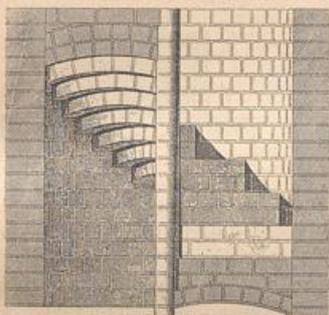
<sup>90)</sup> Ueber unterwölbte etc. Backstieintreppen siehe auch: DREWITZ. Cafernement vor dem Halleischen Thor bei Berlin — insbesondere: Die gewählten Constructionen für die Treppen-Anlagen daselbst. Zeitschr. f. Bauw. 1855. S. 538.

Fig. 240.



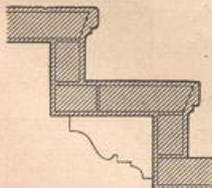
1/50 n. Gr.

Fig. 241.



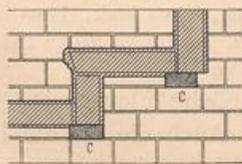
Vom Steinhorthurm zu Brandenburg<sup>91)</sup>. — 1/50 n. Gr.

Fig. 242.



1/20 n. Gr.

Fig. 243.



Solche Wendeltreppen von geringem Durchmesser finden sich mehrfach bei mittelalterlichen Backsteinbauten. Bei der in Fig. 241<sup>91)</sup> dargestellten Treppe überdecken einander die Stufen um 9 cm; die Spindel (der Mönch) ist aus besonders geformten (cylindrisch gefalteten) Backsteinen gebildet.

Kann man die für schieftrechte Bogen erforderlichen Widerlager nicht beschaffen, so kann man die Stufen nach den beiden durch Fig. 242 u. 243 veranschaulichten Verfahren, welche eine Stufenlänge von höchstens 1,2 m voraussetzen, herstellen.

In Fig. 242 liegen die Stufen zwischen der Treppenhausmauer und einer 1 1/2 Stein starken Wange. Zur Herstellung jeder Stufe werden im Mauerwerk die Steine *c c* ausgekragt, welche die Enden einer Latte aufnehmen. Die mit einem 3 cm hohen Stich verfehenen Latten bilden die Lehre für einen Bogen, der sich wie ein gerader Fenstersturz wölbt. Die wagrechte Abdeckung wird gleichfalls mit Ziegeln hergestellt. Für die praktische Ausführung ist ein guter, scharf gebrannter Mauerstein und Cement (1 Theil Cement und 2 Theile mittelfarber, rein gewaschener Sand) erforderlich. Auf die Abdeckungsschicht wird eine 6 bis 9 cm starke Bohle verlegt, die mit ihren Enden in die Wange, bezw. in die Treppenhausmauer greift, wodurch die Standfestigkeit der Treppe erhöht wird. An und auch unter der Bohle wird alles sichtbare Mauerwerk mit Cementmörtel geputzt.

Frühestens nach Verlauf von 3 Wochen werden die Rüstlatten entfernt und hierauf auch die ausgekragten Steine abgestemmt. Schliesslich sei noch erwähnt, dass sowohl die Treppenhausmauern, als auch die Wangen in Cementmörtel gemauert sein sollen. Das Mauerwerk muss sich vollständig gesetzt haben, bevor man zur Ausführung der Treppe schreiten kann.

Bei der Anordnung nach Fig. 243 sind die Bohlen fortgelassen worden; die die Stufen bildenden Steine sind allseitig mit Cement geputzt, und so bildet denn jede Stufe einen in Cementmörtel gemauerten Tragbalken, welcher bei der oben angegebenen Länge von 1,2 m erfahrungsmässig nicht bricht. Zur grösseren Sicherung kann man sowohl an den Enden, als auch in der Mitte Stein-Confolen mit Cement an die Unterseiten der Stufen befestigen<sup>92)</sup>.

So wie man in der durch Fig. 243 veranschaulichten Weise im Treppenhaus selbst aus Backsteinen und Cementmörtel eine Art Tragbalken herstellt, von denen jeder eine Stufe bildet, kann man solche Balken auch in besonderen Werkstätten oder in sonst geeigneten Räumen anfertigen und dieselben nach vollständigem Austrocknen in den Gebäuden als Treppenstufen verlegen. Will man hierzu gewöhnliche Mauersteine verwenden (Fig. 244), so verfähre man nach *Breymann's* Angaben<sup>93)</sup> in nachstehender Weise.

60.  
Anderweitige  
Construotion.

61.  
Stufen  
aus  
Backstein-  
balken.

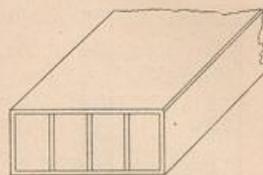
<sup>91)</sup> Facf.-Repr. nach: ADLER, F. Mittelalterliche Backstein-Bauwerke des preussischen Staates. Bd. I. Berlin 1862. Bl. XVII.

<sup>92)</sup> Ueber eine in Zürich etc. übliche Ausführung von Backsteintreppen siehe: Eifenb., Bd. 11, S. 7.

<sup>93)</sup> A. a. O., S. 195.

Zur Werkstätte eignet sich am besten ein heller, luftiger, gegen die Einwirkung der Witterung geschützter Keller. Eine etwa 5 cm starke, 35 bis 36 cm breite Bohle wird auf 62 cm hohen Mauersteinpfeilern waggerrecht gelagert. Auf der Bohle werden die Stufen von Mauersteinen in Cementmörtel sorgfältig aufgemauert (Fig. 244), nachdem vorher die Bohle mit einer Papierlage versehen worden ist. Nach dem Erhärten des Mörtels in den Fugen werden zunächst die drei freien Seiten der Stufe und zuletzt die untere Seite mit einem Mörtelüberzuge aus Cement versehen. Zumeist mauert man die Stufen so auf, daß eine Schmalseite nach unten liegt. Die Trittkante jeder Stufe muß beim Putzen gebrochen (gefast) werden. — Das Auftritts- und Steigungsmaß der Stufen muß durch die Auswahl geeigneter Mauersteine und durch schwächere oder stärkere Fugen, so wie durch eine entsprechende Stärke des Putzes erreicht werden.

Fig. 244.



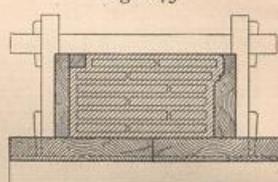
Zu einer frei tragenden oder nur zwischen Seitenmauern liegenden Treppe sind 1 Theil Cement und 2 Theile Sand verwendbar. Für Stufen auf Unterwölbung oder Untermauerung genügen 1 Theil Cement und 3 Theile Sand. Zum Putzen sind 1 Theil Cement und 2 Theile Sand erforderlich. Sind die Stufen einer sehr starken Benutzung ausgesetzt, so nimmt man zum Putzen der Trittsfläche 1 Theil Cement und 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Theile Sand.

Soll die Stufe ein möglichst geringes Gewicht erhalten, so verwende man poröse oder besser Lochsteine.

Eine Stufe von vorzüglich gebrannten Mauersteinen, mit 1 Theil Sand und 1 Theil Cement gemauert, geputzt mit 1 Theil Cement und 2 Theilen Sand, 2,25 m lang (Gewicht 175 kg), brach bei angestellten Versuchen erst unter einer gleichförmigen Belastung von 170 kg in 4 Stücke.

Man kann aber auch die unter dem Namen Biberchwänze bekannten Dachziegel zur Herstellung solcher Stufen verwenden (Fig. 245).

Fig. 245.



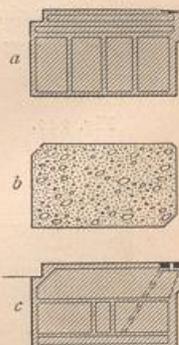
Die hierzu notwendige Form besteht aus fauber gehobelten Brettern und Bohlen; sie wird an ihren inneren Seitenwandungen vor dem Gebrauch am zweckmäßigsten mit Schweinefett bestrichen, um das Hängenbleiben des Mörtels zu verhindern. Die Form selbst hat keinen Boden und keinen Deckel. Die Langseiten werden mit eingefohlenen Leisten versehen. Die eine Bohle hat eine mit Holzschrauben befestigte Leiste zur Bildung des Falzes, und in die andere Bohle ist das Profil der Stufe ausgekehlt. Die Form wird auf eine ebene Brettunterlage gesetzt, nachdem letztere vorher mit Schreib-Maculaturpapier belegt worden ist. Hierauf wird zunächst eine 2,0 bis 2,5 cm starke Mörtellage eingebracht (1 Theil Cement und 1 Theil Sand) und gleichmäßig ausgebreitet. In letztere werden die vorher angehäften Biberchwänze so eingedrückt, daß sie von den Wänden der Form 2,0 bis 2,5 cm entfernt bleiben. Auf die Steinschicht kommt dann wieder eine etwa 1,5 cm starke Mörtellage und auf diese die zweite Lage Dachsteine, im Verbands mit der ersteren. Auf diese Weise wird fortgefahren, bis die Höhe der Stufe hergestellt ist; hierbei liegen in allen Schichten, mit Ausnahme der obersten, die Dachsteine mit ihrer Länge parallel zur Längsrichtung der Stufen. Auf die oberste Dachsteinschicht wird zur Erzielung der vollständigen Stufenhöhe eine 2,0 bis 2,5 cm starke Mörtellage aufgebracht und mit einem Streichbrett abgeglichen.

Nach Vollendung der Stufe und nachdem dieselbe einige Stunden unberührt gestanden hat, wird die Form behutsam abgelöst. Ist der Mörtel etwas erhärtet, was gewöhnlich einige Stunden nach dem Mauern der Stufen zu geschehen pflegt, so wird die obere Trittsfläche mit in reinem Wasser aufgelöstem Cement und einer Stahlkelle geglättet. Nach Verlauf von 5 bis 6 Tagen kann die Stufe umgekantet werden, so daß die Fläche der Setzstufe nach oben kommt, um gleichfalls geglättet zu werden. Nach 3 bis 4 Wochen (im Sommer) haben die Stufen eine solche Härte erlangt, daß sie verfertigt werden können.

Eine auf diese Weise hergestellte, 2 m lange Stufe, 31 cm breit, 19 cm hoch, wog bei einem Alter von 14 Monaten 214 kg und brach, auf beiden Seiten frei aufliegend, unter einer gleichmäßigen Belastung von 1335 kg.

Wie Fig. 246a zeigt, können gewöhnliche Mauersteine und Biberchwänze zugleich verwendet werden. Auch die für die Herstellung der Treppenabätze erforderlichen Platten kann man nach einem der beschriebenen Verfahren erzeugen.

Fig. 246.



Bei allen derart hergestellten Stufen und Platten unterliegt die Vorderkante des Auftrittes einer baldigen Abnutzung. Bei stärkerem Verkehr empfiehlt es sich deshalb, an dieser Stelle eine Eifenschiene anzubringen (Fig. 246c).

### c) Treppen aus fonftigem künstlichem Steinmaterial.

Zur Ausführung von Treppen ist mehrfach Beton verwendet worden, und zwar in zweifacher Weise: entweder erzeugt man in geeigneten Werkstätten die einzelnen Stufen fertig und versetzt sie nach dem Austrocknen ähnlich wie Haufteinstufen, oder man stellt die Treppe im Treppenhause auf besonderen Formengerüsten im Ganzen her. Indem hierbei auf das in Theil III, Band 2, Heft 1 (Abth. III, Abschn. 1, A, Kap. 5, unter c) über »Betonbau« Gefagte Bezug genommen wird, seien nur noch die folgenden Einzelheiten hinzugefügt.

1) Bei dem in erster Reihe angeführten Verfahren benutzt man häufig ein Gemenge aus 1 bis 3 Theilen scharfem, von allen erdigen Theilen befreiten Sand, und zwar von feinem, mittlerem und größtem Sand (Kies), zu gleichen Theilen zusammengefetzt (Fig. 246b).

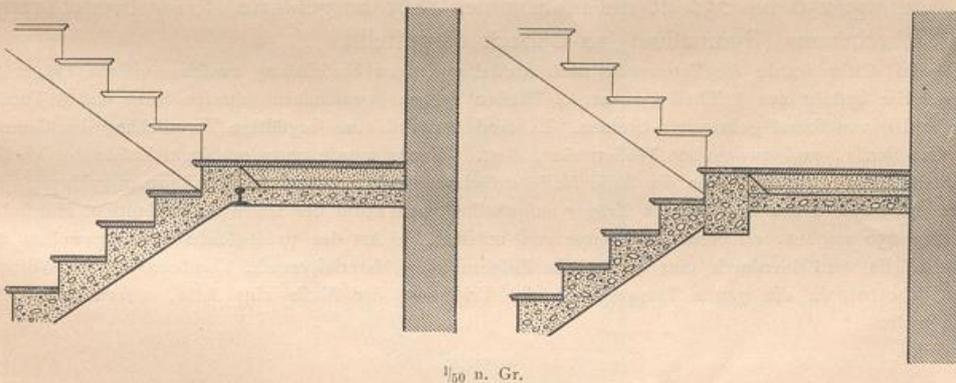
Diese Materialien werden trocken unter einander gemischt und mit dem erforderlichen Wasser zu Mörtel angerührt. Die Mischung wird in eine Form, in Lagen von 5,0 bis 7,5 cm Höhe, eingeschüttet, ausgebreitet und mit Hilfe einer hölzernen Ramme mäsig gestampft. Die oberste, etwa 3,5 cm starke Lage besteht aus einem Mörtel von 1 Theil Cement und 1 Theil Sand. Die Formtheile werden nach Verlauf einiger Stunden abgenommen und die Flächen mit Cement glatt geputzt und geglättet.

Statt des groben Sandes und Kiefes kann man auch Ziegelbrocken für die Mischung verwenden.

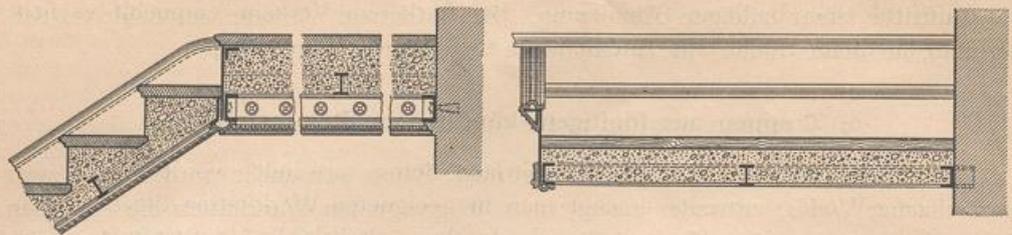
62.  
Beton-  
treppen.

Fig. 247.

Fig. 248.



2) Soll die Treppe im Ganzen auf einem Formengerüst aus Beton hergestellt werden, so werden vor Allem die etwa vorhandenen Treppenabfätze dazu benutzt, um die Standicherheit der Treppe zu erhöhen. An der Vorderkante dieser Abfätze ordnet man nämlich eine Eisenbahnschiene (Fig. 247) oder einen schmiedeeisernen Walzbalken an, oder man ersetzt denselben durch einen Betonbalken (Fig. 248), welchen man längere Zeit vorher in einer Werkstätte etc. fertig gestellt hat; letzterer bildet alsdann die Austrittsstufe des vorhergehenden Treppenlaufes. Im Uebrigen werden die Treppenläufe durch wangenartig angeordnete C- oder I-Eisen eingefasst und unterstützt (Fig. 249<sup>94</sup>).

Fig. 249<sup>94)</sup>. $\frac{1}{25}$  n. Gr.

Bei einer in der Victoria-Stadt zu Berlin in folcher Weise ausgeführten Treppe wurden nach Fertigstellung derselben zwei Stufen, in der Mitte eines Laufes liegend, mit 1500 kg belastet, und es wurden ferner auf den die Treppe belastenden Mauerkörper starke Stöße und Schläge ausgeübt, wobei sich weder Risse noch ein Abpringen des Putzes bemerkbar machten.

Die aus Betonmasse gebildeten Stufen werden entweder:

α) mit Cement geglättet; die Vorderkanten können dabei auch profilirt werden; jedenfalls schütze man die Vorderkanten gegen Beschädigung durch eine Winkel-eisen-Einfassung; oder

β) man bringt einen Belag von Eichenbohlen auf, welche auf einbetonirte Hart-holzdübel aufgeschraubt oder mit 5 mm starken Schrauben, die in die Betonmasse eingegossen sind und verfenkte Muttern haben, befestigt werden; oder

γ) man verzieht die Trittsufen mit einem Marmorbelag oder

δ) mit einem Terrazzo-Belag.

Man kann aber auch Stufen aus Granit oder einem anderen sonst geeigneten Haufteinmaterial verwenden.

In Fig. 250 bis 252 ist die im Sommer 1891 ausgeführte, 1,75 m breite Treppe des Catharinäums (Gymnasium) zu Lübeck dargestellt.

Bei dieser wurde die Betonmasse nach Aufstellung einer Einschalung zwischen eiserne Träger gegossen. Sie besteht aus 1 Theil Cement, 3 Theilen reinem gewaschenen scharfen Sand und 6 Theilen Ziegelschlag von scharf gebrannten Steinen. Es fand zunächst eine sorgfältige Vermischung des Cements mit dem Sande, und zwar ohne Wasserzusatz, statt. Hierauf wurde unter mäsigem Zusatz des Wassers der Steinschlag beigefügt, dann die steife Masse aufgebracht und mit breitem Holzhammer geklopft. Als Lehre dient eine neben dem inneren Träger aufgestellte, nach Form der Stufen ausgeschnittene Holzbohle. Wie Fig. 250 angeht, erscheint die Treppe von unten nach Art des preussischen Kappengewölbes eingewölbt. Es wird hierdurch eine wesentliche Ersparnis an Material erzielt. Constructiv ist die Wölbung nicht geboten, da die ganze Treppe nach der Erhärtung der Masse eine feste, zusammenhängende Masse bildet.

Fig. 250.

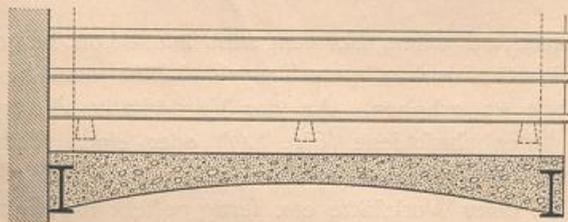
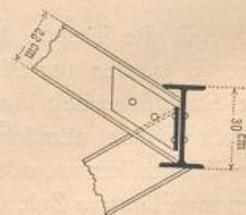
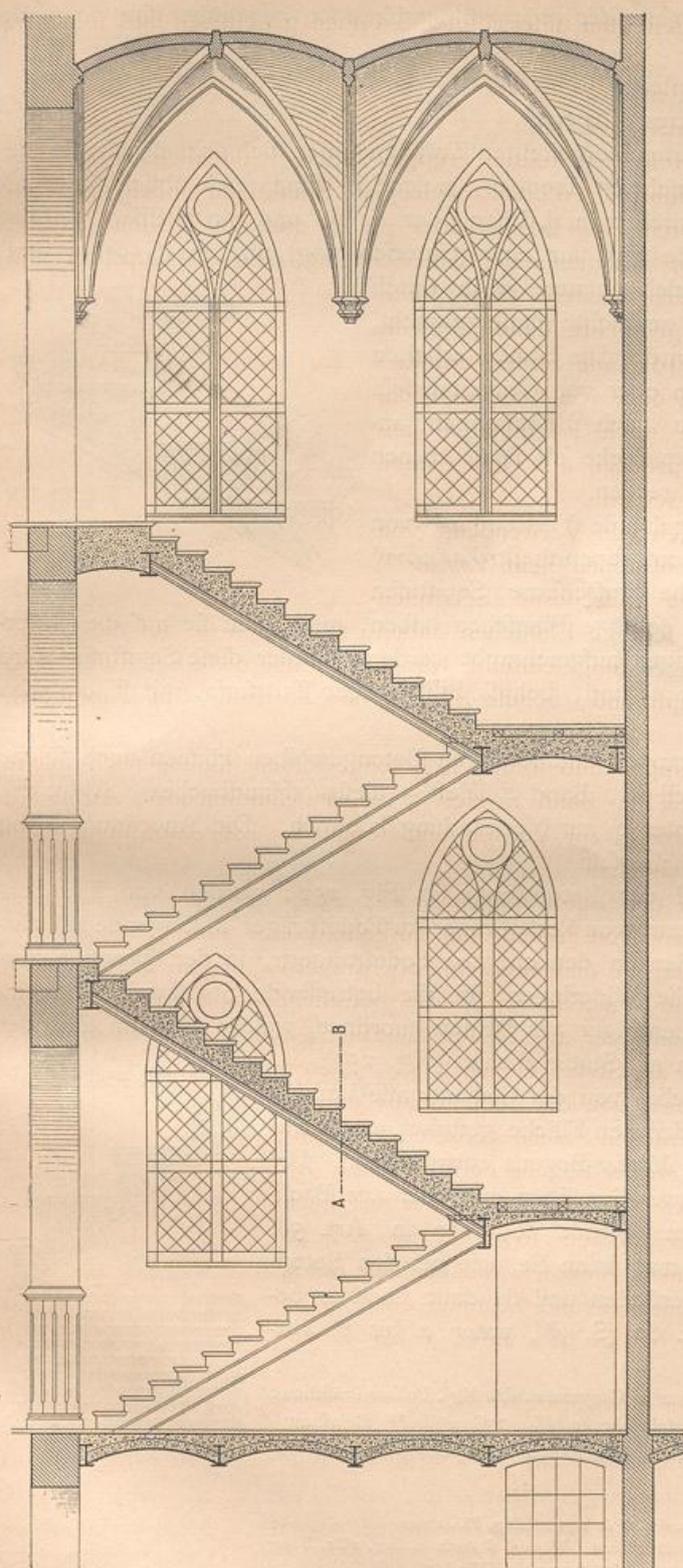
Schnitt AB in Fig. 252. —  $\frac{1}{80}$  n. Gr.

Fig. 251.

 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

<sup>94)</sup> Nach: SCHAROWSKY, a. a. O., S. 143.



Zur Befestigung des Holzbelages sind für jede Stufe 3 schwalbenschwanzförmige eichene Dübel eingebracht. Die Einrüstung wurde nach 10 bis 12 Tagen fortgenommen. Alle Unebenheiten und Mängel wurden durch Cementputz oder Abstemmen hervortretender Theilchen beseitigt.

Fig. 251 stellt die Verbindung der eisernen Träger, welche die Treppenläufe einfassen, mit dem zur Unterstützung des Treppenabfatzes dienenden Träger dar.

Ueber die Ausführung von gewundenen Treppen aus Cement-Beton, bzw. Cementmörtel ist in der unten genannten Quelle <sup>95)</sup> Näheres zu finden.

Fig. 252.  
Betonterrasse  
im Catharinäum  
zu Lübeck.  
 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

Solchen Betonstufen spricht man, im Vergleich mit den im Wohnhausbau vielfach vorherrschenden hölzernen Treppen folgende Vorzüge zu:

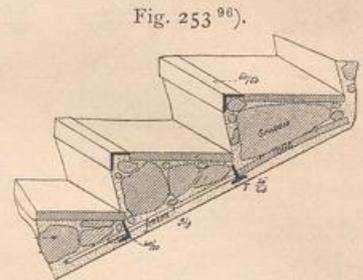
- α) bedeutende Verminderung der Herstellungskosten;
- β) größere Tragfähigkeit und Dauer;
- γ) vollständige Sicherheit bei vorkommenden Bränden.

<sup>95)</sup> STRENKE. Massive Treppen und sonstige Gegenstände aus Beton. Deutsche Bauz. 1877, S. 109. — Siehe auch ebendaf., S. 130.

Den aus Backstein hergestellten unterwölbten Treppen gegenüber sind folgende Vortheile zu erwähnen:

α) geringere Anlagekosten;  
 β) leichteres und besseres Aussehen.  
 3) Den aus Cement-Beton hergestellten Treppen lassen sich schliesslich die aus einer Art Gyps-Beton ausgeführten Treppen, welche in Frankreich üblich sind, anreihen. Jede Stufe wird durch zwei L-Eisen oder ein L- und ein T-Eisen gestützt (Fig. 253<sup>96)</sup>); zwischen beide wird (auf einer Unterfchalung) eine aus Gypsbrei und gröfseren Gypsstücken, welche letztere auch durch Kies ersetzt werden können, gemischte Masse gebracht, welche leicht geschlagen wird. Die Stufen erhalten einen Belag von Thonfliesen oder von Cementestrich. An der Unterseite werden noch Eisenstangen angeordnet, welche einer Gypsdecke als Halt dienen und von derselben umhüllt werden.

4) Eine noch weiter gehende Verwendung von Eisen zur Herstellung von Betontreppen theilt Wagner<sup>97)</sup> mit. Dabei kommen hohe gufseiserne Setzstufen zur Anwendung, die unten schräge Flanschen haben, mit denen sie auf die Unterflansche der I-förmigen Wangen aufgeschraubt werden. Hinter diese Setzstufen wird der Cement-Beton eingestampft und, behufs Bildung der Trittstufe, mit Thonfliesen abgedeckt.



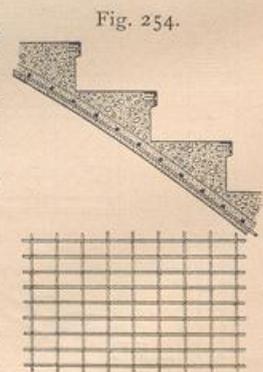
63.  
Treppen  
auf Monier-  
Gewölben.

An Stelle von Betonkappen und sonstigen Betongewölben können auch solche aus Monier-Masse (siehe Theil III, Band 2, Heft 3 dieses »Handbuches«, Abth. III, Abschn. I, A, Kap. 10, unter c) zur Verwendung kommen. Die Anordnung kann im Wesentlichen eine zweifache sein.

1) Aehnlich, wie bei der Betontreppe in Fig. 252, werden von Treppenabfatz zu Treppenabfatz, bzw. von Podessträger zu Podessträger ansteigende Monier-Gewölbe gespannt; sie finden in den eisernen Podessträgern, in den Treppenhausmauern etc. das erforderliche Widerlager. Ist die betreffende Spannweite eine zu grosse, so kann man Zwischenträger aus I-Eisen anordnen, welche zwei an einander stossenden Monier-Gewölben als Stütze dienen (Fig. 255).

Das Eisengerippe, welches von der Cementmasse umhüllt wird, wird nach einer cylindrischen Fläche gestaltet, und zwar der mittleren Wöblinie des Monier-Bogens entsprechend. Die Stufen können auf den Monier-Gewölben entweder aus Backsteinen aufgemauert werden (gerade so, wie in Art. 58, S. 94 gezeigt wurde), oder man kann sie, wie bei den Betontreppen, aus Betonmasse herstellen und sie dann eben so behandeln, wie dies in Art. 62 (S. 98, unter α bis δ) durchgeführt worden ist.

Am 23. Februar 1886 wurden in Gegenwart des Kgl. Polizei-Präsidiums zu Berlin mit einem der eben beschriebenen Monier-Gewölbe<sup>98)</sup> Belastungsverfuche angestellt. Im Scheitel eines 5 cm starken Gewölbes wurde eine Be-



1/10 n. Gr.

<sup>96)</sup> Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1887, Pl. 41-42.

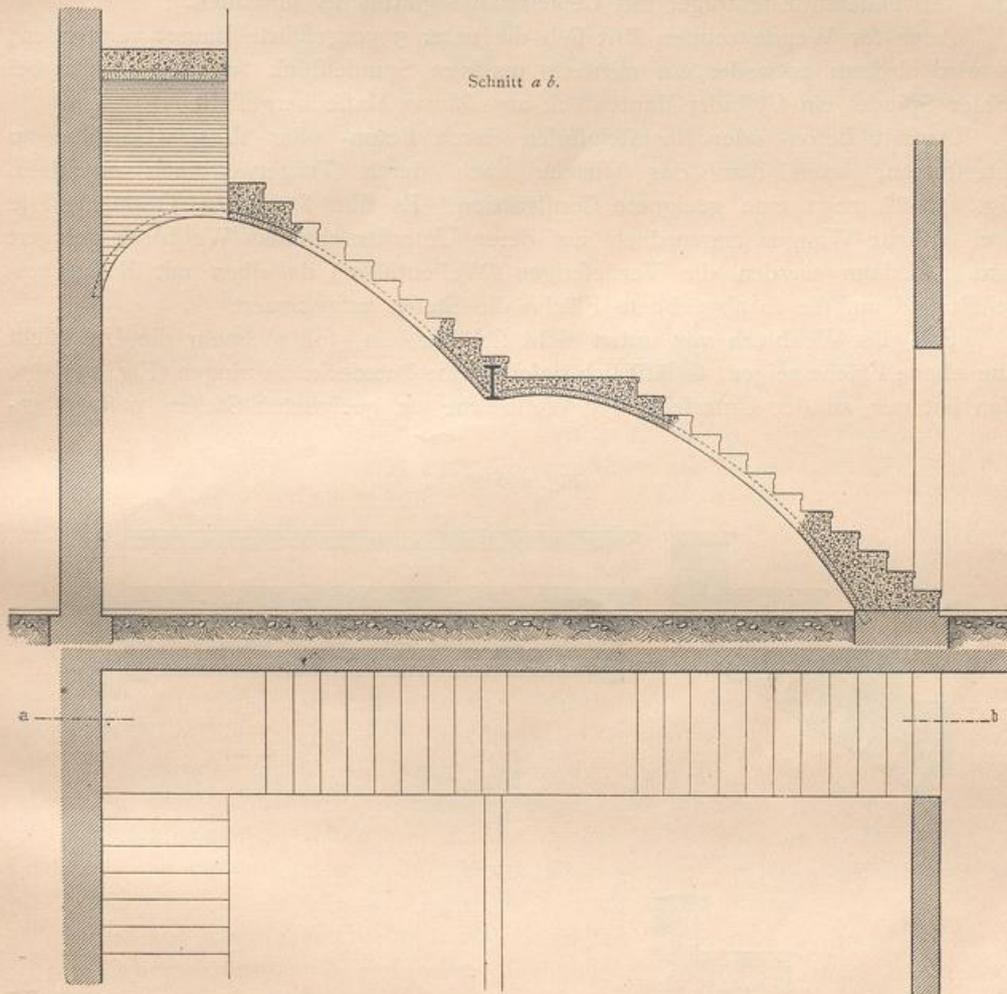
<sup>97)</sup> Einiges über neue Treppenconstructionen. *Wochbl. f. Arch. u. Ing.* 1881, S. 427.

<sup>98)</sup> Ausgeführt von AUG. MARTENSTEIN & JOSSEAUX in Offenbach a. M.

lastung von 5250 kg aufgebracht, in Folge deren sich eine Durchbiegung von 2,7 cm zeigte; nach Abnehmen der Last ging die Durchbiegung bis auf 0,3 cm zurück.

2) Man kann aber auch für jeden Treppenlauf zwei seitliche Wangen aus E- oder I-Eisen anordnen und zwischen diesen ansteigende *Monier*-Kappen einspannen; letztere finden an den Unterflanschen der Wangenträger den erforderlichen Stützpunkt.

Fig. 255.



Fabrikterre in den Magazinbauten der Rheinischen Gummiwaaren-Fabrik von F. Clouth in Nippes<sup>98)</sup>.

$\frac{1}{25}$  n. Gr.

3) Die Stufen können auch aus einzelnen *Monier*-Platten zusammengesetzt werden, wodurch eine den Holztreppe ähnliche Construction entsteht. Alsdann sind für jede Stufe eine die Tritstufe, eine die Setzstufe und zwei die beiden Stufendreiecke bildende *Monier*-Platten erforderlich, ferner zwei eiserne Wangenträger, welche die Stufen zu tragen haben. Auf letztere werden zunächst die nach dem Steigungsverhältniß des betreffenden Treppenlaufes geformten Stufendreiecke ver-

setzt und gegen diese die Setzstufen gestofsen; letztere sind an den Flächenstreifen, mit denen sie an die Stufendreiecke zu stehen kommen, durch Flacheisenschienen verstärkt und diese mit Schraubenlöchern versehen, so das man die Setzstufe an die beiden Stufendreiecke anschrauben kann. Schliesslich werden die Trittstufen verlegt<sup>99</sup>).

Nach jedem dieser drei Verfahren erhält man eine in hohem Grade feuerfichere Construction; will man sie völlig unverbrennlich machen, so mus man die etwa verwendeten Eisenträger mit Cementmasse gluthsicher umhüllen.

Auch für Wendeltreppen lässt sich die unter 3 vorgeführte Bauart verwenden; es wird alsdann entweder ein mittleres massives Spindelstück aus Beton oder bei hohler Spindel ein Cylinder-Mantelstück aus *Monier*-Masse hergestellt.

64.  
Auf Wellblech  
ruhende  
Treppen.

Anstatt Beton- oder Backsteinstufen durch Beton- oder *Monier*-Gewölbe zu unterstützen, kann man das Gleiche auch durch Trägerwellblech erreichen. Fig. 256<sup>100</sup>) zeigt eine geeignete Construction. Es sind für jeden Treppenlauf je zwei seitliche Wangen angeordnet, auf deren Unterflansche das Wellblech gelagert wird. Als dann werden die Vertiefungen (Wellenthäler) desselben mit Beton ausgefüllt und auf die so abgeebene Fläche die Stufen aufgemauert.

Soll das Wellblech von unten nicht sichtbar sein, soll vielmehr die Unterficht eine ebene Fläche zeigen, so lässt sich daselbst eine Putzdecke anbringen (Fig. 257<sup>100</sup>). Man hat nur an der Unterseite der Wellbleche an geeigneten Stellen passend ge-

Fig. 256<sup>100</sup>).

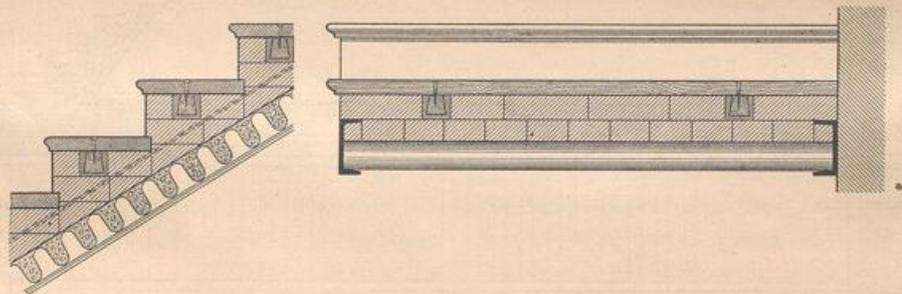
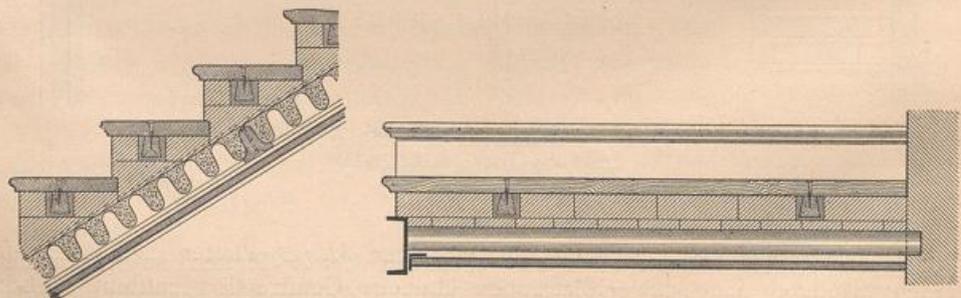


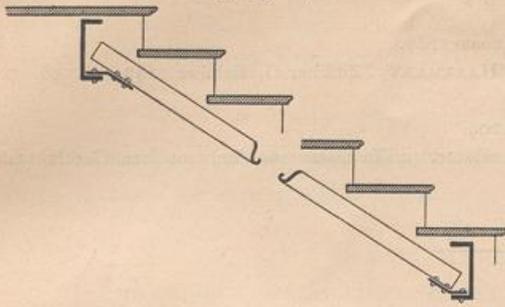
Fig. 257<sup>100</sup>).



$\frac{1}{26}$  n. Gr.

<sup>99</sup>) Siehe auch; Zerlegbare feuerfeste Treppen in *Monier*-System. *Baugwks.-Ztg.* 1890, S. 1077. *Deutsches Baugwksbl.* 1890, S. 547 — ferner: *Fire-proof stair construction. Architecture and building*, Bd. 13, S. 162.

<sup>100</sup>) Nach: SCHAROWSKY, a. a. O., S. 143.

Fig. 258<sup>102)</sup>.

1/30 n. Gr.

nächsten gestreckt (Fig. 258<sup>102)</sup>). Das Wellblech wird mit Lappen an die Podesträger befestigt; bei längeren Treppenläufen befüme man die Außenseiten des Wellbleches mit L- oder C-Eisen und ziehe Spannftangen ein<sup>103)</sup>.

An Stelle des geraden Wellbleches kann auch bombirtes zur Anwendung kommen.

Bei den in Fig. 256 bis 258 dargestellten Constructionen kann man einen besonders hohen Grad von Feuerficherheit erzielen, wenn man unter dem Wellblech eine Decke aus Drahtgeflecht mit Cement- oder Gypsputz so aufhängt, das zwischen Putz und Blech noch ein schmaler Zwischenraum bleibt.

Aus der gleichen Masse und in derselben Weise, wie andere Cementwaaren erzeugt werden, werden auch Treppenstufen aus einem Gemenge von Portland-Cement und Sand hergestellt. Man giebt denselben alsdann die gleiche Gestalt, bezw. Querschnittsform, wie sie die Haufteinstufen erhalten, und versetzt sie auch in derselben Weise. In neuerer Zeit hat man Einrichtungen construiert, welche derart verstellbar sind, das man in einer und derselben Form Stufen von verschiedener Gröfse herstellen kann.

Damit Cementstufen rascher austrocknen, bezw. erhärten und eine frühzeitige Verwendung gestatten, so stellt man sie, ähnlich wie andere Cementerzeugnisse von gröfserer Dicke, nicht selten hohl her; auch ihr Gewicht wird dadurch ein geringeres.

Cementstufen fehen meist wenig fauber aus; auch zeigen sie noch den weiteren Mifsstand, das sie sich bei gröfserem Verkehre bald abnutzen.

Verhältnismäfsig selten werden die Stufen aus gebranntem Thon erzeugt; damit sie gut durchbrennen, müssen sie hohl ausgeführt werden. Sie zeichnen sich durch ein geringes Gewicht aus, kommen aber theuer zu stehen.

Alle aus künstlichem Steinmaterial erzeugten Stufen müssen, wenn sie starken Erschütterungen ausgesetzt und nicht durchgehends unterwölbt sind, auf je 50 cm ihrer Länge eine Unterstützung durch Wände oder Träger erhalten.

#### Literatur

über »Steinerne Treppen«.

BECKER, W. A. Der feuerfeste Treppenbau von natürlichen und künstlichen Steinen etc. Berlin 1857. — 2. Aufl. 1861.

*Construction of stone staircases; and the accident at the polytechnic institution. Builder*, Bd. 17, S. 86.

<sup>101)</sup> Siehe auch: Anwendung des Träger-Wellblechs zu feuerficheren Treppen. Deutsche Bauz. 1879, S. 471.

<sup>102)</sup> Nach: Handbuch der Baukunde. Bd. 1, Theil 2. Berlin 1891. S. 710.

<sup>103)</sup> Siehe auch: Welche Treppen sind feuerficher? Baugwks.-Ztg. 1884, S. 854.

65.  
Treppen  
aus Cement-  
stufen.

66.  
Treppen  
aus Thon-  
stufen.

- Die Construction feuerfester Treppen aus künstlichen Steinen. HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1860, S. 184.
- BEHSE, W. H. Der Bau massiver Treppen etc. Weimar 1869.
- Die massiven Treppen im Inneren der Gebäude. HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1873, S. 56, 70, 89, 102.
- Die freitragenden Treppen. Baugwbe., Jahrg. 1, S. 109.
- RAUSCHER, F. Der Bau steinerer Wendeltreppen, erläutert an Beispielen aus der deutschen Gothik und Renaissance. Berlin 1889.

## 4. Kapitel.

**Eiserne Treppen.**

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

67.  
Werth-  
schätzung.

Eiserne Treppen gewähren einen hohen Grad von Feuerficherheit. Hüllt man die Theile einer Eisentreppe in geeigneter Weise in Putz ein, so kann man eine geradezu unverbrennliche Construction erreichen.

Mit den hölzernen Treppen haben die aus Eisen hergestellten das leichte Aussehen und, unter gewissen Umständen, eine gewisse Zierlichkeit der Construction gemein. Bezüglich der Feuerficherheit sind eiserne Treppen den hölzernen in hohem Grade überlegen; bezüglich des angenehmen Begehens stehen erstere den letzteren nach. Hölzernen Treppen kann man in verhältnißmäfsig einfacher und nicht zu kostspieliger Weise eine reichere formale Ausgestaltung zu Theil werden lassen; bei gusseisernen Treppen ist dies noch leichter zu erreichen; allein selbst bei Treppen aus Schmiedeeisen ist, in Folge der in neuerer Zeit hoch entwickelten Technik dieses Materials, ein geeigneter Schmuck ohne zu grofse Kosten anzubringen.

Den steinernen Treppen stehen solche aus Eisen bezüglich des monumentalen Aussehens und der Unverbrennlichkeit nach; doch belasten letztere die Treppenhau mauern weniger, und es giebt eine nicht geringe Anzahl von Fällen, in denen die Herstellung einer Steintreppe entweder gar nicht möglich sein oder doch auf sehr grofse Schwierigkeiten stofsen würde — Fälle, in denen Eisentreppe in ziemlich einfacher und leichter Weise und auch ohne Aufwand bedeutenderer Kosten sich aufstellen lassen.

68.  
Construction.

Bei der Construction eiserner Treppen ahmt man im Allgemeinen die Bauart der hölzernen Treppen nach, und zwar dienen eben sowohl die eingeschobenen, wie die aufgefalteten Holztreppe als Vorbild. Nur einigen frei tragenden Constructionen liegt die Herstellungsweise steinerer Treppen zu Grunde. Im Nachstehenden werden die Treppen aus Gufseisen und jene aus Schmiedeeisen getrennt betrachtet werden; erstere werden, als die älteren Ausführungen, vorausgeschickt.

## a) Gufseiserne Treppen.

Da durch den Eifengufs eine ungemein grofse Mannigfaltigkeit der Formgebung in ziemlich einfacher und auch billiger Weise ermöglicht ist, so ist man verhältnißmäfsig schon früh an die Herstellung von Treppen aus diesem Material herantreten. Indefs hat man in neuerer Zeit, mit Rücksicht auf die geringe Zuverlässigkeit des Materials bei Beanspruchung auf Biegung, von der Verwendung gufseiserner

Treppen an vielen Orten abgefehen und ihnen folche in Schmiedeeifen vorgezogen; nur kleinere Wendeltreppen aus Gufseifen bilden faft allgemein noch immer den Gegenftand vielfacher Benutzung.

### 1) Geradläufige Treppen.

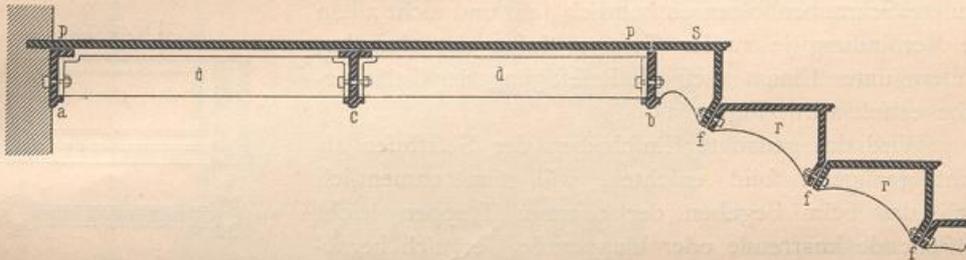
Derartige Treppen find fowohl frei tragend, als auch in Form von Wangentritten zur Ausführung gekommen.

#### a) Frei tragende Treppen.

Bei derjenigen Conftitution folcher Treppen, die am meiften an die bezüglichlichen Ausführungen in Stein erinnert, werden Tritt- und Setzstufe aus einem einzigen Stück gegoffen (Fig. 259); die Trittstufe fowohl, als auch die Setzstufe bilden je eine gufseiferne Platte von etwa 1 cm Dicke, und an die Hinterkante der erfteren, fo wie an die Unterkante der letzteren ift je ein ca. 7 cm breiter Flanfch *f* angegoffen; mit diefen beiden Flanfchen werden je zwei Stufen an einander gefügt und durch

69.  
Stufen  
mit  
Flanfchen.

Fig. 259.

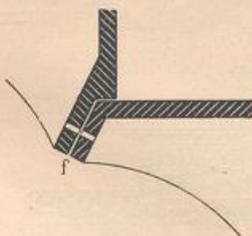


$\frac{1}{20}$  n. Gr.

Schrauben verbunden. Tritt- und Setzstufe find durch angegoffene Rippen *r* gegen einander abgefteift; an den Stirnen find volle oder durchbrochene Stufendreiecke, welche gleichfalls angegoffen find, angebracht.

Diefe Conftitution der Treppen fetzt ein fehr genaues Zusammenarbeiten der einzelnen Theile voraus; wenn, wie dies die Regel fein dürfte, die einzelnen Theile nur roh zufammengeschraubt werden, fo berühren fich je zwei Flanfche an verhältnißmäfsig wenigen Stellen, und die Druckübertragung ift eine fehr ungünstige. Außerdem werden die Verbindungsfchrauben fehr ftark auf Abfcheren beansprucht; letzterem Uebelstande liefse fich allerdings abhelfen, wenn man die Flanfchen-Stofffuge in der bei den frei tragenden Steintreppen üblichen Form (fiche Art. 40, S. 63) gestalten würde (Fig. 260); doch auch dann biegt fich eine folche Treppe ftark durch und erzeugt beim Begehen ein knarrendes Geräufch. Nur für fchmale, aus kurzen Läufen zufammengesetzte Treppen kann die in Rede ftchende Conftitution Anwendung finden.

Fig. 260.



$\frac{1}{10}$  n. Gr.

An Stelle der Flanfchenverbindung kann eine Vereinigung der Stufen mittels Hülfen und längerer Schraubenbolzen treten; dabei werden Tritt- und Setzstufen getrennt gegoffen, und es treten für jede Stufe noch zwei befondere Stirnstücke hinzu (Fig. 261 bis 263).

70.  
Stufen  
mit  
Hülfen.

Diese Stirnstücke *S* (Fig. 261 u. 263) sind links und rechts mit zwei lothrechten cylindrischen Hülften  $h_1$  und  $h_2$  versehen; die Tritstufe (Fig. 262) besitzt an den vier Ecken kreisförmig gestaltete Lappen *l*, welche durchlocht sind; diese Löcher stimmen mit den Durchbohrungen der Hülften *h* überein. Jede Stufe wird nun in der Weise zusammengesetzt, daß die Tritstufe auf die zwei Stirnstücke gesetzt und zwischen die beiden letzteren (in vorhandene Nuthen *n*) die Setzstufe eingeschoben wird; je zwei so gebildeter Gesamttufen werden durch einen Schraubenbolzen mit einander verbunden, welcher durch die rückwärtige Hülfe  $h_2$  der unteren Stufe, durch die Vorderhülfe der darüber liegenden Stufe und durch die Lappen der zugehörigen Tritstufen geschoben wird. An derjenigen Seite des Treppenlaufes, an welcher das Geländer anzubringen ist, läßt man am besten die eisernen Geländerstäbe als Schraubenbolzen auslaufen, so daß besondere Schraubenbolzen entbehrlich sind und nicht allein die Verbindung je zweier Gesamttufen mit einander, sondern unter Einem auch die Befestigung der Geländerstäbe erzielt wird (Fig. 261).

Wird das gedachte Einschieben der Setzstufen als nicht genügend solid erachtet, will man namentlich auch das beim Begehen der eisernen Treppen leicht entstehende knarrende oder klappernde Geräusch herabmindern, so können an Tritt- und Setzstufe auch noch Lappen angegossen und diese durch Schrauben verbunden werden; im Nachstehenden (unter  $\beta$ ) wird von solchen Verbindungen noch die Rede sein.

In Fig. 261 sind die Stirnstücke *S* rechteckig geformt; man kann sie aber auch dreieckig oder consolenartig (Fig. 264) gestalten, wobei dann die rückwärtigen Hülften  $h_2$  wesentlich niedriger werden; die Treppe gewinnt dadurch ein leichteres und gefälligeres Aussehen. Bei den in Fig. 265 u. 266 dargestellten Treppen wird der günstige Eindruck noch dadurch erhöht, daß auch über den Tritstufen Seitenstücke angeordnet sind, welche sich mit den darunter befindlichen Consolen zu einer Art fortlaufender Wange zusammensetzen.

Das Gewicht derartiger Treppen läßt sich auch noch dadurch verringern, daß man die einzelnen glatten Theile derselben durchbrochen gießt. Diese Durchbrechungen können in diesem, wie in allen folgenden Fällen einfache, in regelmäßigen Reihen gestellte Durchlochungen sein; sie können aber auch geometrische Muster, Arabesken etc. bilden. Unter allen Umständen dürfen die Durchbrechungen der

Fig. 261.

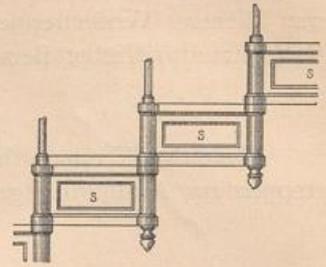
 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Fig. 262.

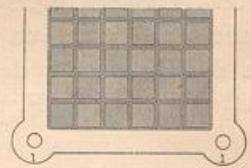


Fig. 263.

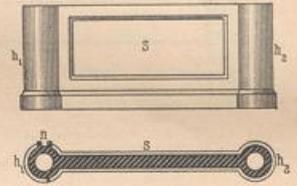
 $\frac{1}{10}$  n. Gr.

Fig. 264.

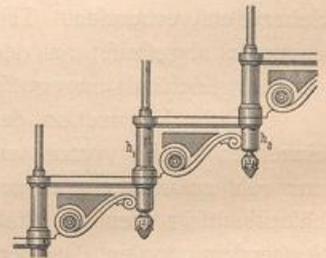
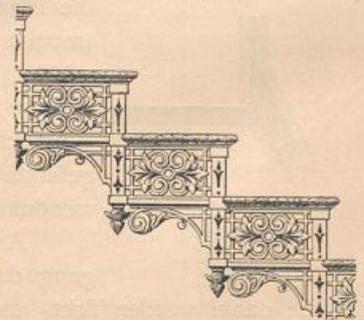


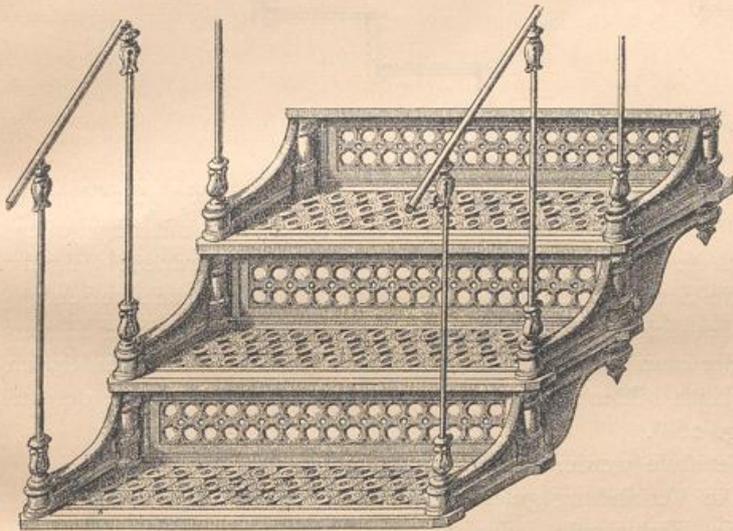
Fig. 265.

 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Trittstufen nicht so groß fein, daß die die Treppe Benutzenden mit den Abfätzen ihres Schuhwerkes darin stecken bleiben können<sup>104)</sup>. Werden die Trittstufen in solcher Weise durchbrochen, so wird ihre Oberfläche nicht so leicht glatt; bei voll gegossenen Stufen kann man die erforderliche Rauigkeit erzielen, wenn man die Oberfläche mit Rippen u. dergl. verzieht. Immerhin wird jede gusseiserne Stufe mit der Zeit glatt und dadurch gefährlich; wenn daher das Auflegen von Linoleum- oder Teppichläufern nicht in Aussicht genommen ist, so empfehlen sich Beläge aus Holz, Steinplatten, Asphalt etc., über welche unter  $\beta$  Näheres gesagt werden wird.

Es ist leicht ersichtlich, daß man durch die im vorhergehenden und in diesem Artikel vorgeführten Herstellungsweisen völlig frei tragende Constructionen erhält, und zwar Constructionen, die sich in noch weiter gehendem Maße frei tragen, als frei tragende Steintreppen. Denn bei letzteren müssen die Stufen mit dem einen Ende in die Treppenhausmauer eingemauert werden, was hier nicht erforderlich ist;

Fig. 266.



Frei tragende Treppe des Eisenhütten- und Emaillirwerkes Tangerhütte.

jeder Treppenlauf trägt sich völlig frei von Absatz zu Absatz. Der Grund davon liegt darin, daß man bei der vorliegenden Bauart je zwei Stufen unverrückbar fest mit einander verbinden kann, was bei steinernen Stufen nicht möglich ist.

Schließlich sei bemerkt, daß die Constructionen in Fig. 261, 264 u. 265 viel zweckmäßiger sind, als die in Fig. 259 dargestellte; vor Allem ist die Verbindungsweise der einzelnen Theile eine viel

fachgemäßere. Wenn allerdings die Treppenläufe eine größere Länge haben, werden stärkere Durchbiegungen und das knarrende Geräusch auch hier nicht ausbleiben.

Auch die Treppenabfätze können ganz in Gufseisen hergestellt werden. Fig. 259 zeigt eine solche Construction; andere einschlägige Ausführungen werden unter  $\beta$  vorgeführt werden.

In Fig. 259 wird die oberste Stufe *S* des betreffenden Treppenlaufes von dem quer durch das ganze Treppenhaus gelegten Podestbalken gebildet; der Fuß des nächsten Laufes stützt sich gegen denselben. Der Ruheplatz wird von gusseisernen Platten *p* gebildet, welche an den Langseiten auf gusseisernen Trägern *a* und *b* gelagert werden; zur weiteren Unterstützung dienen die aus den Trägern *c* und *d* gebildeten Balkenkreuze.

71.  
Treppen-  
abfätze.

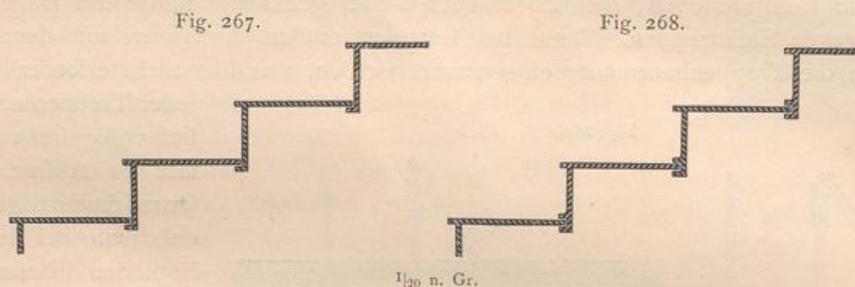
<sup>104)</sup> Von den Baupolizei-Behörden wird nicht selten vorgeschrieben, daß die Setzstufen nicht durchbrochen sein dürfen.

β) Wangentreppen.

72.  
Gusseiserne  
Stufen.

Eine im Allgemeinen solidere Construction bilden diejenigen gusseisernen Treppen, deren Stufen durch eiserne Wangen unterstützt werden; für längere, für stärker belastete und für bedeutenderen Erschütterungen ausgesetzte Treppen sind sie der unter  $\alpha$  vorgeführten Bauart vorzuziehen. Dabei kommen sowohl Nachbildungen der eingeschobenen, wie der aufgefalteten Holztreppe vor.

Die Stufen werden für den vorliegenden Zweck in verschiedener Weise und aus verschiedenen Stoffen hergestellt. Zunächst ist es das Gusseisen, welches dafür als geeignetes Material erscheint; man stellt die Stufen daraus in zweifacher Weise her.



a) Man gießt Tritt- und Setzstufe aus einem Stück (Fig. 267 u. 268); bei größerer Länge werden Versteifungsrippen, wie in Fig. 259 (S. 105) mit angegossen. Es ist nicht zweckmäßig, die Stufen von einander unabhängig anzuordnen; vielmehr verfähre man entweder die Setzstufe an ihrer Unterkante mit einem nach außen gerichteten Flansch, auf den sich die darunter befindliche Trittstufe mit ihrer Hinterkante legt (Fig. 267), oder man gießt an der Unterkante der Setzstufe zwei Rippen an, die eine wagrechte Nuth bilden; letztere umfaßt dann die Hinterkante der anstoßenden Trittstufe (Fig. 268).

b) Trittstufe und Setzstufe werden als je ein besonderes Gußstück angefertigt. Die Verbindung geschieht meist in der Weise, daß man an die Hinterkante jeder Trittstufe kreisförmig gestaltete Lappen  $l$  (Fig. 269b u. 270) und diesen entsprechend an der rückwärtigen Seite der darüber anzuordnenden Setzstufe Hülsen  $h$  (Fig. 269b) angießt; die Lappen sind durchlocht, so daß Hülsen und Lappen eine Schraubenverbindung ermöglichen. Auf die Setzstufe legt sich die nächst höhere Trittstufe stumpf auf, oder besser, es ist an der Unterseite der letzteren, nahe an deren Vorderkante, eine Leiste angegossen, welche einen Falz bildet, gegen den sich die Setzstufe lehnt (Fig. 269a); am vorteilhaftesten ist, an dieser Stelle der Trittstufe zwei Rippen anzugießen, durch die eine Nuth entsteht, in welche die Setzstufe eingeschoben werden kann (Fig. 269b).

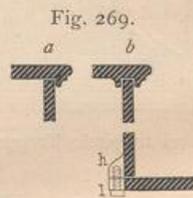
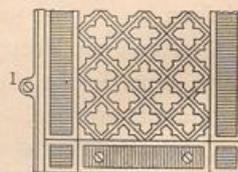
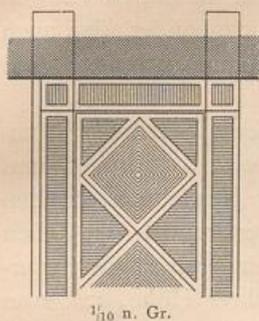


Fig. 270.



Ist der aus den gusseisernen Stufen zu bildende Treppenlauf längs einer Treppenhausmauer geführt und soll an dieser keine Wange angeordnet werden, so müssen die Trittstufen mit dem einen Ende eingemauert werden; alsdann werden an dieselben zwei Lappen angegossen (Fig. 271), welche in die Mauer reichen.

Fig. 271.



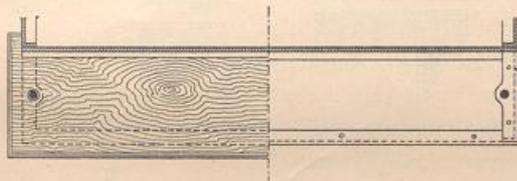
1/10 n. Gr.

Was in Art. 70 (S. 106) über die Durchbrechungen, mit denen Tritt- und Setzstufen häufig versehen werden, gesagt wurde, gilt auch für die soeben unter a und b vorgeführten Constructionen. Die Setzstufen werden im vorliegenden Falle nicht selten so stark durchbrochen, daß sie nur noch eine Art Rahmen bilden; bisweilen fehlen sie ganz, und die Trittstufen werden alle 60 bis 75 cm durch eiserne Säulchen unterstützt.

Auch dasjenige, was im gleichen Artikel über die Mittel, durch welche man das zu frühe Glattwerden der gußeisernen Trittstufen zu verhüten bestrebt ist, gesagt wurde, trifft selbstredend hier zu; das Glattwerden überhaupt zu vermeiden, ist nur durch geeignete Beläge möglich.

Will man im vorliegenden, wie in allen folgenden Fällen die Setzstufen durch Füllungen oder andere Verzierungen schmücken, so werden letztere in der Regel gleich beim Guß hergestellt; indess können sie auch später angeschraubt werden.

Einer der am häufigsten angewendeten Beläge ist der aus Holzbohlen bestehende. Diese, aus hartem Holze angefertigt, erhalten 4 bis 6 cm Dicke, je nach der Länge der Stufen und je nachdem der Bohlenbelag unterstützt ist. Wird, wie dies Fig. 272<sup>105)</sup> zeigt, zunächst ein gußeiserner Rahmen verlegt und auf diesen die Bohle gelagert,

Fig. 272<sup>105)</sup>.

1/20 n. Gr.

so kann sie schwächer gewählt werden; fehlt ein solcher Rahmen, so muß sie eine größere Dicke erhalten.

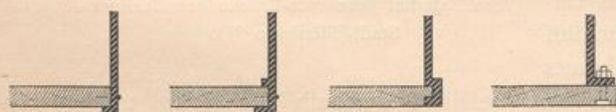
Im letzteren Falle ruht die Bohle mit ihrer Vorderkante auf der zugehörigen Setzstufe, und es empfiehlt sich, die nächste Setzstufe so zu gestalten, daß durch sie die Hinterkante der Belagbohle auf die ganze Länge unterstützt wird. In Fig. 273 bis 275 sind drei einschlägige Herstellungsweisen dargestellt, bei denen entweder gar keine Verschraubung vorgenommen wird oder nur Holzschrauben zur Verwendung kommen; sie gestatten ein leichtes Auswechseln der Bohlen. Man

Fig. 273.

Fig. 274.

Fig. 275.

Fig. 276.



1/20 n. Gr.

hat aber die Verbindung zwischen Bohle und darauf stehender Setzstufe mittels ziemlich umständlicher Verschraubungen durchgeführt; eine zweckmäßige und verhältnismäßig einfache Construction dieser Art ist die

durch Fig. 276 veranschaulichte.

Von manchen Baupolizei-Behörden wird gefordert, daß der Bohlenbelag mit einer nicht durchbrochenen Eisenplatte unterlegt wird.

Wird eine Treppe sehr stark begangen, so laufen sich Holzbohlen zu bald aus, und störende Auswechselfungen werden zu häufig nothwendig. In solchen Fällen ist mehrfach mit gutem Erfolg ein Belag nach *Hawksley's* Patent, bei welchem die

73.  
Stufen  
mit  
Bohlenbelag.

74.  
Stufen  
mit  
Holzklötzchen-  
Belag.

<sup>105)</sup> Nach: SCHAROWSKY, a. a. O., S. 142.

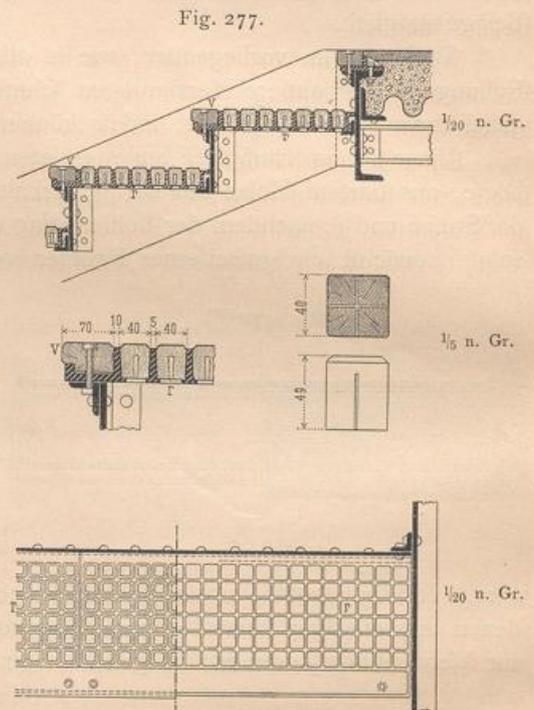
Tritttufen aus Hirnholz gebildet sind, zur Ausführung gekommen. In England zeigen zahlreiche öffentliche Gebäude derartige Treppen, und, diesen nachgebildet, sind auch in einigen Stationsgebäuden der Berliner Stadt-Eisenbahn (Jannowitzbrücke und Schlesischer Bahnhof) solche Treppen hergestellt worden.

Bei dieser Construction (Fig. 277<sup>106)</sup> wird auf die gusseiserne Setzstufe<sup>107)</sup> zunächst ein gusseiserner Rost *r* gelagert, in dessen Zellen die etwa 5 cm hohen und etwa 4 cm im Geviert messenden Eichenholzklötzchen, mit der Hirnseite nach oben gerichtet, eingekeilt werden. Damit letzteres möglich ist, erweitern sich die Zellen ein wenig nach oben; auch empfiehlt es sich, den Klötzchen dadurch etwas Federkraft zu verleihen, daß man sie von unten aus, auf etwa  $\frac{4}{5}$  ihrer Höhe, mit zwei sich kreuzenden Sägeschnitten verzieht; die Klötzchen ragen mit ihrer Oberkante ca. 1,5 cm über der Rostoberfläche vor. Die Vorderkante der Trittstufe wird durch eine Eichenholzleiste gebildet, welche von unten aus an den Rost angeschraubt wird und zugleich das Stufenprofil hervorbringt.

Dadurch, daß die Klötzchen mit dem Hirnholz nach oben verlegt werden, gewähren sie, auch wenn die zwischen ihnen befindlichen Fugen ausgefüllt sind, einen sehr sicheren Auftritt. Werden einzelne Klötzchen schadhaft, so können sie jederzeit leicht und ohne wesentliche Störung zu erzeugen, ausgewechselt werden. In Folge des Schmutzes, der sich in den Fugen zwischen den Klötzchen fest setzt, werden solche Treppen für Gebäude von vornehmer und reicher Ausstattung sich nicht eignen; dagegen wird man von dieser Herstellungsweise für Treppen, welche einen starken Verkehr unmittelbar von der Straße her zu vermitteln haben, mit Vortheil Gebrauch machen können. Im feuchten Klima Englands bleibt der Schmutz zwischen den Klötzchen stets fest und belästigt deshalb nicht; in trockeneren Klimaten giebt er aber zur Staubbildung Anlaß<sup>108)</sup>.

Die gusseisernen Stufen können auch mit Gufsasphalt belegt werden. Die aus Gusseisen hergestellten Setzstufen werden dabei mit derart geformten Längsrippen versehen, daß man von einer Setzstufe zur anderen einen der Stufenbreite entsprechenden Streifen Wellblech legen kann (Fig. 278<sup>109)</sup>). Auf letzterem wird die

75.  
Stufen  
mit  
Asphaltbelag.



Vom Bahnhof Jannowitz-Brücke der Berliner Stadt-Eisenbahn<sup>106)</sup>.

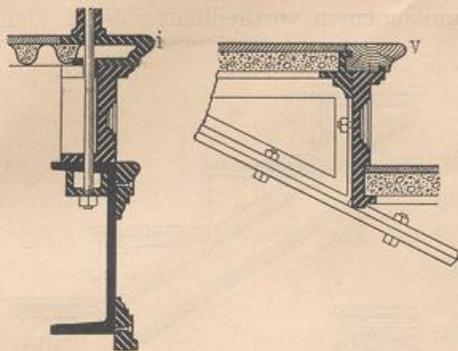
<sup>106)</sup> Nach: Die Bauwerke der Berliner Stadt-Eisenbahn. Berlin 1880. S. 73.

<sup>107)</sup> Bei der in Fig. 277 dargestellten Construction ist die Setzstufe aus Schmiedeeisen hergestellt; es ist indess ohne Mühe zu ersehen, daß sie auch aus einem im Querschnitt L-förmigen Gusstück gebildet werden kann.

<sup>108)</sup> Siehe auch: Treppen für öffentliche Gebäude. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 211.

<sup>109)</sup> Nach: Die Bauwerke der Berliner Stadt-Eisenbahn. Berlin 1880. S. 80.

Fig. 278.



Längen- und Querschnitt durch die Stufen<sup>109)</sup>.  
1/10 n. Gr.

Betonunterlage ausgebreitet und auf diese die Asphaltfchicht gelagert. Die Vorderkante der Stufe wird durch eine Vorfahsleiste *v* aus hartem Holz gebildet, welche auf die Unterlage aufgeschraubt wird; an den Seiten begrenzen gusseiserne Leisten den Belag.

Solche Treppen begehen sich sehr angenehm, nutzen sich aber bei stärkerem Verkehre rasch ab.

Die Abnutzung ist eine viel geringere, wenn man den Asphaltbelag durch einen solchen aus harten Thonfliefen ersetzt; allerdings ist auch das Begehen ein härteres. Die Unter-Construction ist im Uebrigen die gleiche, wie bei Asphalt; das Auswechself

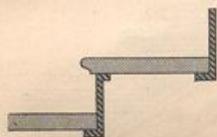
76.  
Stufen mit Thonfliefenbelag.

einer schadhaft oder locker gewordenen Fliese gelingt selten vollständig.

Schließlich sind noch solche Stufen vorzuführen, deren Setzstufen aus Gusseisen bestehen und deren Trittstufen aus Platten von Schiefer oder Marmor gebildet werden. Es ist von Wichtigkeit, daß diese Steinplatten auf ihre ganze Länge entsprechend unterstützt werden; deshalb giebt man an die Setzstufen derart geformte Flansche an, damit diese Bedingung erfüllt sei (Fig. 279).

77.  
Stufen mit Steinplatten.

Fig. 279.



1/20 n. Gr.

Bei den in gewöhnlichen Wohnhäusern üblichen Breitenabmessungen der Treppen werden die Schiefer- und Marmorplatten etwa 4 cm dick gewählt; will man sie schwächer nehmen, etwa nur 2 cm, so muß man sie auf einer Unterlage von Holz oder Eisen ruhen lassen. Man hat auch Sandsteinplatten für den fraglichen Zweck verwendet; doch fallen diese sehr dick und schwer aus.

Zur Unterstützung der Stufen hat man in früherer Zeit vielfach gusseiserne Wangen verwendet. Seitdem jedoch das Schmiedeeisen wesentlich billiger geworden ist, werden die Wangen mindestens eben so häufig aus gewalzten Trägern gebildet, wiewohl erstere den Vortheil haben, daß sie sich leicht und mit geringen Kosten verzieren lassen.

78.  
Gusseiserne Wangen.

Da das Gusseisen eine verhältnismäßig geringe Biegefestigkeit hat, so ist man bei breiteren Treppen nicht selten genöthigt, aufser den seitlichen Wangen auch noch Zwischenwangen anzuordnen. Bis etwa 1,6 m Treppenbreite genügen bei den üblichen Abmessungen der Gusseisentheile die zwei seitlichen Wangen; darüber hinaus werden in der Regel eine oder mehrere Zwischenwangen erforderlich.

Die gusseisernen Treppenwangen würden am besten **E**- oder **I**-förmigen Querschnitt erhalten, und zwar empfiehlt sich, da die zulässige Beanspruchung des Gusseisens auf Druck nahezu doppelt so groß ist, als diejenige auf Zug<sup>110)</sup>, einen unsymmetrischen Querschnitt zu wählen. Da dieser aber eine für das Aussehen wenig vortheilhafte Form ergibt, überhaupt stark vorspringende Ober- und Unterflansche meist nicht gut aussehen, so hat man in der Regel als Querschnitt der Wangen ein schmales, hochkantig gestelltes Rechteck gewählt, welches oben und unten durch

<sup>110)</sup> Siehe Theil I, Band 1, zweite Hälfte dieses »Handbuchs«, Art. 302, S. 263 (2. Aufl.: Art. 92, S. 66).

einige profilirte, wenig vorspringende Glieder verstärkt wird. Letztere dienen gleichzeitig zur Verzierung der Wangenränder und umfämen in vortheilhafter Weise den mittleren Wangentheil.

Weiteren Schmuck erzielt man durch das Anordnen von Füllungen, von Rosetten, von fortlaufendem friesartigem Zierwerk u. dergl. Fig. 280 bis 284 zeigen einige Beispiele geschmückter Wangen. Das Zierwerk kann, wie bereits erwähnt wurde, beim Gufs der Wange gleich mit hervorgebracht werden. Allein in manchen Fällen kann es auch zweckmäfsig erscheinen, die Schmucktheile, wenn sie aus einzelnen Rosetten oder sonstigen wiederkehrenden Mustern bestehen, welche sich nach einem oder nach nur wenigen Modellen giefsen lassen, besonders herzustellen und sie auf die Wangen aufzuschrauben. Auch eignen sich die beabsichtigten Verzierungen durch ihre Form nicht immer dazu, dafs man sie mit der Wange aus einem Stück giefst.

Dafs die Stufen zwischen die beiden Wangen gesetzt werden, kommt verhältnismäfsig selten vor. In einem solchen Falle müssen an die Innenflächen der Wangen winkelförmige Rippen angegossen werden (Fig. 285), an welche Tritt- und Setzstufen anzuschrauben sind.

Diese Anordnung erfordert meist mehr Material, als diejenige mit unten liegenden Wangen, ist also auch theurer als letztere. Abgesehen von Schönheitsrückfichten ist dies wohl der Hauptgrund, weshalb man in den meisten Fällen die Stufen auf die Wangen setzt. Geschieht letzteres, so müssen auf die schräge Oberkante der Wangen, den einzelnen Stufen entsprechend, gusseiserne Auffattelungen, sog. Stufendreiecke, aufgesetzt werden. Die Gesamtanordnung eines Treppenlaufes kann alsdann im Wesentlichen in drei verschiedenen Formen erscheinen:

a) Die Stufendreiecke sind entweder als besondere Gufsstücke hergestellt oder

Fig. 280.

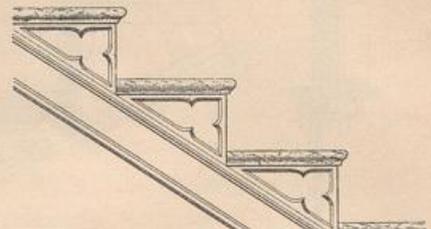


Fig. 281.

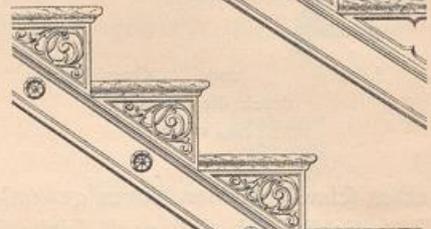


Fig. 282.

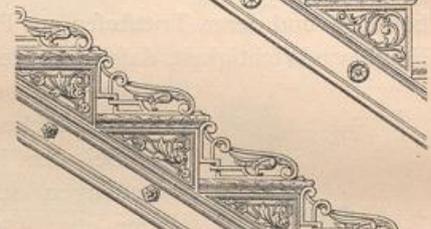


Fig. 283.

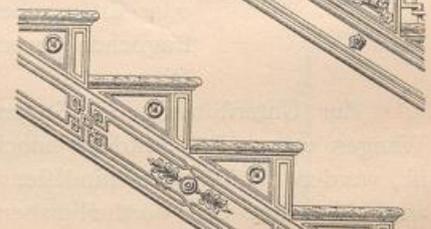
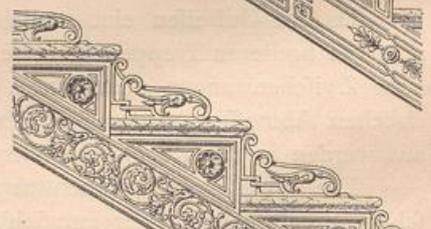
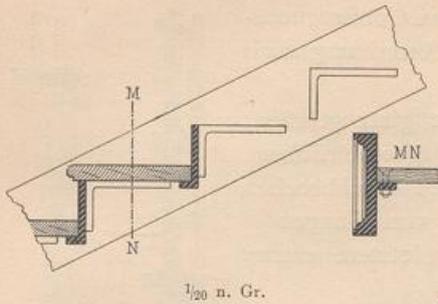


Fig. 284.



Gusseiserne Treppenwangen des Eishüttenwerkes Marienhütte bei Kotzenau.  
(Gefetzlich geschützt.)

Fig. 285.

 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Wange und Stufen (tragende und von einander getrennt erscheinen. Besser ist es deshalb, nach Fig. 287 die Anordnung zwar beizubehalten, aber

an die Trittstufen angegossen; an der schrägen Unterkante sind sie mit einem Flansch versehen, mit dem sie auf die Wangen aufgeschraubt werden.

b) Um letztere Verbindung zu vermeiden, erscheint es zweckmäßiger, die Stufendreiecke an die Wangen mit anzugießen. Nach Fig. 286 ist die Wange alsdann nach oben zu staffelförmig, nach unten geradlinig (schräg ansteigend) begrenzt<sup>111)</sup>; das Aussehen einer derartig gestalteten Wange ist ein wenig befriedigendes, weil

Fig. 286.

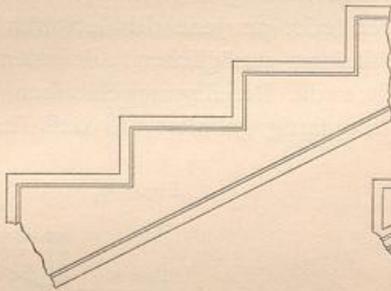
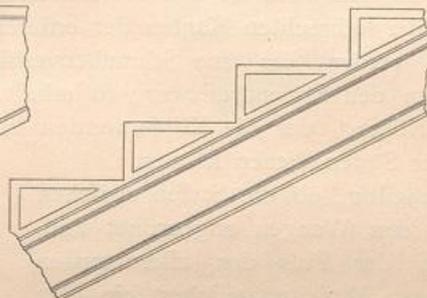


Fig. 287.

 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

den oberen schrägen Abschluss der eigentlichen Wange zum Ausdruck zu bringen; auch bei den in Fig. 280 bis 284 vorggeführten Beispielen ist in solcher Weise verfahren.

c) Man hat endlich von der geradlinig schrägen Begrenzung der Wange an ihrer Unterkante Abstand genommen und hat an deren Stelle eine staffelförmige ge-

Fig. 288.

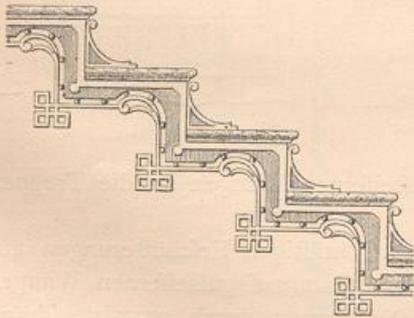
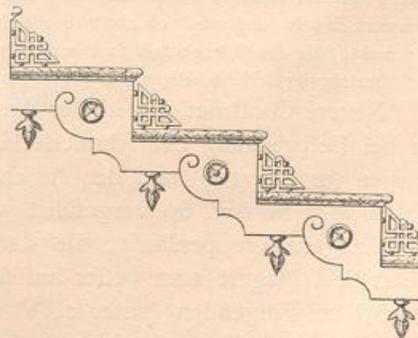


Fig. 289.



Gusseiserne Treppenwangen des Eisenwerkes Marienhütte bei Kotzenau.  
(Gefetzlich geschützt.)

<sup>111)</sup> Wie leicht ersichtlich, ist dies die Nachbildung der Wangen bei aufgefalteten Holztrepfen.  
Handbuch der Architektur. III. 3, b.

fetzt (Fig. 288 u. 289). Abgesehen davon, daß auch bei dieser Form die Trennung von tragenden und getragenen Constructions- theilen unterdrückt erscheint, wirkt eine solche Anordnung auch unruhig.

Die Stufendreiecke werden nur sehr selten glatt gelassen; vielmehr werden sie mit Vorliebe mit allerlei geometrischem, ornamentalem etc. Schmucke versehen oder auch durchbrochen hergestellt. Fig. 290 u. 291 zeigen Querschnitte von Wangen *W* mit aufgesetzten Stufendreiecken *D*, und zwar letztere einmal voll, das andere Mal durchbrochen gegoffen.

Die Tritttufen, gleichgiltig aus welchem Material sie hergestellt sind, legen sich stets auf die wagrechte Oberkante der Stufendreiecke auf. Sind erstere mit den Setzstufen in angemessener Weise vereinigt, so ist eine weitere Befestigung auf den Stufendreiecken nicht erforderlich; sonst werden sie durch Schrauben mit versenkten Köpfen damit verbunden.

Um die Setzstufen an den Stufendreiecken befestigen zu können, müssen entweder an die lothrechten Kanten der ersteren oder an jene der letzteren Flancke angegossen werden, die eine Schraubenverbindung ermöglichen. Befinden sich die Flancke an den Stufendreiecken, so erhalten die Befestigungsschrauben entweder versenkte Köpfe, oder die Köpfe werden knopfartig gestaltet, so daß sie als Verzierung der Stufen dienen können.

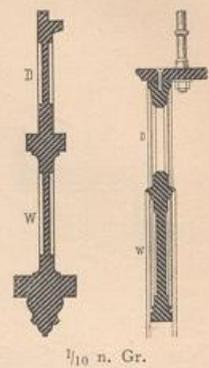
Gleichgiltig, ob die Stufen zwischen oder über den Wangen angeordnet sind, stets muß der Fuß der alleruntersten Wange gegen Abgleiten gesichert sein. Am besten geschieht dies durch kräftiges Verankern mit einem geeigneten Fundamentkörper oder durch geeignet geformte Fußplatten. In Fig. 292 ist eine bezügliche ältere Anordnung dargestellt.

Eine breite angegossene Fußplatte setzt sich auf ein in Cement gemauertes Fundament und wird in ihrer Lage durch einen mit einem Splint versehenen Anker gesichert; letzterer reicht möglichst tief in das Mauerwerk hinein und wird oberhalb der Fußplatte verschraubt. An den Wangenfuß sind behufs besserer Druckübertragung seitliche Rippen angegossen.

Neuere Constructions dieser Art werden bei Befprechung der schmiedeeisernen Wangen (in Art. 100) und der Anschluß der gusseisernen Wangen an die Treppenabätze wird in Art. 80 vorgeführt werden.

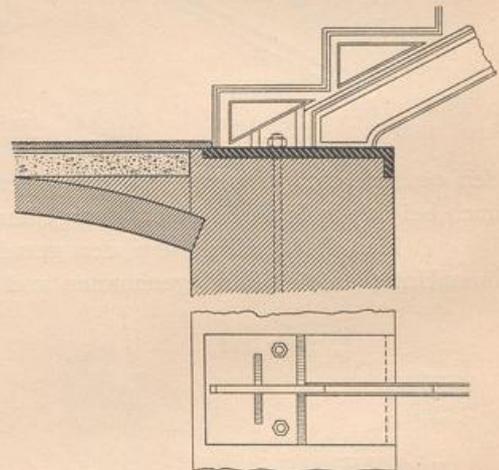
Längere Treppenläufe, die stark belastet und kräftigen Erschütterungen ausgesetzt sind, lagert man besser auf schmiedeeisernen statt auf gusseisernen Wangen. Es wird im Folgenden (unter 2,  $\alpha$ ) von der Unterstüzung durch gewalzte Träger noch eingehend die Rede sein, so daß an dieser Stelle hervorzuheben genügt, daß hauptsächlich **E**- und **I**-Eisen in Betracht kommen und daß die Stufen immer auf den Wangen ruhen. Deshalb sind stets Stufendreiecke erforderlich, die man am

Fig. 290. Fig. 291.



1/10 n. Gr.

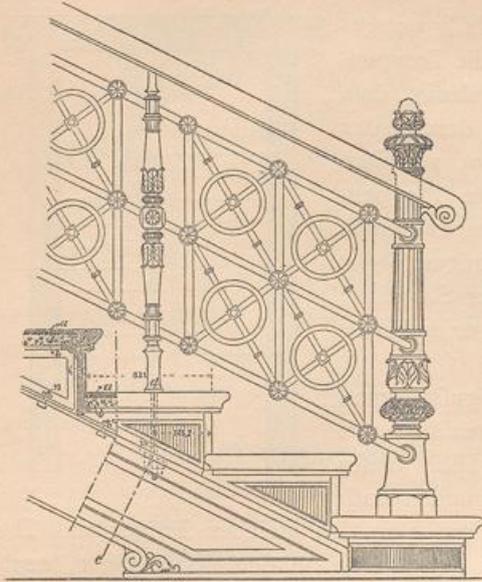
Fig. 292.



1/20 n. Gr.

79-  
Schmiede-  
eiserne  
Wangen.

Fig. 293.

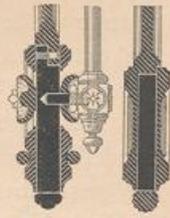


Vom Bahnhof Alexanderplatz der Berliner Stadt-Eisenbahn <sup>112)</sup>.

$\frac{1}{20}$  n. Gr.

(Der Schnitt *d e* ist in Fig. 277, S. 110 dargestellt.)

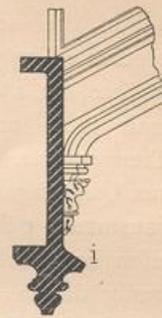
Fig. 294. Fig. 295.



Treppenwangen der Stolberg-Wernigeröderischen Factorie zu Ilfenburg.

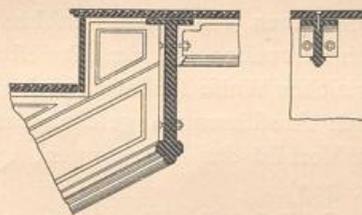
$\frac{1}{10}$  n. Gr.

Fig. 296.



$\frac{1}{10}$  n. Gr.

Fig. 297.

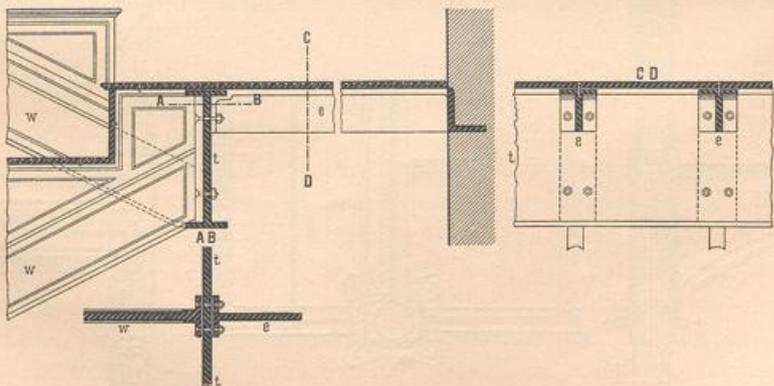


$\frac{1}{15}$  n. Gr.

einfachsten aus Gufseifen herstellt und mit derart geformten Flanschen verieht, das man sie an den Oberflansch der Wange anschrauben kann. In Fig. 278 (S. 111) ist eine solche Verbindung dargestellt, und Fig. 293 giebt die Ansicht des unteren Theiles desjenigen Treppenlaufes, zu dem die beiden Schnitte in Fig. 278 gehören; aus letzterer Abbildung ist auch ersichtlich, das die Zierglieder der Wange besonders angeflanscht sind.

Bisweilen werden die Treppenwangen aus hochkantig gestelltem Flacheisen hergestellt und mit schmückenden Gufstücken derart bedeckt, bezw. umhüllt, das von der eigentlich tragenden Wange nur wenig oder gar nichts sichtbar ist (Fig. 294 u. 295).

Fig. 298.



$\frac{1}{15}$  n. Gr.

<sup>112)</sup> Facf.-Repr. nach: Die Bauwerke der Berliner Stadt-Eisenbahn. Berlin 1880. S. 80.

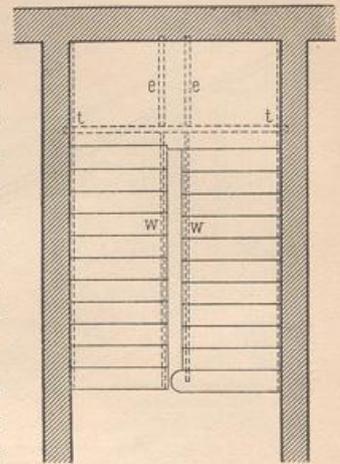
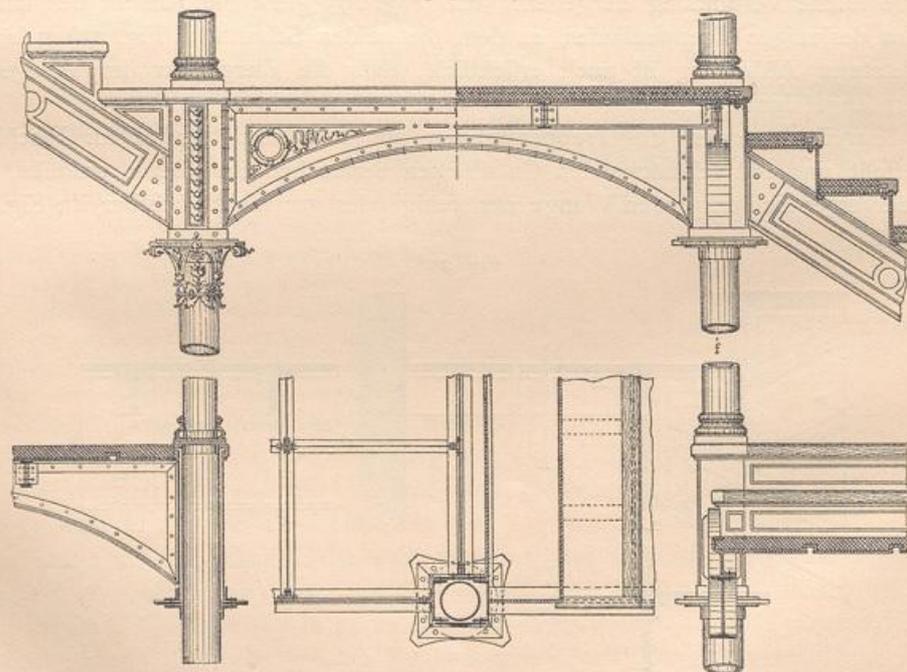
80.  
Treppen-  
abfätze.

In schmaleren Treppenhäusern, wie sie namentlich durch die so häufig angewendete geradlinig umgebrogene Treppe (Fig. 299) entstehen, werden die Treppenabfätze am zweckmäßigsten in der Weise construirt, daß man nahe an ihrer Vorderkante, quer durch das Treppenhaus, den sog. Podessträger *t* anordnet, von dem aus Querträger *e* bis zur gegenüber liegenden Treppenhausmauer gelegt sind. Diese Träger werden aus Gußeisen hergestellt, der Podessträger mit I-förmigem oder wenig davon abweichendem Profil (mit einer Stegdicke von 25 bis 30 mm), während für die Querträger meist der T-förmige Querschnitt genügt.

Aus Fig. 298 ist ersichtlich, wie die gußeisernen Wangen *w* der beiden anstoßenden Treppenläufe mit angegossenen Flanschen versehen und mit Hilfe dieser durch Schrauben mit dem Podessträger *t* verbunden sind; in gleicher Weise schließen sich die Querbalken *e* an den gleichen Träger an. Bei älteren Ausführungen geschah der Anschluß der Wange an den Podessträger, nach dem Vorbild der Holztreppe, mittels zweier an die Wange angegossenen Zapfen (Fig. 297).

Schließt die Wange des oberen (ansteigenden) Treppenlaufes nicht, wie in Fig. 298, im unteren, sondern im oberen Theile des Podessträgers an, so erzielt man durch Anordnung einer kleinen Console nach Fig. 296 einen eben so zweck-

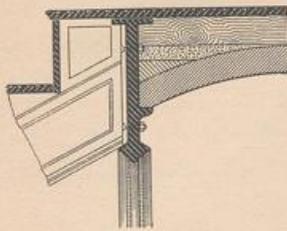
Fig. 299.

Fig. 300<sup>113)</sup>.

<sup>113)</sup> 1/25 n. Gr.

<sup>113)</sup> Facf.-Repr. nach: SCHAROWSKY, a. a. O., S. 142.

Fig. 301.



1/15 n. Gr.

(Fig. 301); an den Podessträger wird eine Rippe angegossen, welche einer preussischen Kappe als Widerlager dient. Auch die bei den Betontreppen (siehe Art. 62, S. 97) vorgesehene Herstellungsweise der Ruheplätze kann hier zur Anwendung kommen.

Der Belag der Treppenabätze richtet sich in der Regel nach der Ausbildung der Tritttufen; doch ist nicht ausgeschlossen, daß man für erstere andere Stoffe verwendet, wie für letztere.

Die eiserne Unter-Construction gestattet das Anbringen fast aller in Frage kommenden Beläge. Gußeiserne Platten (benarbt, gerippt oder durchbrochen) werden auf die Querträger mittels Schrauben mit versenkten Köpfen befestigt (Fig. 298); man kann aber auch die Belagplatte in einzelne Querstreifen zerlegen und jeden derselben mit dem zugehörigen Querbalken aus einem Stück gießen. Ein Holzbohlenbelag wird gleichfalls auf die Querträger aufgeschraubt und ein Asphaltbelag in der durch Art. 75 (S. 110) bereits bekannten Weise ausgeführt; das Wellblech wird mit feinen Wellen parallel zum Podessträger auf den Querbalken gelagert, alsdann die Betonunterlage und schließlich die Deckschicht aus Gufsasphalt aufgebracht; die einfassenden und schützenden Holzleisten dürfen auch hier nicht fehlen. Statt der Asphaltficht kann auch ein Belag mit Thonfliesen ausgeführt werden.

Ist der Ruheplatz unterwölbt, so kann der Belag nach Art der hölzernen Fußböden (Fig. 301); er kann aber auch aus Thonfliesen und aus Asphalt hergestellt werden.

Für eiserne Treppen kommen naturgemäß nur Metallgeländer in Frage. Das über letztere in Art. 21 (S. 38) u. 37 (S. 60) Gefagte hat auch hier Giltigkeit, so daß an dieser Stelle nur bezüglich der Befestigung der Geländer das Erforderliche vorzuführen ist.

81.  
Geländer.

Fig. 302.



Fig. 303.



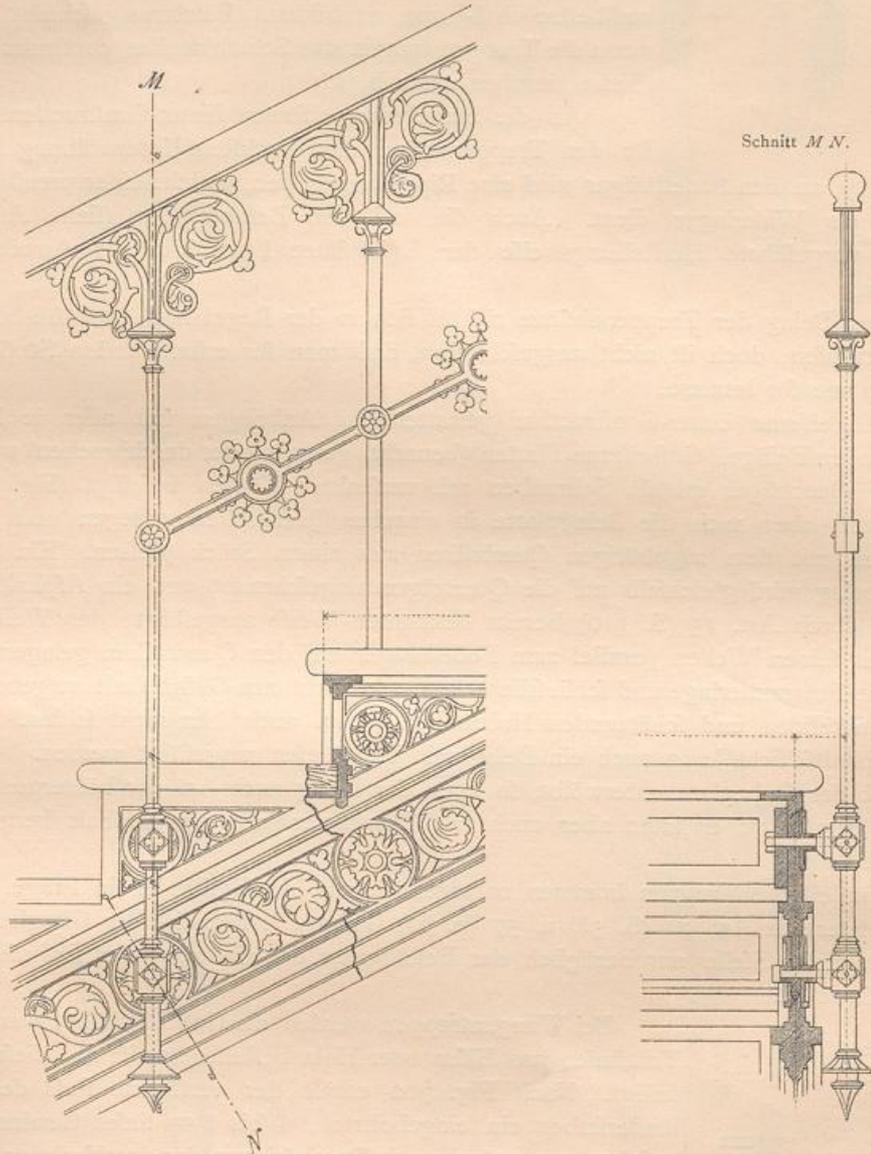
1/10 n. Gr.

Bei Wangentreppen werden die Geländerstäbe, wenn die Tritttufen aus Eisen oder Holz bestehen, meist auf diesen befestigt. Nach Fig. 302 erhält der verstärkte Fuß des Geländerstabes ein eingebautes, 4 bis 5 cm tiefes Gewinde, in welches von unten, nach Durchdringen der durchbohrten Tritstufe, eine Schraube eingedreht wird. Etwas fester wird die Verbindung, wenn man nach Fig. 291 (S. 114) den Geländerstab unterhalb seiner Fußverstärkung (Bundring) als Schraubenbolzen endigen läßt; letzterer wird durch die entsprechende Bohrung der Tritstufe geschoben, und unterhalb dieser wird die Schraubenmutter angezogen. Seltener kommt die durch Fig. 303 veranschaulichte Befestigungsweise vor; bei dieser greift das am Fußende des Geländerstabes angeschnittene Schraubengewinde durch die Tritstufe in das

Stufendreieck ein; diese Verbindung ist auch bei Steinplattenbelag anwendbar, und man gewinnt dabei an nutzbarer Breite der Treppe.

Will man eine Befestigung erzielen, welche eine noch größere Sicherheit, als

Fig. 304.



Von den Treppen der Stolberg-Wernigeroedischen Factorei zu Ilfenburg.  
1/10 n. Gr.

nach den feither vorgeführten Verfahren darbietet, so kann dies in zweierlei Weise geschehen:

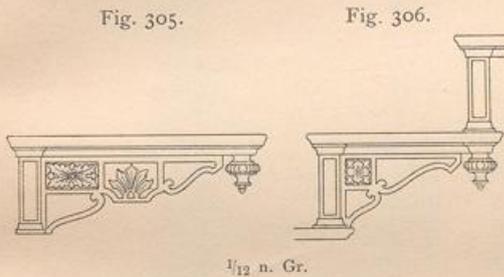
a) Man läßt die bolzenförmige Fufsendigung des Geländerstabes nicht allein durch die Tritttufe, sondern auch noch durch das Stufendreieck hindurch bis unter den oberen Flanck der Wange reichen; unterhalb des letzteren wird erst die

Schraubenmutter angezogen — eine Anordnung, die bereits in Fig. 278 (S. 111) dargestellt worden ist.

b) Will man an nutzbarer Breite der Treppe gewinnen, so muß man auch hier, ähnlich wie bei Holz- und Steintreppen, Krücken in Anwendung bringen; letztere werden entweder am Stufendreieck oder an der Wange (Fig. 294, S. 115) oder, wenn man den höchsten Grad von Sicherheit erreichen will, an Stufendreieck und Wange zugleich (Fig. 304) befestigt.

## 2) Gewundene und Wendeltreppen.

Gewundene Treppen aus Gusseisen können frei tragend und als Wangentreppen construirt werden. Was zunächst die erstere Bauart anbelangt, so läßt sich die in Art. 69 (S. 105) vorgesehene Herstellungsweise, bei der die Stufen mittels angegoßener Flansche mit einander verbunden werden, ohne Weiteres auf die gewundenen Treppen übertragen, wenn man für die Keilstufen entsprechend geformte Gufsstücke anfertigt. Häufiger wird indess für die in Rede stehenden Treppen die Construction in Art. 70 (S. 105) angewendet; man braucht nur für die Keilstufen Stirnstücke zu gießen, welche der Wendung der Treppe entsprechen, und auch die zugehörigen Trittsufen nach Maßgabe des Treppengrundrisses zu gestalten; die



durch die Hüllen vermittelte Bolzenverbindung ist die gleiche, wie bei den geradläufigen Treppen. In Fig. 307<sup>114)</sup> ist eine derartige Treppe im Grund- und Aufriss dargestellt, und die Theilabbildungen Fig. 305 u. 306 zeigen die zwei Stirnstücke, welche für jede Keilstufe nothwendig sind: das eine (Fig. 306) für die Innenseite und das andere (Fig. 305) für die Außenseite des ge-

krümmten Theiles der Treppe.

Allein auch die Bauart der Treppen mit gusseisernen Wangen läßt sich, wie leicht ersichtlich, ohne Weiteres auf gewundene Treppen übertragen. Abgesehen davon, daß für die gekrümmten Theile der Treppe die Trittsufen entsprechend keilförmig zu gestalten sein werden, sind die in der Wendung der Treppe gelegenen Wangenstücke nach Maßgabe der Treppenform zu gießen; die einzelnen Stücke sind mit Flanschen zu versehen, mittels deren sie unter einander und mit den etwa anstoßenden geraden Wangenstücken verschraubt werden.

Am häufigsten kommt das Gusseisen für Wendeltreppen in Anwendung; namentlich sind es die kleineren, zu möglichst rascher und einfacher Verbindung zweier über einander gelegener Räume dienenden Treppen, die Lauf- und Dienstreppen etc., die man, der Raumerparnis wegen, gern als Wendeltreppen und, der geringen Kosten wegen, meist aus Gusseisen herstellt. In verschiedenen Eifenwerken werden deshalb derartige Treppen als besonderer Geschäftszweig erzeugt und vorrätzig gehalten; die bezüglichen Durchmesser schwanken zwischen 1,2 und 2,5 m, und der Preis wird für je eine Stufe angesetzt.

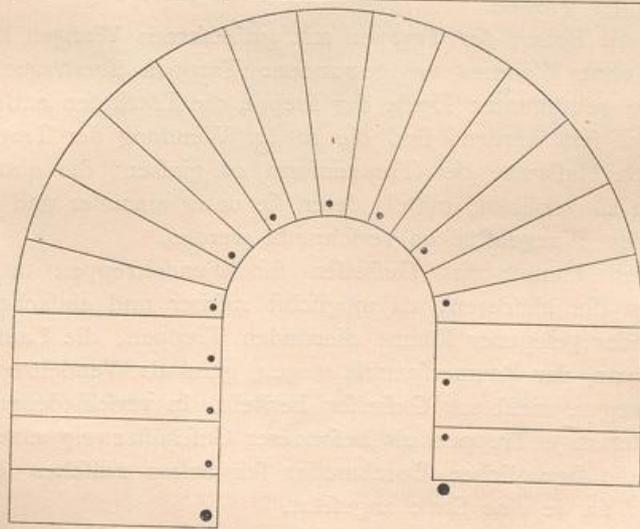
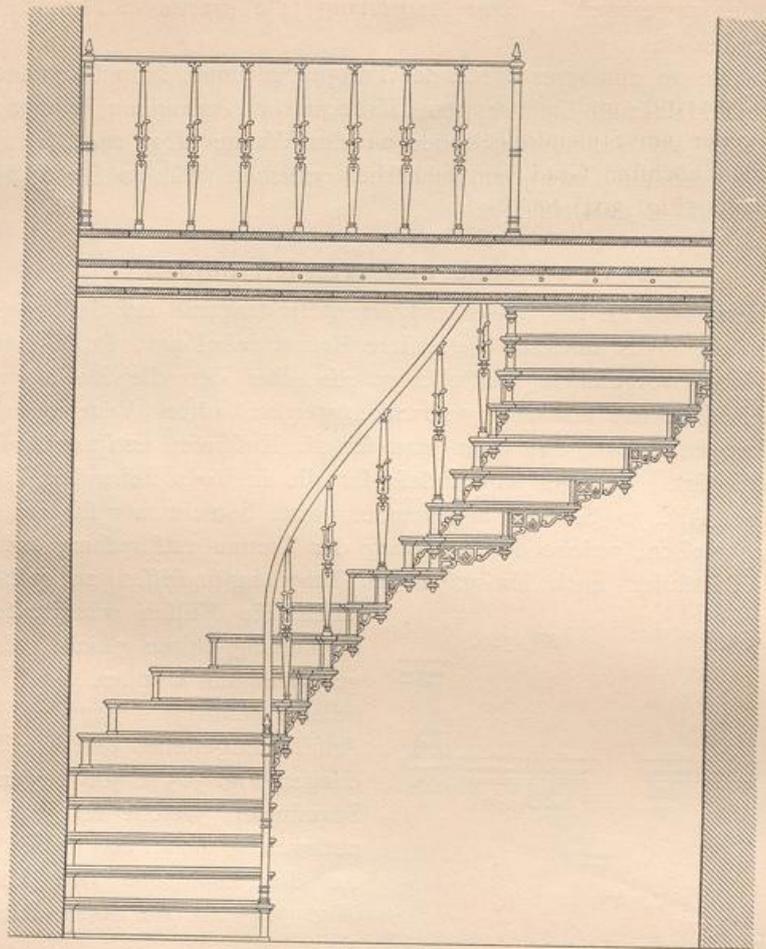
Soll eine gusseiserne Wendeltreppe errichtet werden, so wird man in der Regel davon absehen, einen besonderen Constructions-Entwurf mit Berechnung dafür aufzu-

<sup>114)</sup> Nach: SCHULZE, F. O. Motiven-Sammlung für das gesammte Bau- und Kunstgewerbe etc. Leipzig 1877.

82.  
Gewundene  
Treppen.

83.  
Wendeltreppen.

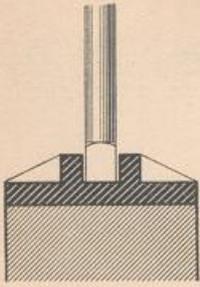
Fig. 307.



Frei tragende gewundene Treppe aus Gufseifen <sup>114</sup>).

$\frac{1}{35}$  n. Gr.

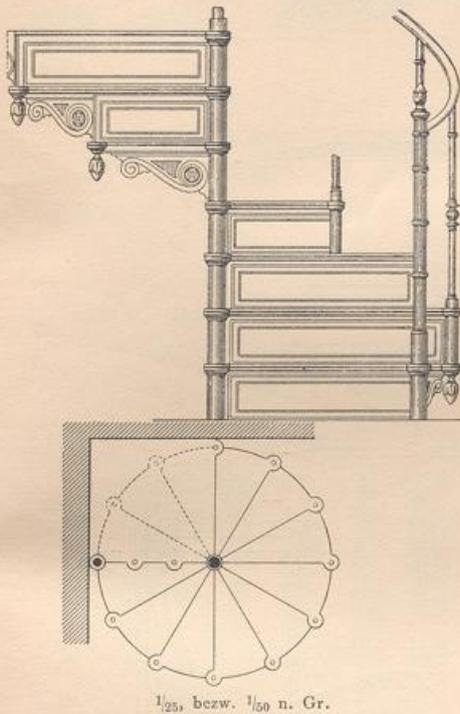
Fig. 308.



Begehens wegen, von rechts nach links ansteigen; denn man behält alsdann das Geländer zur rechten Hand.

Die allgemein üblichen gusseisernen Wendeltreppen sind frei tragend construiert,

Fig. 309.



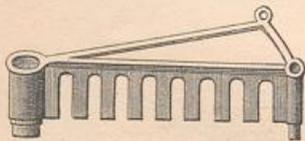
$\frac{1}{25}$ , bezw.  $\frac{1}{50}$  n. Gr.

und zwar im Grundgedanken meistens nach der in Art. 70 (S. 105) beschriebenen Bauart, wiewohl die im unmittelbar vorhergehenden Artikel vorgeführte Herstellungsweise nicht ausgeschlossen und thatsächlich auch zur Ausführung gekommen ist.

Am häufigsten kommen Wendeltreppen mit voller Spindel, d. h. mit einer schmiedeeisernen Spindel von ca. 5 cm Durchmesser, vor, welche der Treppe den eigentlichen Halt zu verleihen hat. Damit letzteres stattfindet, sind oberes und unteres Ende dieser Spindel so zu befestigen, daß seitliche Ausweichungen derselben nicht vorkommen können. Unten geschieht dies am zweckmäßigsten in der Weise, daß man sie in eine mit Hülfe versehene Fußplatte (Fig. 308) einsetzt und die letztere auf einem soliden Fundament gut verankert; doch kann auch ein größerer Quader aus härterem Steinmaterial, in welchem eine geeignete cylindrische Höhlung herausgearbeitet worden ist, gleiche Dienste thun.

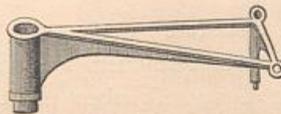
84.  
Wendeltreppen  
mit voller  
Spindel.

Fig. 310.



Von den Wendeltreppen der Stolberg-Wernigeroedischen Factorei zu Ilfenburg.

Fig. 311.

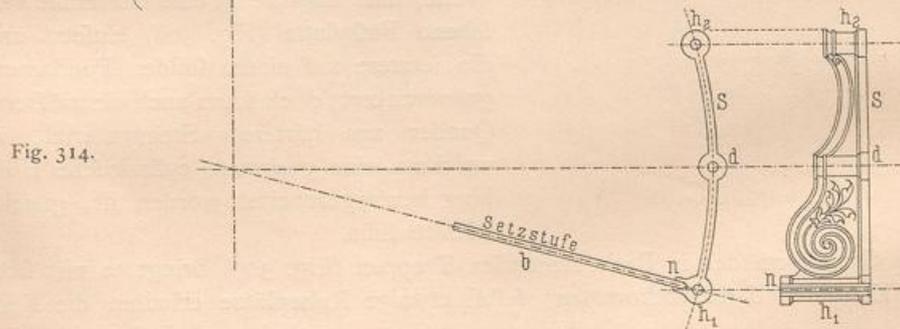
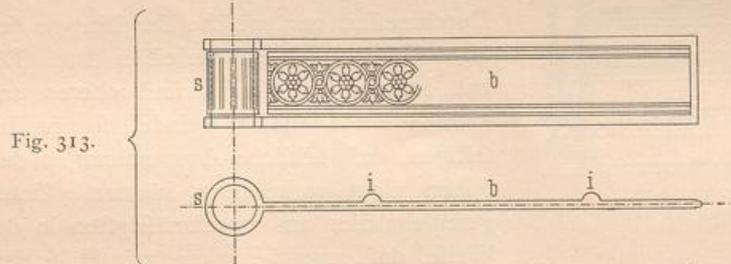
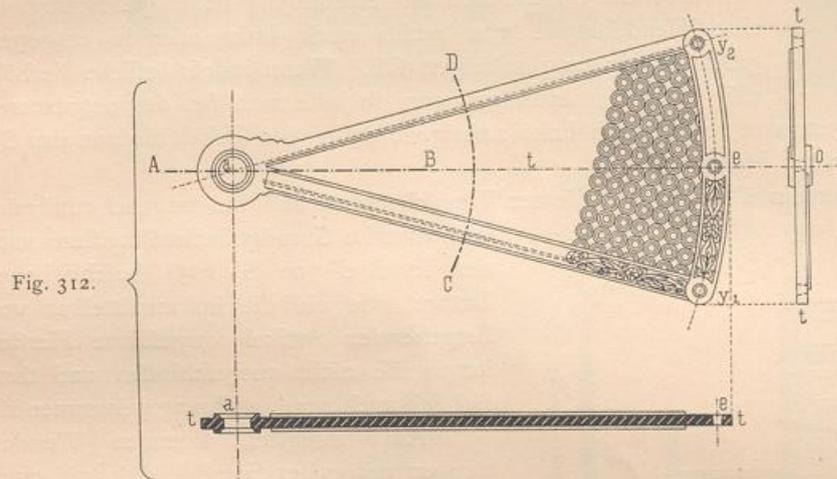


Die Grundform der in Rede stehenden Treppen (Fig. 309) bringt es mit sich, daß nur Keilstufen darin vorkommen; selbst etwaige Ruheplätze erhalten die Keilgestalt und sind nur an der Außenseite breiter, als die Trittstufen. Jede Stufe schließt an ihrem schmalen Ende mit einer lothrechten cylindrischen Hülse ab, deren Hohlraum dem Spindeldurchmesser entspricht und mit welcher

die einzelnen Stufen auf die Spindel aufgeschoben werden; auch die Treppenabfätze laufen an der Innenseite in eine solche Hülfe aus.

Wenn nun die in Art. 70 (S. 105) beschriebene Bauart frei tragender Treppen zu Grunde gelegt wird, so sind für jede Stufe einer solchen Wendeltreppe erforderlich:

α) die keilförmig gestaltete Trittstufe;



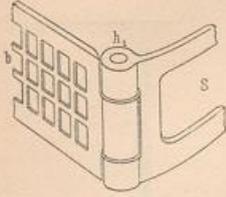
$\frac{1}{15}$  n. Gr.

β) die rechteckig geformte Setzstufe;

γ) das Stirnstück mit den zwei seitlichen Verbindungshülsen, welches in den meisten Fällen confolenartig, im Grundriß aber nicht mehr gerade, sondern nach dem äußeren Treppenumfang gekrümmt gestaltet wird;

δ) die Spindelhülfe, wohl auch Spindelbüchse genannt, und

Fig. 315.



ε) der Geländerstab, welcher unterhalb seiner Fußverfärkung in einen Schraubenbolzen ausläuft; letzterer ermöglicht mit Hilfe der Verbindungshüllen die Vereinigung je zweier Stufen mit einander.

Ist hiernach im Grundgedanken die Bauart gusseiserner Wendeltreppen fast überall die gleiche, so zeigt sich doch in den Einzelheiten eine ziemliche Verschiedenheit.

Manche Anstalten gießen für schmalere Treppen sämtliche Theile einer Stufe aus einem Stück (Fig. 310 u. 311); meistens jedoch bilden Tritstufe, Setzstufe und Stirnstück ein Gufsstück für sich. Bei älteren Ausführungen ist die Spindelhülle an die Tritstufe, bei neueren an die Setzstufe angegossen; letzteres ist vorzuziehen, weil

im anderen Falle die Tritstufe leicht von der Spindelhülle abbricht. In Fig. 313 ist die Setzstufe *b* mit der angegossenen Spindelhülle *s* dargestellt; letztere hat die gleiche Höhe, wie die Setzstufe; mit dieser Hülle wird die Setzstufe auf die Spindel aufgeschoben.

Fig. 316.



1/15 n. Gr.

An die Setzstufe *b* (Fig. 314) schließt sich das gekrümmte Stirnstück *S* an, an welches die Verbindungshüllen  $h_1$  und  $h_2$  angegossen sind; da die betreffende Treppe ziemlich breit ist, liegen die beiden Verbindungshüllen so weit aus einander, daß zwischen beiden noch ein Geländerstab eingeschaltet werden muß; zu seiner Befestigung dient eine dritte kleine Hülle *d*. Wie in Fig. 263 (S. 106) sind an die vordere Verbindungshülle  $h_1$  zwei Rippen angegossen, welche eine Nuth *n* bilden; mit dieser wird das Stirnstück auf die Setzstufe aufgeschoben.

Bisweilen hat man eine noch innigere Verbindung zwischen Stirnstück und Setzstufe zur Ausführung gebracht; man theilt die vordere Verbindungshülle  $h_1$

Fig. 317.

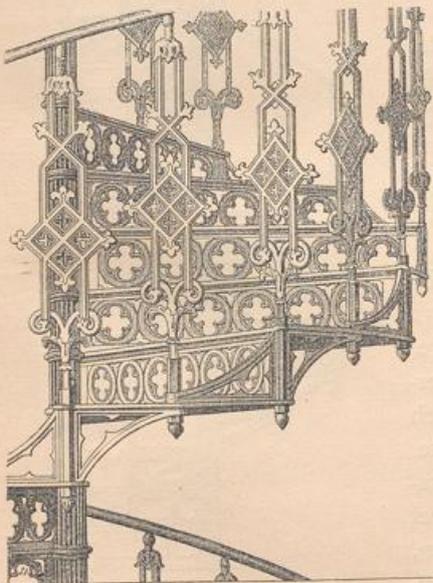
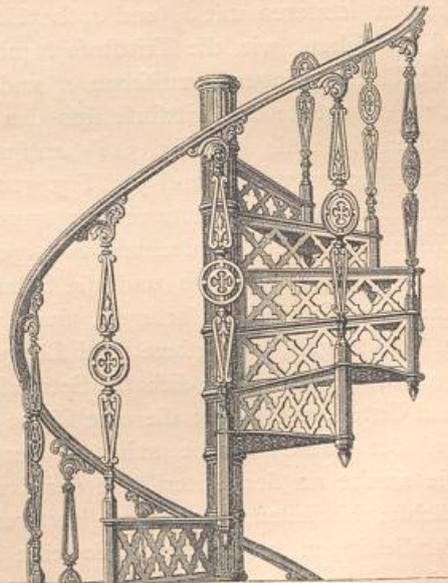
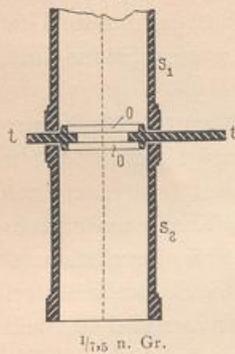


Fig. 318.



Von den Wendeltreppen des Eifenhüttenwerkes Marienhütte bei Kotzenau.

Fig. 319.



(Fig. 315) der Höhe nach in drei Theile; der mittlere, höhere Theil ist an die Setzstufe  $b$  und die beiden anderen Theile sind an das Stirnstück  $S$  angegossen, und sobald der Schraubenbolzen durchgesteckt ist, hat man eine Verbindung, welche an die Gelenkbänder erinnert.

Ist die Spindelhülle nicht an die Setzstufe angegossen, so muß man letzterer auch an der inneren Seite den erforderlichen Halt bieten; dies geschieht nach Fig. 316 am einfachsten in der Weise, daß man an die Spindelhülle  $s$  eine lothrechte Rippe  $z$  angießt, gegen welche sich die Setzstufe  $b$  lehnt.

Bei breiteren Treppen hat man bisweilen das Stirnstück in zwei Theile zerlegt und den einen unterhalb, den anderen oberhalb der Tritstufe angeordnet (Fig. 317); bei schmalen Treppen ist wohl auch das Stirnstück ganz weggelassen worden (Fig. 318).

Auf Setzstufe und Stirnstück kommt die Tritstufe  $t$  (Fig. 312) zu liegen. An ihrem schmalen Ende ist ein Auge  $a$  angegossen, mit welchem die Tritstufe gleichfalls auf die Spindel aufgeschoben ist; das Auge wird durch zwei Ringe, welche in die darunter und darüber befindlichen zwei Spindelhüllen eingreifen, verstärkt. In Fig. 319 sind die beiden letzteren mit  $s_1$  und  $s_2$  bezeichnet, und es ist zu sehen, wie die Tritstufe  $t$  mit den beiden Verstärkungsringen  $o$  zwischen  $s_1$  und  $s_2$  faßt. An der Außenseite der Tritstufe sind den Verbindungshüllen  $h_1$  und  $h_2$  (Fig. 314) entsprechend zwei Durchlochungen  $y_1$  und  $y_2$  (Fig. 312) vorhanden, und für die hier nothwendig gewordene dritte Hülle  $d$  ist die Durchlochung  $e$  vorgesehen.

Um die Tritstufe und die Setzstufe mit einander in Eingriff zu bringen, sind, wie Fig. 312 u. 320 zeigen, an erstere zwei Längsrippen angegossen, gegen welche sich die Setzstufe  $b$  mit Ober- und Unterkante lehnt; die eine Rippe befindet sich auf der oberen Fläche nahe an der Hinterkante, die zweite an der Unterfläche der Vorderkante zunächst; bisweilen werden an letzterer Stelle zwei Parallelrippen angeordnet, die eine Nuth bilden, mit welcher die Tritstufe auf die Setzstufe aufgeschoben wird.

Fig. 320.

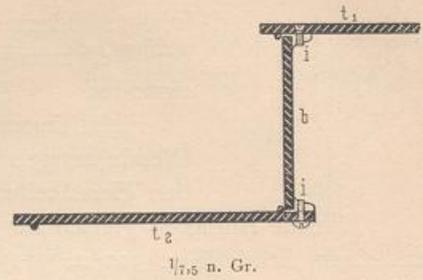
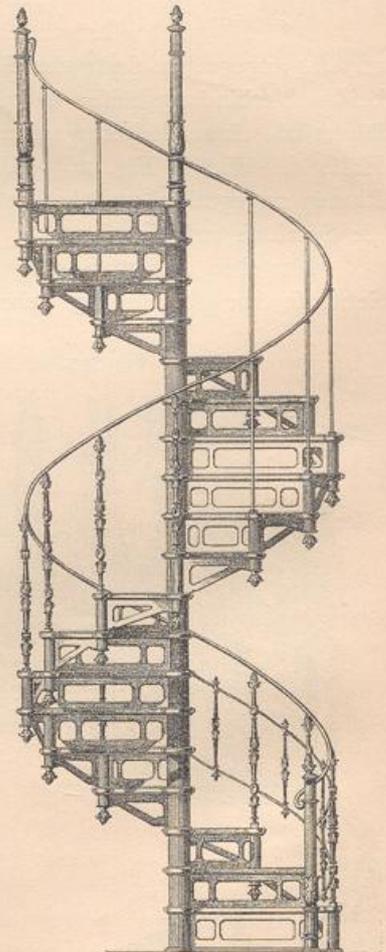
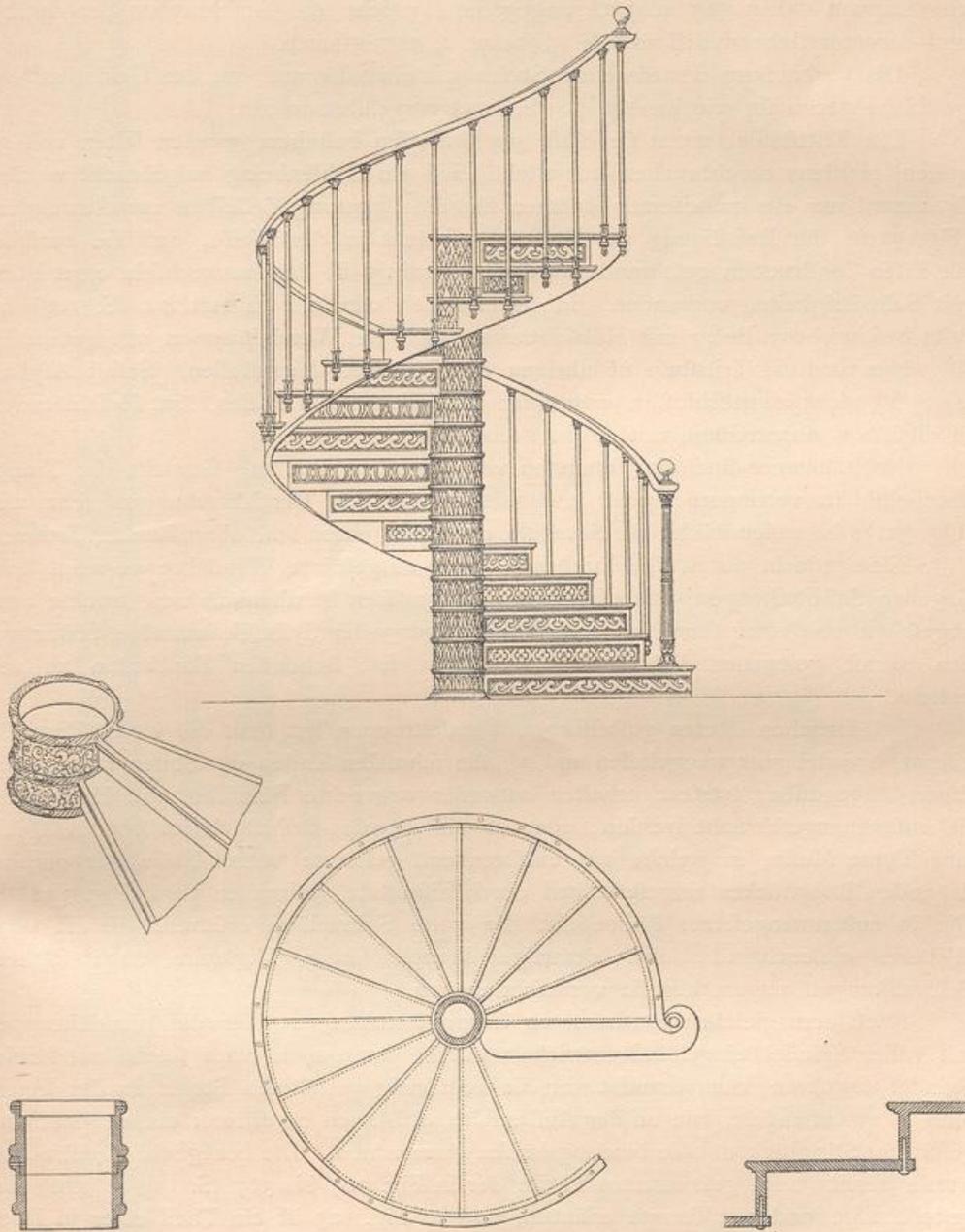


Fig. 321.



Wendeltreppe des Eifenwerkes  
Lauchhammer.

Fig. 322.



Gufseiferne Wendeltreppe mit Röhrenspindel <sup>115</sup>).

$\frac{1}{60}$ , bzw.  $\frac{1}{25}$  n. Gr.

Eine weitere Verbindung von Tritt- und Setzstufe wäre, streng genommen, nicht nothwendig; allein eine folche Treppe würde beim Begehen stark knarren und klappern. Um dies zu vermeiden, werden an die Setzstufe zwei, bei größerer Länge vier Lappen  $i$  (Fig. 313 u. 320) angegossen, welche das Anschrauben der darüber und darunter stehenden Trittstufe  $t_1$ , bzw.  $t_2$  ermöglichen.

Die Verbindung der einzelnen Stufen mit einander und mit den Geländerstäben geschieht genau so, wie in Art. 70 (S. 105) vorgeführt wurde.

Die Trittstufen, wenn sie bloß aus Gufseifen bestehen, werden selten voll gegossen, meistens durchbrochen hergestellt. Soll ein Bohlenbelag aufgebracht werden, so kommt nur ein gusseiserner Rahmen für die Lagerung desselben zur Anwendung (Fig. 310); die Befestigung der Bohlen geschieht in der Weise, daß sie zwischen die Eisen-Construction geschraubt werden; allerdings ist das Auswechseln einer Bohle mit Schwierigkeiten verbunden. In neuerer Zeit wird der in Art. 74 (S. 109) bereits beschriebene Belag mit Holzklötzchen auch für Wendeltreppen mit gutem Erfolg benutzt; die Trittstufe ist alsdann als Zellenrost herzustellen. Selbst Asphaltbelag ist nicht ausgeflossen, wenn man die Zellen dieses Rostes, statt Holzklötzchen in dieselben einzutreiben, mit Asphalt ausgießt.

Noch seltener sind die Setzstufen voll gegossen; um das Gewicht der Treppe thunlichst zu verringern, geht man häufig mit den Durchbrechungen sehr weit (Fig. 321); bisweilen bildet die Setzstufe nur mehr einen schmal umfäumten Rahmen.

Eine jede in der vorbeschriebenen Weise ausgeführte Wendeltreppe zeigt beim Begehen Schwankungen; um dieselben einigermaßen herabzumindern, trachte man, abgesehen von einer thunlichst soliden Befestigung der Spindel, einzelne Stufen mit den nächst gelegenen Wänden oder anderen fest stehenden Bautheilen zu verankern.

85.  
Wendeltreppen  
mit Röhren-  
spindel.

Bei manchen älteren gusseisernen Wendeltreppen hat man die volle (schmiedeeiserne) Spindel ganz weggelassen und an die schmalen Enden der Stufen kurze Rohrstücke angegossen; letztere erhalten entweder wagrechte Flansche, mit Hilfe deren sie zusammengeschraubt werden, oder es bildet jedes Rohrstück im oberen Theile eine kleine Muffe, in welche das entsprechend geformte untere Ende des darüber liegenden Rohrstückes eingesetzt und durch Eifenstifte verbunden wird (Fig. 322<sup>115</sup>). Die so zusammengesetzte Röhre hat die volle Spindel zu ersetzen. Es ist ohne Weiteres einleuchtend, daß derartige Treppen beim Verkehre noch stärkere Schwankungen zeigen, als die vorbeschriebenen.

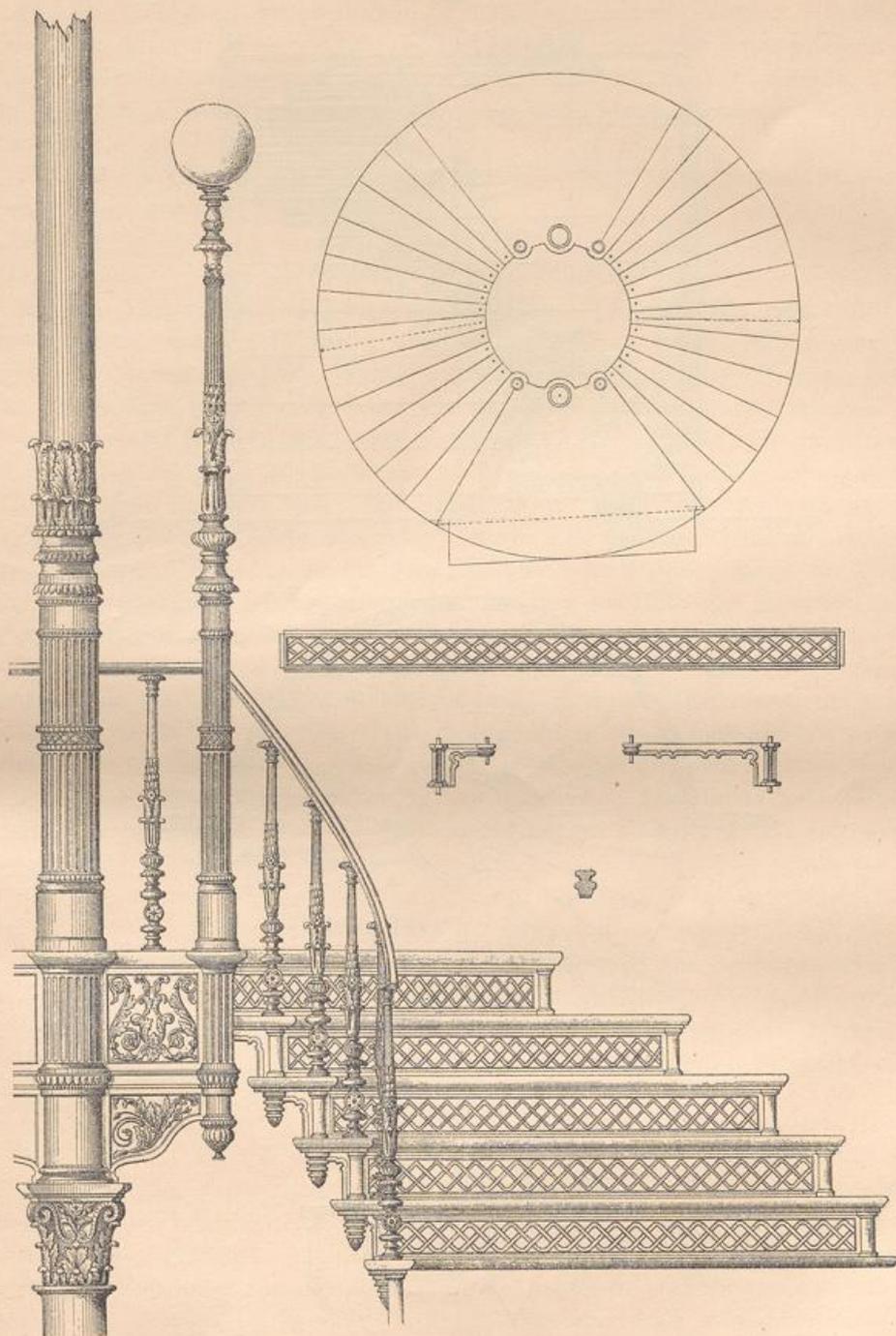
86.  
Wendeltreppen  
mit hohler  
Spindel.

Nach dem gleichen constructiven Grundgedanken, der für die Wendeltreppen mit voller Spindel eingehend entwickelt wurde, kann man auch solche mit hohler Spindel ausführen; man braucht nur die keilförmig gestalteten Stufen an der Innenseite so zu behandeln, wie an der Außenseite, also auch an ersterer ein entsprechend geformtes Stirnstück mit Verbindungshülfen anzuordnen. Die bezügliche Construction wurde bereits beim gekrümmten Theile der in Fig. 305 bis 307 (S. 119 u. 120) dargestellten gewundenen Treppe erläutert, und in Fig. 323 ist ein Theil einer in Rede stehenden Wendeltreppe wiedergegeben, der auch die Zeichnung eines inneren und eines äußeren Stirnstückes beigefügt ist.

Es wurde im Vorstehenden auch schon bemerkt, daß die bereits in Art. 69 (S. 105) beschriebene Bauart von frei tragenden Gufstiegen gleichfalls für Wendel-

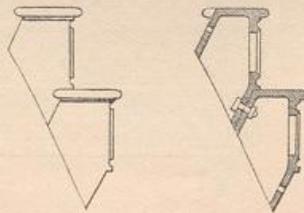
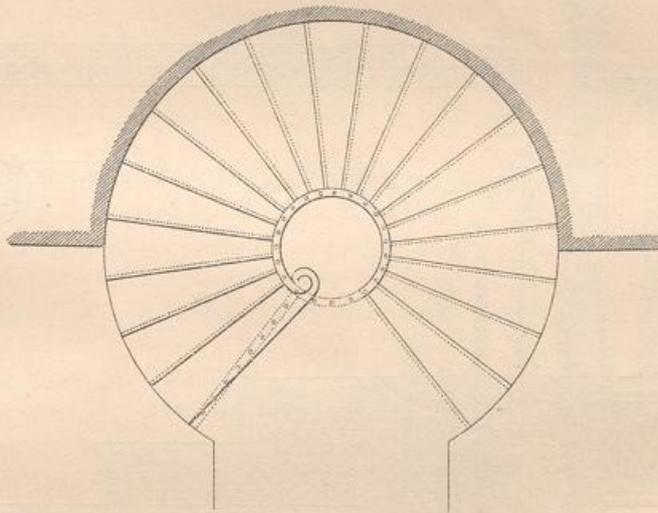
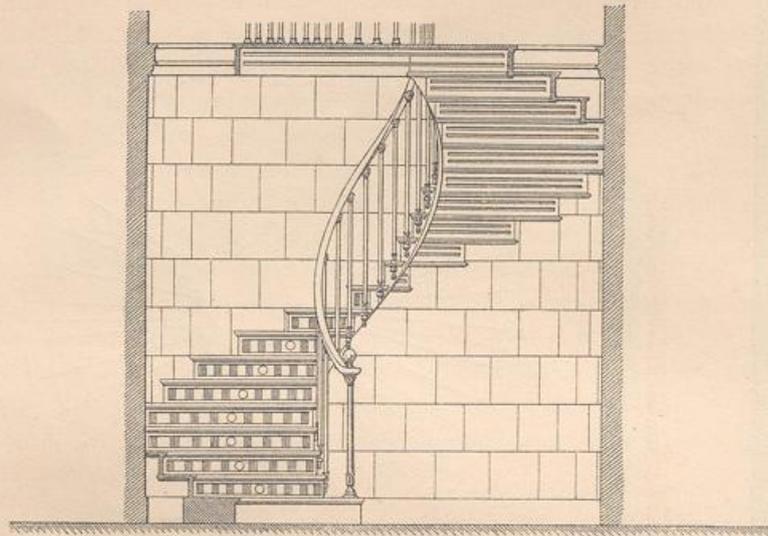
<sup>115</sup>) Facf.-Repr. nach: *Novv. annales de la const.* 1858, Pl. 19.

Fig. 323.



Wendeltreppe der Stolberg-Wernigeroedischen Factorei zu Ilfenburg.

Fig. 324.



Gusseiserne Wendeltreppe mit hohler Spindel <sup>116</sup>).

$\frac{1}{75}$ , bzw.  $\frac{1}{20}$  n. Gr.

treppen in Anwendung kommen könne. Ein dies erläuterndes Beispiel zeigt Fig. 324 <sup>116)</sup>.

Ist eine gusseiserne Wendeltreppe in einem gemauerten Gehäuse auszuführen, so kann man sie auch in der Weise construiren, daß man jede einzelne Stufe consolenartig gestaltet oder jede Stufe durch eine besondere Console unterstützt; die Consolen, bezw. Console-Stufen sind alsdann in der Treppenhausmauer ausreichend zu verankern.

In solcher Weise werden auch Eisentreppen construirt, welche man um Säulen, Thürme, Schornsteine etc. herumführt.

### b) Schmiedeeiserne Treppen.

Mit der Herstellung schmiedeeiserner Treppen ist bereits seit langer Zeit begonnen worden, wenn auch solche Ausführungen selten waren. Sie wurden erst häufiger, als die Walzeisenpreise einen sehr bedeutenden Rückgang erfuhren; immerhin war auch dann noch ihr Aussehen ein schlichtes, mageres und nüchternes.

Während die Treppen aus Gusseisen schon in ziemlich früher Zeit einigermaßen beliebt gewesen sind, war dies bis vor verhältnismäßig wenigen Jahren mit schmiedeeisernen Treppen nicht der Fall. Die Erklärung für diese Doppelercheinung liegt darin, daß das Gusseisen leicht und billig ein gewisses Maß von künstlerischer Durchbildung gestattete, während es bei Treppen aus Schmiedeeisen lange an Formen fehlte, welche dieselben befähigt hätten, mit Treppen aus Holz oder Stein hinsichtlich ihrer künstlerischen Ausgestaltung in Wettbewerb zu treten; nur mit Zuhilfenahme von Holzverkleidungen oder Zinkverzierungen war man im Stande, mäßigen Anforderungen an künstlerische Durchbildung Genüge zu leisten. Erst durch die großen Fortschritte, welche die Technik in der Verarbeitung des Schmiedeeisens während der beiden letzten Jahrzehnte gemacht hat, ist es möglich geworden, schmiedeeiserne Treppen von solcher Vollkommenheit in der technischen Ausführung und formalen Ausgestaltung herzustellen, daß dieselben in zahlreichen Fällen mit den Treppen aus sonstigem Material wetteifern können <sup>117)</sup>.

### 1) Geradläufige Treppen.

Wenn auch die Bauart der gewundenen und der Wendeltreppen aus Schmiedeeisen von jener der geradläufigen Treppen aus gleichem Baustoff in der Hauptsache nur wenig abweicht, so empfiehlt es sich (ähnlich wie unter a) doch, letztere für sich zu besprechen und voranzuschicken, weil das Grundätzliche der Construction an ihnen am einfachsten und klarsten zu erkennen ist.

#### a) Stufen.

Die Setzstufen werden entweder gänzlich fortgelassen oder, wenn vorhanden, werden sie in den allermeisten Fällen durch ein hochkantig gestelltes Flacheisen von etwa 3 mm Dicke gebildet. Treppen, welche bloß aus an den Enden entsprechend unterstützten Trittschritten zusammengesetzt sind, kommen in Fabriken, Magazinen, Speichern etc. ziemlich häufig vor; sie finden sich aber auch in anderen Gebäudearten als fog. Lauftreppen.

<sup>116)</sup> Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1858, Pl. 19.

<sup>117)</sup> Siehe: *Deutsche Bauz.* 1881, S. 168.

Handbuch der Architektur. III, 3, b.

87.  
Allgemeines.

88.  
Setzstufen.

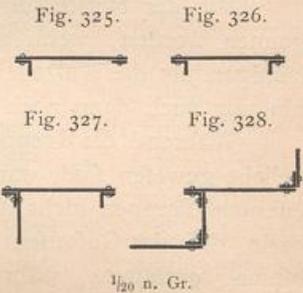
Hat die Setzstufe die Trittstufe nicht zu unterstützen, dann kann erstere durch das Flacheisen allein gebildet werden; sonst ist letzteres durch aufgenietete Winkel- oder sonst geeignete Formeisen an der Oberkante, unter Umständen auch an der Unterkante, zu versteifen.

Das Flacheisen, welches die Setzstufe bildet, bleibt häufig glatt. Soll es verziert werden, so durchbricht man es entweder durch ausgefranzte Muster oder nietet, bezw. schraubt profilirte Leisten, Rosetten etc. auf.

Erhält die Trittstufe einen Holzbohlenbelag, so kann man die Setzstufe auch aus Holz herstellen.

89.  
Trittstufen  
aus  
Eisenblech.

Die Bildung der Stufe wird am einfachsten, wenn man die Trittstufe aus Eisenblech von etwa 5 mm Dicke herstellt. Solches Blech kann nur auf etwa 30 cm Länge frei liegen; ist bei größerer Treppenbreite eine Unterstützung nicht vorhanden, so säume man dasselbe an der Vorderkante durch ein aufgenietetes L-Eisen (von 30 bis 40 mm Schenkellänge), an der Hinterkante durch ein Flacheisen oder auch ein L-Eisen ein (Fig. 325 u. 326), oder aber man bilde die Setzstufe derart aus, dass sie als Träger der Trittstufe dienen kann. Das die Vorderkante der Trittstufe versteifende L-Eisen kann mit Vortheil zur Verbindung der Trittstufe mit der Setzstufe verwendet werden (Fig. 327).

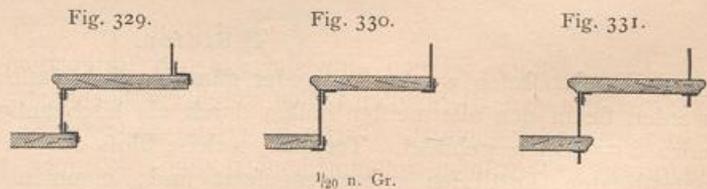


Zwei auf einander folgende Stufen bleiben häufig ohne wechselseitige Verbindung; will man indess eine recht solide Construction erzielen, so ordne man an der Stelle, wo Hinterkante der Trittstufe und Unterkante der Setzstufe zusammentreffen, ein weiteres L-Eisen an, welches mit diesen beiden Constructionstheilen vernietet wird (Fig. 328).

Gewöhnliches Eisenblech kann, weil es zu bald glatt wird, nur dann zu den Trittstufen verwendet werden, wenn ein Belag mit Linoleum- oder Teppichläufern in Aussicht genommen ist; sonst benutze man Riffelblech oder durchloche zum mindesten das gewöhnliche Blech, um es dadurch etwas rauher zu machen. Immerhin ist das Begehen von Eisenstufen ein hartes und erzeugt unangenehmes Geräusch.

90.  
Trittstufen  
mit  
Holzbelag.

Aus diesem Grunde werden die Trittstufen nicht selten aus Holzbohlen hergestellt. Bei etwas größerer Stufenlänge sind diese Bohlen auf die ganze Länge zu unterstützen. An der Vorderkante geschieht dies fast ausnahmslos durch ein L-Eisen, welches an der Oberkante der Setzstufe angenietet ist (Fig. 329 bis 331). An der Bohlenhinterkante findet man verschiedene Anordnungen. In Fig. 329 ist die Setzstufe unten durch ein Z-Eisen verstärkt, und durch den herabhängenden Flansch des letzteren werden die Nägel geschlagen, bezw. die Schrauben eingedreht, welche den Bohlen Halt zu verleihen haben. Nach Fig. 330 ordnet man an der Setzstufen-Unterkante ein zweites L-Eisen, nach Fig. 331 ein T-Eisen an, auf welches sich die Holzbohle mit der Hinterkante legt.

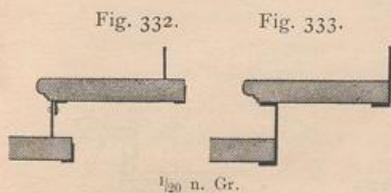


Auch der in Art. 74 (S. 109) bereits näher beschriebene Belag mit Holz-

klötzchen kann im vorliegenden Falle in Anwendung kommen. Thatfächlich zeigt Fig. 277 (S. 110) eine aus Schmiedeeisen hergestellte Setzstufe, auf welcher der zur Aufnahme der Klötzchen dienende Rost aufruhet.

Dieser Rost vermag in seinen Zellen auch Gufsasphalt aufzunehmen, so dafs in solcher Weise für die Trittstufen ein Asphaltbelag gebildet werden kann.

Eine weitere Uebereinstimmung mit der Herstellung der Trittstufen bei gußeisernen Treppen zeigt sich endlich auch noch in so fern, als hier gleichfalls Marmor- und Schiefer-, feltener Sandsteinplatten zur Anwendung kommen. Wie schon in Art. 77 (S. 111) gesagt wurde, ist auf eine besonders gute Unterstützung der Platten auf ihre ganze Länge Bedacht zu nehmen. In Fig. 332 ist die Setzstufe oben durch



ein angenietetes L-Eisen (von 40 mm Schenkellänge) versteift und trägt so die Steinplatte im vorderen Theile; für die rückwärtige Unterstützung ist ein besonderes L-Eisen angeordnet; dieses wählt man am besten ungleichschenkelig (in Fig. 332 mit 50 × 30 mm Querschnittsabmessung). Nach Fig. 333 ist die Setzstufe aus einem C-Eisen, dessen Höhe

der Stufenhöhe entspricht, hergestellt; doch kann man letzteres bei geringerer Stufenlänge durch einen C-förmig gebogenen Blechstreifen ersetzen.

Bei größerer Treppenbreite wird sowohl für Holzbohlen-, als auch für Steinplattenbelag noch eine Verbindung zwischen der vorderen und rückwärtigen Unterstützung der Trittstufen hergestellt. Am einfachsten wird sie durch angenietete Quersteg gebildet, am solidesten durch ein Gitterwerk aus Bandeisen.

Die Trittstufen sind an den Enden in geeigneter Weise zu unterstützen. Die Anordnung ist die einfachste, wenn der betreffende Treppenlauf an beiden Seiten von Mauern begrenzt ist und wenn man die L-, T-, C- etc. Eisen, welche die Trittstufen zu tragen haben, beiderseits einmauert; letztere sind alsdann, so weit der Baustoff dies gestattet, auf jene Formeisen aufzuschrauben.

Meistens werden jedoch schmiedeeiserne Wangen angeordnet, und zwar wird auch hier das Grundfätzliche der eingeschobenen und der aufgefalteten Treppen nachgeahmt, so dafs man seitlich angeordnete und unten liegende Wangen unterscheiden kann. Liegt der Treppenlauf an einer Mauer, so kann man die Wandwange wohl entbehren und die Trittstufen an diesem Ende einmauern; es ist indess immer vorzuziehen, auch in diesem Falle zwei Wangen anzubringen, weil bei der Benutzung der Treppe die eingemauerten Stufenenden sich anders verhalten, wie die durch Wangen unterstützten.

### β) Seitliche Wangen.

Bei ganz leichten Treppen kann man für die Wangen hochkantig gestellte Flacheisen von 8 bis 10 mm Dicke verwenden (Fig. 334). Zur Lagerung und Befestigung der Trittstufen sind an die Flacheisen kurze Winkeleisenstücke *a* angenietet.

Für leichte Treppen bilden auch Winkeleisen, namentlich die ungleichschenkeligen (wobei der längere Schenkel lothrecht steht und der kürzere nach außen gerichtet ist), ein geeignetes Wangenmaterial. Fig. 335 zeigt das obere und das untere Ende eines derartigen Treppenlaufes; *a, a* sind wieder die kurzen, an die Wangen angenieteten Winkeleisenstücke, auf welche die im vorliegenden Falle aus Holzbohlen hergestellten Trittstufen aufgeschraubt sind.

91.  
Trittstufen  
mit  
Asphalt- und  
Plattenbelag.

92.  
Unterstützung.

93.  
Wangen  
aus Flach-  
und Winkel-  
eisen.

Fig. 334.

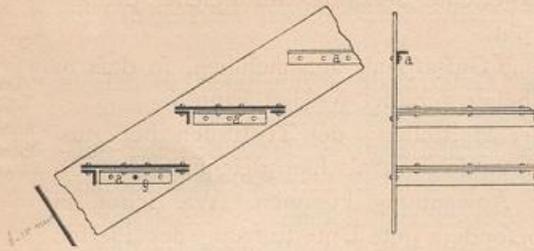
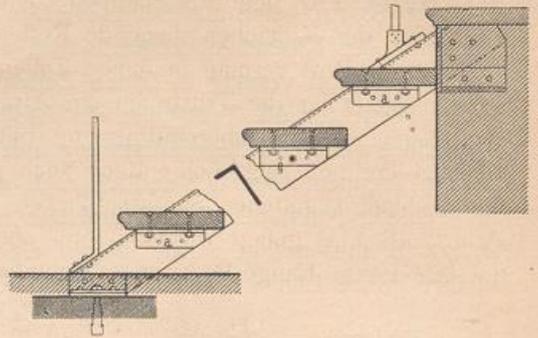
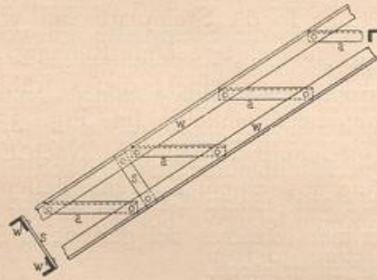
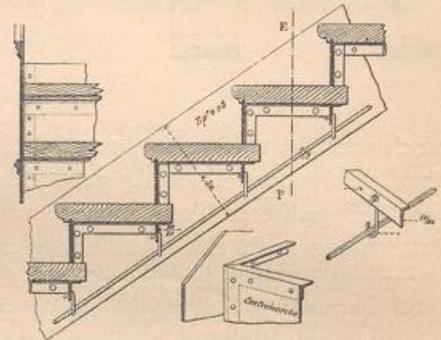
Fig. 335<sup>118)</sup>.

Fig. 336.



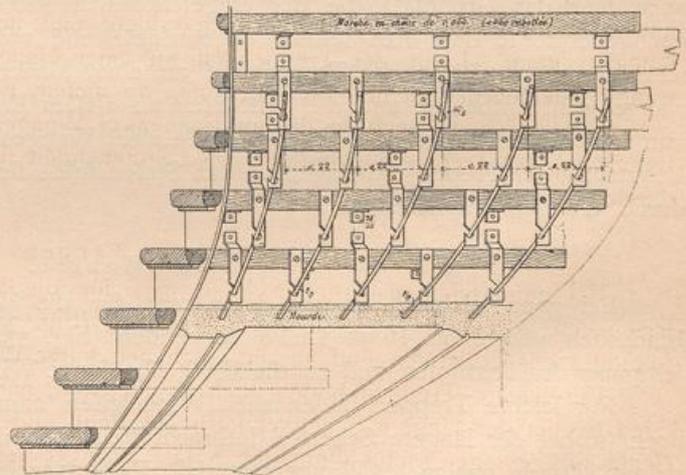
1/20 n. Gr.

Fig. 337<sup>119)</sup>.

Man kann aber auch zwei Winkeleisen  $w$  (Fig. 336) in folchem Abstände von einander anordnen, daß die erforderliche Wangenbreite erzielt wird. Kurze Stegfstücke  $s$ , welche in Zwischenräumen von 1,0 bis 1,3 m aufgenietet werden, dienen zur Verbindung der beiden Winkeleisen. Die kurzen Winkeleisenstücke  $a$ , auf denen die Trittstufen befestigt werden, sind durch je zwei Nieten mit den Wangenwinkeln verbunden.

In allen drei Beispielen fehlen die Setzstufen, so daß diese Constructionen nur für untergeordnete Treppenausführungen in Frage kommen können. Um dem betreffenden Treppenlauf einen besseren Zusammenhalt zu verleihen, zieht man zwischen den beiden Wangen einzelne Spannstrangen  $g$  ein.

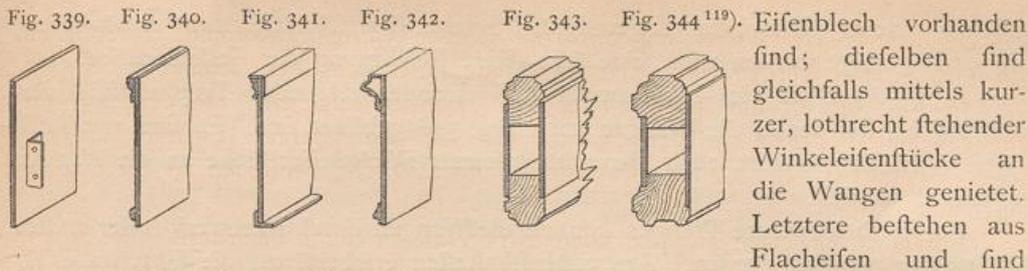
In Fig. 337<sup>119)</sup> ist eine französische Treppen-Construction wiedergegeben, bei welcher Setzstufen aus

Fig. 338<sup>119)</sup>.

1/20 n. Gr.

118) Nach: SCHAROWSKY, a. a. O., S. 141.

119) Facf.-Repr. nach: *Novv. annales de la confl.* 1887, Pl. 41-42 u. 43-44.



Eisenblech vorhanden sind; dieselben sind gleichfalls mittels kurzer, lothrecht stehender Winkeleisenstücke an die Wangen genietet. Letztere bestehen aus Flacheisen und sind

durch aufgeschraubte, profilierte Stäbe verziert.

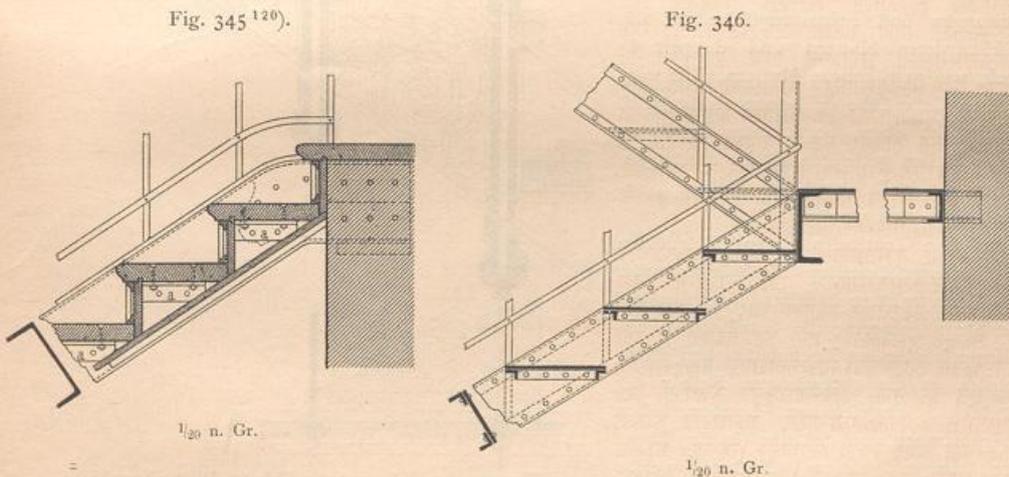
Um die Treppe unverbrennlich zu machen, sind unterhalb der aus Holzbohlen hergestellten Trittstufen (an deren Hinterkante) Winkeleisen angeschraubt und in diese Haken eingehängt; letztere nehmen Füllstäbe aus Quadrateisen auf, die vollständig mit Gyps umhüllt werden. Anstatt der Füllstäbe könnte auch ein Drahtgeflecht aufgehängt werden.

Eine ähnliche Ausführung, allerdings für einen gekrümmten Treppenlauf, zeigt Fig. 338<sup>119)</sup>.

Weitere, gleichfalls in Frankreich übliche Treppenwangen, die im Wesentlichen auch aus Flacheisen bestehen und bei denen Zierstäbe und eben so profilierte Holzleisten verwendet sind, sind durch Fig. 339 bis 344<sup>119)</sup> veranschaulicht.

Für die Wangen weniger leichter Treppen wählt man gern E-Eisen von entsprechenden Abmessungen; der Steg kommt dabei lothrecht zu stehen, und die Flansche sind nach außen gerichtet (Fig. 345<sup>120)</sup>). Für die Lagerung und Befestigung der Trittstufen werden auch hier an die Stege der Wangen kurze Winkeleisenstücke *a* genietet.

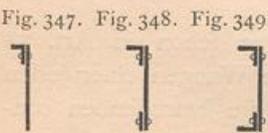
94.  
Wangen  
aus  
E-Eisen.



Bei der durch Fig. 345 veranschaulichten Treppe sind nicht allein die Trittstufen, sondern auch die Setzstufen aus Holz hergestellt; beide sind, wie bei den Holztreppen, mit einander verbunden. Um diese Treppe feuerfester zu machen, ist dieselbe (ähnlich wie dies für hölzerne Treppen in Art. 16, S. 21 gezeigt wurde) an der Unterseite mit Brettern verschalt und mit einem Rohrputz versehen.

Anstatt der E-Eisen werden nicht selten hochkantig gestellte Flacheisen verwendet, welche durch Gurtwinkel und Bandeisen versteift sind. In Fig. 347 u. 348 ist an der Oberkante je ein Gurtwinkel, in Fig. 348 an der Unterkante auch noch ein Bandeisen angenietet; in Fig. 349 sind ein oberer

95.  
Wangen  
aus  
Blechträgern.



120) Nach: SCHAROWSKY, n. a. O., S. 141.

und ein unterer Gurtwinkel angeordnet. Solche Querschnittsformen ermöglichen, wie noch gezeigt werden wird, eine sehr solide Befestigung der Geländerstäbe.

In Fig. 346 ist ein Theil zweier auf einander folgender Treppenläufe veranschaulicht, bei denen die Wangen nach Fig. 348 gebildet sind. Es sind nur Tritttufen vorhanden, welche auch hier mittels kurzer Winkeleisenstücke an die Wangen angenietet wurden.

96.  
Wangen  
aus  
Gitterträgern.

Für noch schwerere Treppen können die Wangen durch Fachwerk- oder andere Gitterträger gebildet werden. Am vortheilhaftesten erscheint es, die Gitterstäbe abwechselnd wagrecht und lothrecht anzuordnen, und zwar derart, daß sie jeweilig einer Trittstufe, bezw. einer Setzstufe entsprechen; Tritt- und Setzstufe werden alsdann am zugehörigen Gitterstabe befestigt.

In solcher Weise sind z. B. die dem Inhaber des Eisenwerkes *Joly* in Wittenberg patentirten Treppen<sup>121)</sup> construirt (Fig. 350).

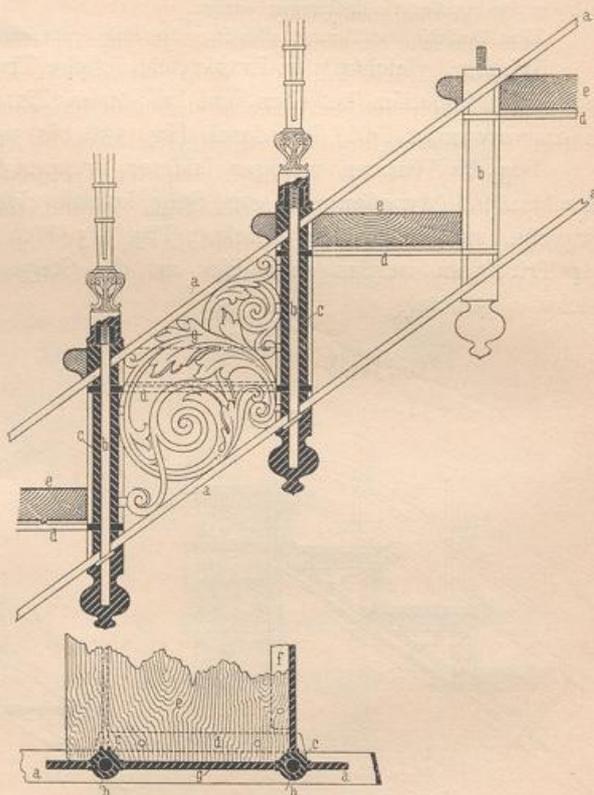
Die Gurtungen *a* und *a'* sind aus Bandeisen hergestellt. Die lothrechten Gitterstäbe werden durch schmiedeeiserne Bolzen *b* gebildet, welche die Gurtungen durchsetzen; sie sind von Büchsen oder Hüllen *c* umgeben, durch welche die Gurtungen aus einander gehalten werden. Bolzen und Gurtungen sind zusammengeschaubt; die geschmiedeten Mutttern sind doppelt so hoch, wie gewöhnliche Mutttern. Die wagrechten Gitterstäbe erscheinen als Stege *d*, welche sich oben, bezw. unten in die an diesen Stellen getheilten Hüllen *c* einlegen, daher gleichfalls durch die Bolzen *b* zusammengehalten werden.

Die Trittstufen *e*, aus Holzbohlen mit untergeschraubten Blechplatten oder aus Marmorplatten bestehend, werden auf die Stege gelagert; die Setzstufen *f*, aus Eifengufs oder aus Blechplatten hergestellt, werden in die rückwärtigen Nuthen der Büchsen *b* eingeschoben. Letztere haben überdies noch zwei seitliche (in der Ebene der Wangen gelegene) Nuthen, welche ornamentirte Gufsplatten *g* als Verkleidung und Verzierung der constructiven Theile aufnehmen; bei einfacheren Treppen kommen diese Gufsplatten in Wegfall.

Die Geländerstäbe können auf die Bolzen *b* aufgeschraubt werden; zu diesem Ende wird auf die obere Gurtung eine unten entsprechend abgeschrägte gusseiserne Hülse (Fig. 350) gesetzt und über das hoch geführte Bolzenende aufgeschoben; der Geländerstab ist unten mit einem Bund und dem Schraubengewinde versehen.

Aehnlich, wie dies bezüglich der gusseisernen Wangen schon in Art. 78 (S. 114) ausgesprochen wurde, ist auch der Fuß der untersten Wangen einer jeden schmiedeeisernen Treppe gegen Abgleiten zu sichern. Ueber die betreffenden constructiven Vorkehrungen wird in Art. 100 das Nöthige gesagt werden.

Fig. 350.

Treppe des Eisenwerkes *Joly* in Wittenberg<sup>121)</sup>.

1/10 n. Gr.

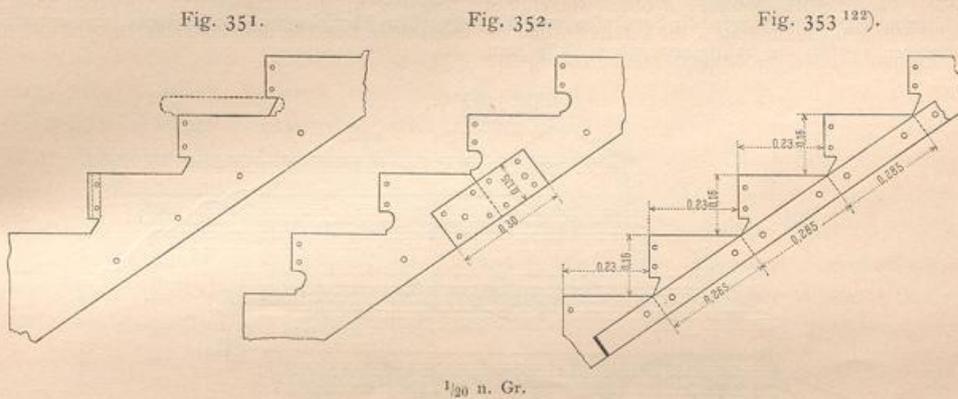
<sup>121)</sup> D. R.-P. Nr. 55 578.

γ) Unten liegende Wangen.

Aehnlich, wie bei den gußeisernen Treppen mit unten liegenden Wangen (siehe Art. 78, S. 112), muß auch bei solchen aus Schmiedeeisen für die Herstellung der fog. Stufendreiecke geforgt werden. Wenn man auch hier für leichtere Treppen die Wangen aus hochkantig gestellten Flacheisen, bezw. Blechstreifen ausführt, so kann man in vierfacher Weise verfahren.

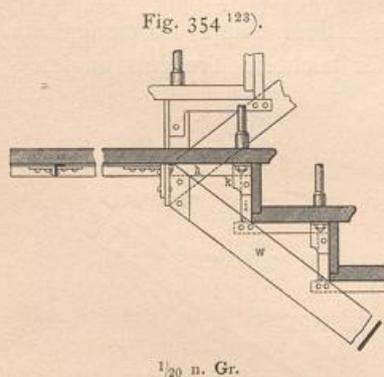
97.  
Wangen  
aus  
Flacheisen.

a) Man schneidet den die Wange bildenden Blechstreifen derart aus, daß Tritt- und Setzstufen ohne Weiteres versetzt werden können (Fig. 351<sup>122</sup>). Ist der Blechstreifen nicht lang genug, um eine ganze Wange daraus herzustellen, so stößt man zwei oder noch mehrere Bleche an einander und verlafcht die Stöße (Fig. 352<sup>122</sup>). Zur Versteifung der Bleche kann entweder an der Unterkante oder an den lothrechten und wagrechten Begrenzungen der Stufendreiecke ein säumendes Bandeisen aufgenietet werden.



$\frac{1}{20}$  n. Gr.

b) Wenn man längere Bleche in solcher Weise ausschneidet, so geht viel Material verloren. Will man dies vermeiden, so schneide man für jede einzelne Stufe ein entsprechend geformtes Blechstück aus und vereinige die zu einem Treppenaufgange gehörenden Blechstücke durch ein aufgenietetes Bandeisen, welches als Lafche wirkt, mit einander (Fig. 353<sup>122</sup>).



$\frac{1}{20}$  n. Gr.

c) Man bildet die Stufendreiecke durch zwei Flacheisen  $h$  und  $i$  (Fig. 354<sup>123</sup>), welche einerseits auf das die Wange bildende Flacheisen  $w$  aufgenietet werden, andererseits an der Ecke stumpf zusammenstoßen und daselbst durch ein Knotenblech mit einander verbunden sind.

b) Man setzt die Wangen aus je zwei Flacheisen  $b$  (Fig. 355) zusammen, die so viel Zwischenraum frei lassen, daß die beiden Bandeisenstücke  $a$ , welche das Stufendreieck bilden, zwischen ersteren gefaßt und damit vernietet werden können.

<sup>122</sup>) Nach: *Nouv. annales de la constr.* 1887, Pl. 43-44.

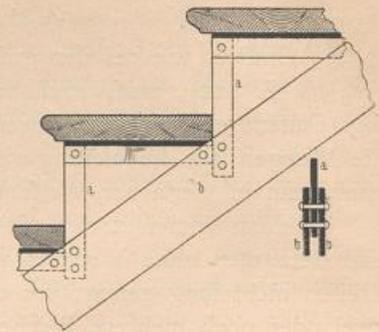
<sup>123</sup>) Nach: ROMBERG'S *Zeitschr. f. pract. Bauk.* 1855, Taf. 4.

Fig. 356<sup>124)</sup> zeigt, wie behufs Befestigung von aus Eisenblech herzustellenden Setzstufen kurze Winkeleisenstücke an die Wangen angenietet sind. Die Trittstufen werden vorn durch die Setzstufen, feitlich durch die Wangen und rückwärts durch besondere, an die Wangen befestigte Winkeleisen getragen; bei größerer Breite der Treppe werden zwischen letzteren und den Setzstufen noch Querstege *E* angeordnet.

Die durch Fig. 355 dargestellte Construction ist französischen Ursprunges und deshalb daran auch das gleiche Verfahren, die Treppe unverbrennlich zu machen, ersichtlich, wie dies für Fig. 337 bereits in Art. 93 (S. 133) beschrieben worden ist.

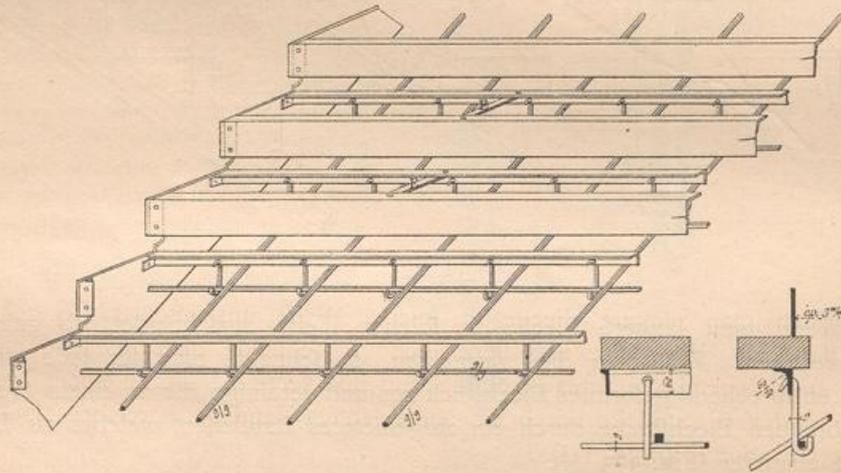
In Fig. 354 sind Tritt- und Setzstufen durch Schieferplatten gebildet; letztere ruhen in einem Falz der ersteren. Um die Trittstufen auf den Stufendreiecken und zugleich die Geländerfläbe befestigen zu können, sind die Knotenbleche *k* oben winkelförmig umgebogen; die Geländerfläbe endigen unten als Schraubenbolzen, durchdringen die Setzstufen und die wagrechten Flanche der Knotenbleche, und unterhalb der letzteren werden die Schraubenmuttern aufgesetzt.

Fig. 355.



1/10 n. Gr.

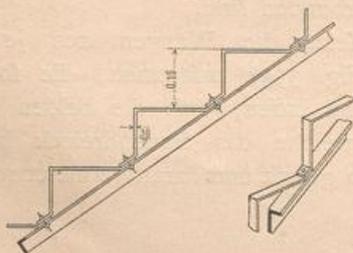
Fig. 356<sup>124)</sup>.



98.  
Anderweitig  
gebildete  
Wangen.

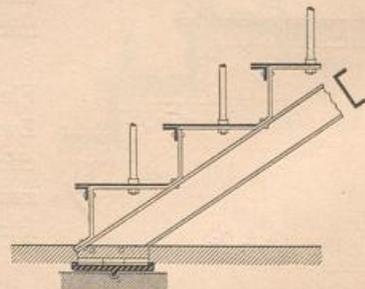
Sind Flacheisen nicht tragfähig genug oder ist deren Anwendung aus anderweitigen Gründen ausgeschlossen, so eignen sich vor Allem einige Formeisen zur Herstellung der in Rede stehenden Treppenwangen: für leichtere Treppen ungleich-

Fig. 357.



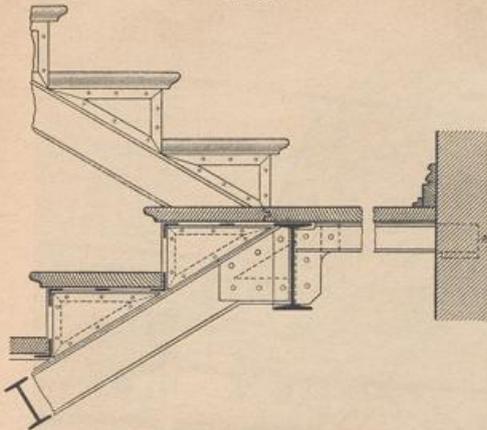
1/20 n. Gr.

Fig. 358.



124) Nach: *Nouv. annales de la const.* 1887, Pl. 41-42.

Fig. 359.



1/20 n. Gr.

Fig. 360.

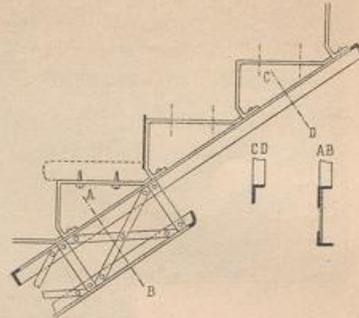
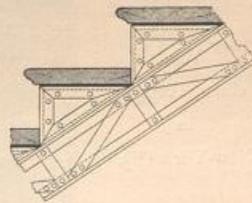
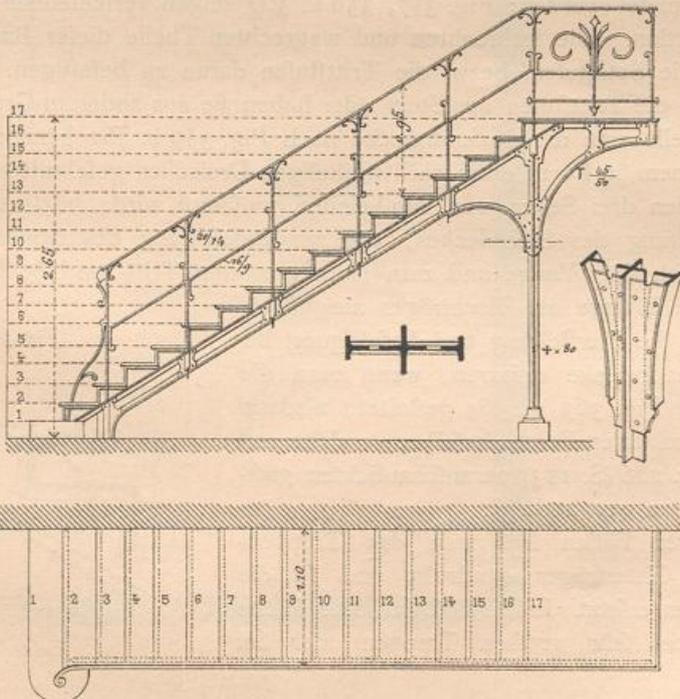


Fig. 361.



schenkelige Winkelleifen (Fig. 357) und für schwerere C-Eisen (Fig. 358) und I-Eisen (Fig. 359); bei Benutzung von I-Eisen werden nicht selten für die Wandwangen C-Eisen genommen, weil letztere sich mit dem glatten Stege gut an die Treppenhausmauern anlegen. Für noch schwerere Treppen kann man Blechträger von den in Art. 95 (S. 133) bereits vorgeführten Querschnittsformen und Gitterträger (Fig. 360 u. 361) verwenden; letztere werden bisweilen nur gewählt, um der Construction ein leichteres, hübscheres Aussehen zu geben. Als Blechträger mit durchbrochenem Stehblech ist die Wange der in Fig. 362<sup>125)</sup> dargestellten Treppe constructirt.

Fig. 362<sup>125)</sup>.



1/100 n. Gr.

<sup>125)</sup> Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1887, Pl. 39-40.

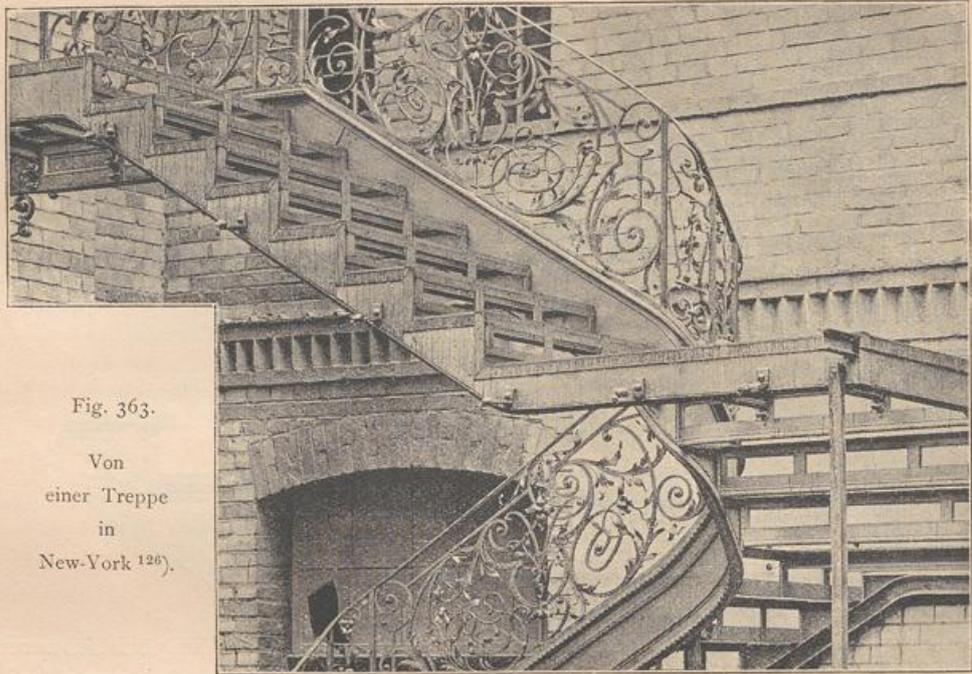


Fig. 363.

Von  
einer Treppe  
in  
New-York <sup>126)</sup>.

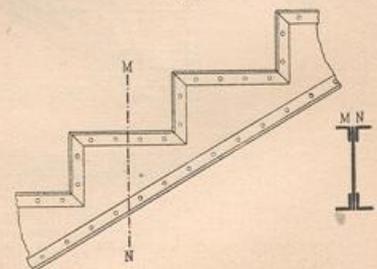
Die Stufendreiecke werden meist aus etwa 3 cm breiten Bandeisen gebildet, welche, dem Querschnitt der Stufen folgend, gebogen und auf die Oberflanke der Wangen aufgenietet werden; Fig. 357, 358 u. 360 zeigen verschiedene Ausführungen dieser Construction. Die lothrechten und wagrechten Theile dieser Bandeisen bieten Gelegenheit, die Setzstufen, bezw. die Trittstufen daran zu befestigen.

Bestehen die Trittstufen aus Stein oder haben sie aus anderem Grunde größeres Gewicht, so stellt man die Stufendreiecke nach Fig. 359 u. 361 her: jedes derselben besteht aus einem in Form eines rechtwinkligen Dreieckes geschnittenen Stehblech, welches an allen drei Seiten von Winkeleisen umfäumt wird; letztere dienen eben so zur Versteifung des Stehbleches, wie zur Befestigung des Stufendreieckes auf dem Oberflansch der Wange und zum Anbringen von Tritt- und Setzstufe.

Wird die Wange als Blechträger ausgeführt, so kann man die Herstellung und Befestigung besonderer Stufendreiecke ersparen, wenn man die Wangen nach Fig. 363 u. 364 gestaltet; alsdann gelangt man zu einer Form derselben, welche mit den durch Fig. 286 (S. 113) veranschaulichten gußeisernen Wangen verwandt ist.

In einigen Fällen hat man das Treppengeländer als Gitterträger construirt und so die Treppenwangen ersetzt. Indefs läßt sich eine solche Bauart nur bei sehr großen Treppen oder bei

Fig. 364.

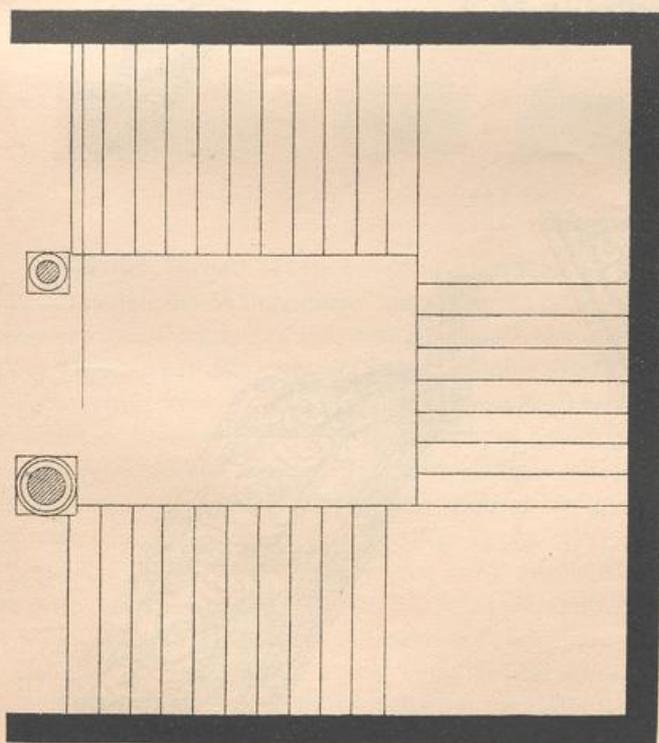
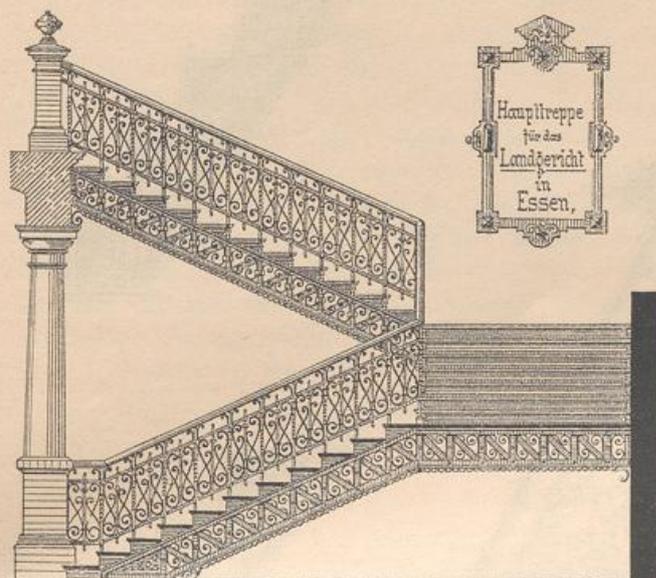


$\frac{1}{20}$  n. Gr.

<sup>126)</sup> Ausgeführt von der Eifenconstructions- und Kunstschmiede-Werkstatt von *Ed. Puls* in Berlin.

folchen mit ungewöhnlicher Belastung rechtfertigen; bei Treppen von den meist üblichen Abmessungen ergeben sich aus praktischen Rücksichten Träger von so

Fig. 365 <sup>126)</sup>.



$\frac{1}{80}$  n. Gr.

<sup>127)</sup> Insbesondere verdient in dieser Beziehung die Eisenconstructions- und Kunstschmiede-Werkstatt von *Ed. Puls* in Berlin hervorgehoben zu werden, welche auf diesem Gebiete geradezu bahnbrechend vorgegangen ist.

<sup>128)</sup> Siehe darüber Theil III, Bd. 2, Heft 2 (Art. 187, S. 288 u. 289) dieses Handbuchs.

großem Gewicht, das dadurch eine Materialverschwendung bedingt ist; auch das Aussehen einer derartigen Treppe ist kein günstiges.

Der Fuß der untersten Wange ist in gleicher Weise gegen Verschieben zu sichern, wie dies bereits in Art. 96 (S. 134) angedeutet worden ist.

Die gegenwärtig hoch entwickelte Schmiedeeisentechnik gestattet in einfacher und nicht zu kostspieliger Weise eine Verzierung der schmiedeeisernen Treppen überhaupt, insbesondere ihrer Wangen, gleichgiltig, ob dieselben zur Seite der Stufen oder unterhalb derselben angeordnet sind. Verschiedene Anstalten betreiben die Anfertigung von schmiedeeisernen Treppen in mehr oder weniger reicher künstlerischer Durchbildung als besonderen Geschäftszweig <sup>127)</sup>.

An Wangen mit glatten Stegen, bezw. Stehblechen werden Rosetten, Arabesken, Blattwerk, Zierleisten, sculptirte Gefüßglieder (insbesondere diejenigen von *Mannstadt & Cie.* in Kalk <sup>128)</sup>) und anderes Zierwerk angeschraubt (Fig. 368 u. 370); bei Gitterträgern

99.  
Verzierung  
der  
Wangen.

Fig. 366.

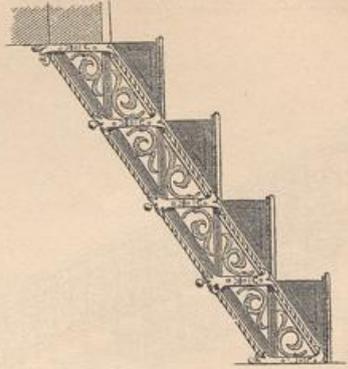


Fig. 367.

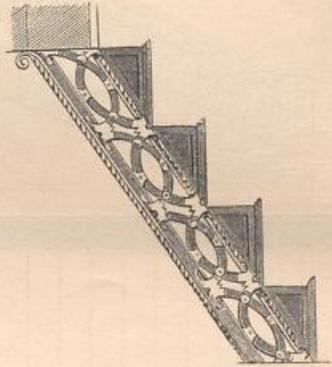


Fig. 368.

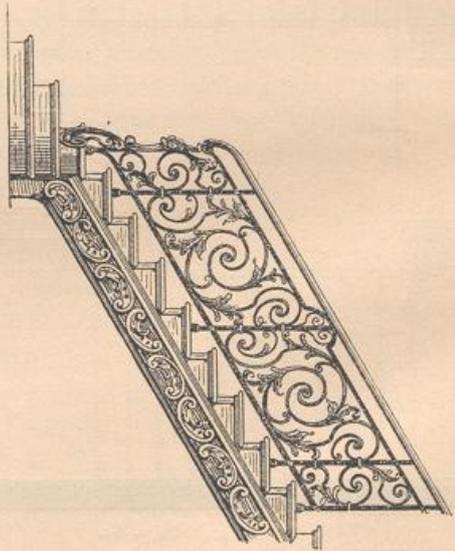


Fig. 369.

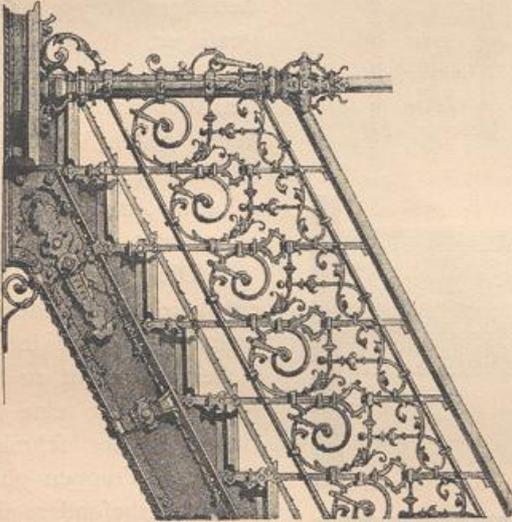
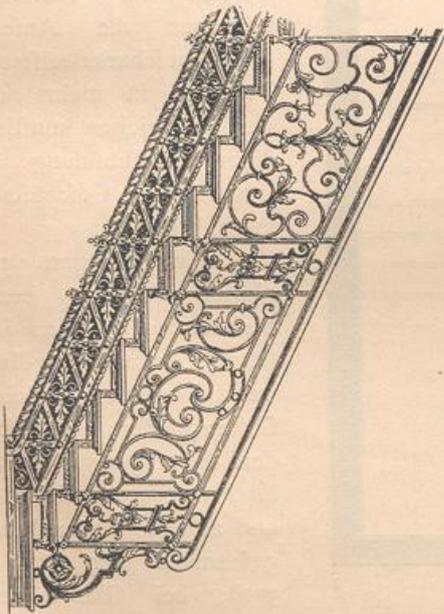


Fig. 370.

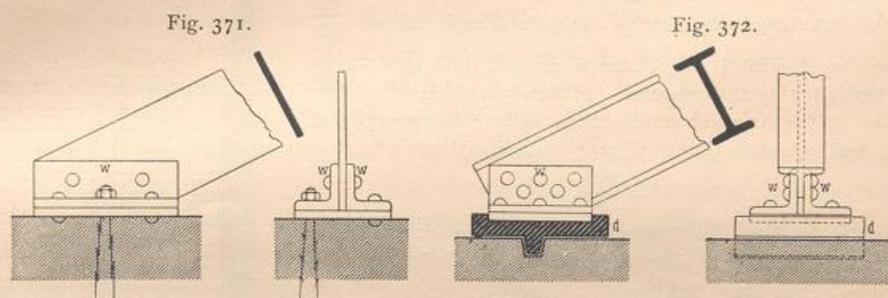


Treppentheile aus der Eisenconstructions- und Kunstschmiede-Werkstatt von *Ed. Puls* in Berlin.

werden die Knotenpunkte und die Durchkreuzungen der Gitterstäbe zum Anbringen von Verzierungen benutzt (Fig. 368); es werden aber auch die leeren Fache des Gitterwerkes mit ornamentalem Schmuck versehen (Fig. 365 u. 366), oder es wird die gerade Form der Gitterstäbe verlassen und durch krummlinige Führung derselben eine künstlerische Durchbildung der Wange erzielt (Fig. 367).

Wie bereits in Art. 78 (S. 114) u. 96 (S. 134) gefagt wurde, ist es von besonderer Wichtigkeit, dafs der Fufs der untersten Wange (also derjenigen am Treppenantritt) in feiner Lage vollständig gesichert sei. Zu diesem Ende ist zunächst darauf zu achten, dafs das gemauerte Fundament oder die sonstige Unterlage, auf welche der Wangenfufs zu setzen ist, mindestens eine so grofse Auflagerfläche darbietet, wie sie mit Hinsicht auf den von der Wange ausgeübten lothrechten Druck und die grösste zulässige Pressung der Unterlage erforderlich ist. Man ermittle deshalb stets die von der Wange ausgeübten Auflagerdrücke, berechne danach die nothwendige Auflagerfläche in derselben Weise, wie dies in Theil III, Band 1 (Abth. I, Abfchn. 3, Kap. 6, d, 1<sup>29</sup>) für den Fufs von Freistützen gezeigt worden ist, und verfare auch in constructiver Hinsicht nach den an jener Stelle gemachten Angaben.

100.  
Sicherung  
der Wangen  
am Treppen-  
antritt.



$\frac{1}{10}$  n. Gr.

Da sich in den Treppenwangen auch schiebende Kräfte geltend machen, welche ein Abgleiten des Wangenfusses antreiben, so muß bei Construction und Sicherung des letzteren auch dafür geforgt werden, dafs jenes Abgleiten nicht eintreten kann. In Art. 78 (S. 114) ist eine einschlägige ältere Ausführung bereits mitgetheilt worden. Gegenwärtig wird in der Regel der unterste Theil der Wange zwischen zwei aufgenieteten Winkelleisen *w* (Fig. 371 u. 372) gefaßt und an die wagrechten Schenkel dieser Winkelleisen eine entsprechend grofse, aus Eisenblech angefertigte Fufsplatte angenietet. Bei leichten Treppen wird letztere durch Steinschrauben mit dem Fundamentmauerwerk verbunden (Fig. 335 u. 371) und so das Abgleiten der Wange vermieden. Für schwerere Treppen wird am besten in derselben Weise, wie dies an der eben angezogenen Stelle dieses »Handbuches« für Freistützen vorgeführt worden ist, eine gefonderte gufseiserne Druckplatte *d* (Fig. 358 u. 372) angeordnet, welche an ihrer Unterfläche mit einer in das Fundament eingreifenden Rippe versehen ist; die letztere steht winkelrecht zur Richtung der Wange und verhindert das Abchieben derselben. Zwischen Fufsplatte und Druckplatte bringe man eine Lage von Walzblei oder Kupfer an, und die Druckplatte selbst lege man zunächst hohl

<sup>129</sup>) 2. Aufl.: Abth. I, Abfchn. 3, Kap. 6, e, 1, a.

auf Eisenkeile, vergiesse sie dann mit Cement und entferne nach Erhärten des letzteren die Keile.

Handelt es sich um die Sicherung gusseiserner Wangen, so können die Winkel-eisen an den Wangenfuss nicht angenietet, sondern müssen angeschraubt werden, oder aber man gießt die Fufsplatte an die Wange an und steift sie durch gleichfalls angegossene Rippen gegen dieselbe ab.

101.  
Berechnung.

Sowohl die seitlich angeordneten, als auch die unten liegenden Treppenwangen werden wie andere Träger berechnet, so dafs nur auf Theil I, Band 1, zweite Hälfte (Abth. II, Abfchn. 2, Kap. 2<sup>130</sup>) und Theil III, Band 1 (Abth. I, Abfchn. 3, Kap. 7) dieses »Handbuches« verwiesen und ein Beispiel hinzugefügt zu werden braucht.

Beispiel. Die in Fig. 373 skizzirte Treppe soll durch eiserne Wangen, die nach Maßgabe der dick gefrichelten Linien angeordnet sind, unterfützt werden. Die Geschofshöhe betrage 4,15 m; die Stufen sollen 29 cm Aufritt und nicht mehr als 17,5 cm Steigung erhalten. Wenn das Eigengewicht der Treppe zu 150 kg für 1 qm und die Nutzlast zu 500 kg für 1 qm Grundfläche angenommen werden können, welche Abmessungen muß jede der vier Wangen erhalten?

Der Quotient  $\frac{4,15}{17,5}$  giebt 23,7, also abgerundet 24 Stufen, deren jede nahezu 17,3 cm Steigung bekommt. Jeder Treppenlauf erhält demnach 12 Stufen, daher  $12 \cdot 0,29 = 3,48$  m Länge.

Die Belastungsbreite beträgt für jede Wange nahezu  $\frac{1,5}{2} = 0,75$  m; ferner wird 1 lauf. Meter Wange mit 0,75 (150 + 500) = 487,5 kg und 1 lauf. Centimeter derselben mit 4,875 kg belastet.

Das größte Angriffsmoment beträgt nach Gleichung 159 a in Theil I, Band 1, zweite Hälfte (S. 323<sup>131</sup>) dieses »Handbuches«

$$M = \frac{p l^2}{8},$$

worin  $p$  die Belastung des Trägers für die Längeneinheit und  $l$  die Stützweite bezeichnen. Für die in Rede stehende Wange wird

$$M = \frac{4,875 \cdot 3,48^2}{8} = \infty 73800 \text{ cmkg.}$$

Nach Gleichung 36 (S. 262<sup>132</sup>) im gleichen Halbbande dieses »Handbuches« ist der Querschnitt der Wange so zu bestimmen, dafs

$$\frac{M}{K} = \frac{\mathcal{J}}{a}$$

wird, wobei  $\mathcal{J}$  das Trägheitsmoment des Querschnittes,  $a$  den Abstand der gespanntesten Faser von der neutralen Axe (Nulllinie),  $K$  die größte zulässige Beanspruchung des Schmiedeeisens auf Druck bezeichnen und der Quotient  $\frac{\mathcal{J}}{a}$  diejenige Größe darstellt, die man das Widerstandsmoment zu nennen pflegt. Nimmt man  $K = 850$  kg für 1 qcm an, so wird

$$\frac{M}{K} = \frac{73800}{850} = 86,8,$$

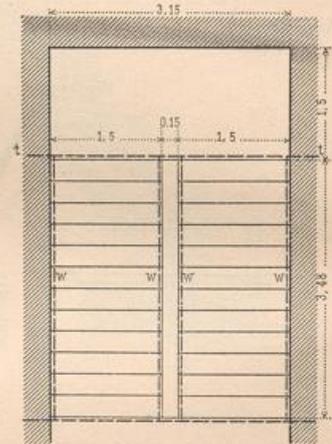
so dafs das  $\square$ -Eisen Nr. 14 der »Deutschen Normal-Profile« (mit einem Widerstandsmoment von 87) für jede der Wangen zu wählen ist.

Der Auflagerdruck, den jede Wange ausübt, beträgt

$$\frac{1}{2} 3,48 \cdot 0,75 (150 + 500) = \infty 850 \text{ kg;}$$

mit dieser Kraft belastet der Fuß der untersten Wange das darunter gefetzte Mauerfundament. Wenn letzteres nur mit 10 kg für 1 qcm belastet werden darf, so muß eine Auflagerfläche von mindestens 85 qcm vorhanden sein.

Fig. 373.



<sup>130</sup>) 2. Aufl.: Abfchn. 3, Kap. 2.

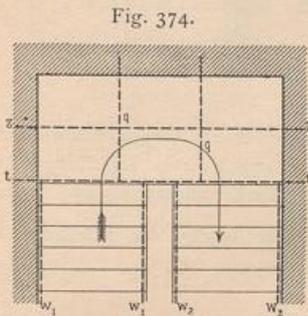
<sup>131</sup>) 2. Aufl.: Gleichung 171 (S. 131).

<sup>132</sup>) 2. Aufl.: Gleichung 44 (S. 65).

2) Ruheplätze und Geländer.

Bei schmiedeeisernen Treppen bildet man die Ruheplätze in ähnlicher Weise aus, wie dies in Art. 80 (S. 116) für Gufseisentreppen gezeigt wurde, nur daß im vorliegenden Falle Schmiedeeisen als Constructionsmaterial auftritt.

Für lang gestreckte Treppenabfälle, wie sie bei geradlinig umgebrochenen (Fig. 374), doppelarmigen etc. Treppen vorkommen, ordnet man an der Vorder-



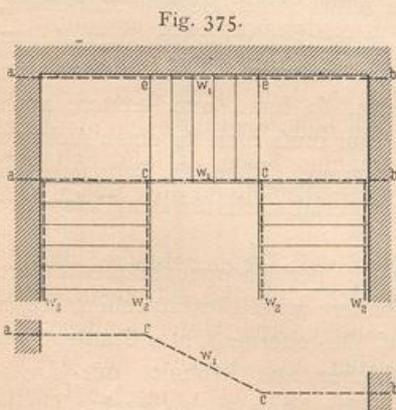
kante derselben den sog. Podessträger  $tt$  an; für denselben eignen sich besonders **E**- und **I**-Eisen (Fig. 346 u. 359), und nur bei sehr großer freier Länge wird man zwei neben einander gelegte **I**-Eisen oder Gitterträger anbringen. Gegen diesen Podessträger stützen sich die abfallenden Wangen  $w_1$  des unteren und die ansteigenden Wangen  $w_2$  des oberen Treppenlaufes; sie werden mit ersterem durch Winkellaschen verbunden.

Vom Podessträger bis zur parallel dazu gelegenen Treppenhausmauer werden nunmehr so viele und so starke Querträger  $q$  verlegt, als der aufzubringende Belag und die Verkehrslast dies erfordern; auch diese Querträger werden in der Regel aus **E**- oder **I**-Eisen hergestellt, mit dem einen Ende meist durch Winkellaschen an den Steg des Podessträgers befestigt und mit dem anderen Ende in der Treppenhausmauer gelagert.

Der Podessträger übt häufig einen großen Druck auf seine Unterstützungen aus, weshalb es sich empfiehlt, die Auflagerdrücke jedesmal zu ermitteln und danach die Größe der erforderlichen Auflagerfläche zu berechnen; entsprechend große und feste Quader oder doch mindestens gufseiserne Unterlagsplatten dürfen an den Auflagerstellen niemals fehlen. Auch an den Stellen, wo die Querträger auf der Treppenhausmauer ruhen, forge man für solide Auflagerung.

Bei größerer Breite des Treppenabfahrs oder bei gewissen Arten des Belages ordnet man wohl auch zwischen dem Podessträger und der dazu parallelen Treppenhausmauer noch einen Zwischenlängsträger  $ss$  an, der aus einzelnen Stücken zusammengefügt wird und von Querträger zu Querträger reicht.

Haben die Ruheplätze eine größere Länge, so würde der Podessträger sehr stark ausfallen. In einem solchen Falle unterstütze man denselben durch Säulen,



oder man construirt den Treppenabfahrs mit Hilfe von geknickten Wangen, wie dies in Art. 34 (S. 55) bereits für auf eisernen Trägern ruhende Steintreppen gezeigt worden ist.

Solche geknickte Wangen empfehlen sich auch für die Herstellung der Abfahrs solcher Treppen, deren Grundform die Anordnung eines quer durch das Treppenhaus gelegten Podessträgers nicht gestattet. So z. B. würde man bei der durch Fig. 375 skizzirten Treppe die beiden Abfahrs in der Weise construiren, daß man die Wangen  $w_1$  bis  $a$  und  $b$  verlängert, sie an den Stellen  $c$ , bzw.  $e$  knickt und mit den Enden  $a$  und  $b$  in

der Treppenhausmauer lagert. Die Wangen  $w_2$  der beiden anftoßenden Treppenläufe sind mit dem Steg der vorderen Wange  $w_1$  mittels Winkellaschen verbunden.

Kann man bei Eckruheplätzen an den Punkten  $c$  Säulen oder andere Freistützen errichten, so führt man die Unter-Construction derselben am besten nach Fig. 376 mittels zweier diagonal angeordneter Träger aus; drei Enden derselben liegen auf den Treppenhausmauern, das vierte ruht auf der Freistütze.

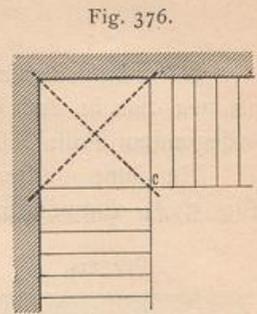


Fig. 376.

Auch bei der durch Fig. 362 (S. 137) dargestellten Treppe ruhen Wange und Ruheplatz auf einer Freistütze.

Beispiel. Ermittelt man für die in Art. 101 (S. 142) bereits ausgerechnete Treppe, bei gleichen Belastungsannahmen, den in Fig. 371 durch eine dick gestrichelte Linie angedeuteten Podessträger  $t t$ , und zwar auf Grund des in Art. 35 (S. 57, unter 1, c) gezeigten Annäherungsverfahrens, so bezieht sich seine Belastungsbreite annähernd zu  $\frac{3,48 + 1,5}{2} = 2,49$  m; daher beträgt die Belastung für 1 lauf. Meter  $2,49 (150 + 500) = 1618,5$  kg und für 1 lauf. Centimeter nahezu 16,2 kg. Das größte Moment ist, wenn man die Stützweite zu 345 cm annimmt,

$$M = \frac{16,2 \cdot 345^2}{8} = \infty 241\,000,$$

fonach

$$\frac{M}{K} = \frac{201\,000}{850} = \infty 283;$$

daher hat das Normal-I-Eisen Nr. 22 (mit einem Widerstandsmoment von 281) zur Verwendung zu kommen.

Der vom Podessträger ausgeübte Auflagerdruck beträgt nahezu

$$\frac{1}{2} \cdot 3,15 \cdot 1618,5 = \infty 2550 \text{ kg};$$

kann 1 qcm Treppenhausmauerwerk mit 12 kg für 1 qcm beansprucht werden, so ist für jedes Trägerende eine Auflagerfläche von  $\infty 210$  qcm zu beschaffen.

103.  
Belag  
der  
Ruheplätze.

Durch das im vorhergehenden Artikel Vorgeführte wurde die Unter-Construction der Treppenabsätze beschrieben; auf dieser ruht der Belag. Letzterer richtet sich in den meisten Fällen nach dem Baustoff, welcher für die Trittsufen verwendet wird. Sind diese aus Holzbohlen hergestellt, so nimmt man auch für die Ruheplätze hölzerne Bohlen, die entweder in Falzen oder mit Feder und Nuth neben einander gelagert werden (Fig. 335, S. 132 u. Fig. 345, S. 133 u. Fig. 359, S. 137); besser, wenn auch kostspieliger, ist es, zunächst einen etwas schwächeren Belag von Bohlen, die an den nicht sichtbaren Flächen nicht gehobelt zu werden brauchen, herzustellen und auf diesem einen Riemenboden aus Eichenholz zu verlegen.

Werden die Trittsufen aus Steinplatten gebildet, so kann man letztere auch für die Treppenabsätze verwenden (Fig. 354, S. 133); nur muß man für einen nicht zu großen Abstand der unterstützenden Träger Sorge tragen. Eben so läßt sich bei aus Eisenblech hergestellten Trittsufen das gleiche Material auch für den Belag der Ruheplätze benutzen.

Es ist indess nicht ausgeschlossen, für den Belag der Treppenabätze andere Baustoffe zu wählen, wie für die Trittsufen; insbesondere wird dies zutreffen, wenn letztere aus Steinplatten bestehen. Sobald man auf die eiserne Unter-Construction Wellblech verlegt, kann jede Art des Belages (solcher aus Asphalt, mit Thonfließen etc. nicht ausgeschlossen) ausgeführt werden. Man kann auch einzelne Theile

der Unter-Construction ersparen, sobald man Trägerwellblech von genügenden Abmessungen anwendet.

Wie bei gußeisernen Treppen (siehe Art. 81, S. 117) kommen auch bei solchen aus Schmiedeeisen nur Metallgeländer zur Anwendung; die Befestigung der Geländerstäbe ist im Allgemeinen gleichfalls dieselbe.

a) Bei Treppen mit feitlich angeordneten Wangen werden die Geländerstäbe an diesen befestigt, und zwar, wenn Oberflansche vorhanden sind, meist an letzteren; in Fig. 333 (S. 132) u. 343 (S. 133) sind zwei einschlägige Verbindungsweisen veranschaulicht; eine dritte zeigt Fig. 377.

Will man indess eine solidere Befestigung erzielen, so schmiedet man den Geländerstab unten flach aus und verbindet ihn mit dem lothrechten Steg, bezw. Stehblech der Wange (Fig. 344, S. 133 u. Fig. 378); eine ganz besonders geficherte Geländerbefestigung läßt sich alsdann bei Wangen erzielen, die aus Stehblech und säumenden Gurtwinkeln bestehen (Fig. 346 u. 347,

S. 133); die letzteren sind alsdann an den Stellen, wo kein Geländerstab vorhanden ist, zu unterfüttern. In gleicher Weise hat man vorzugehen, wenn die Wange keinen Flansch hat, wenn sie z. B. aus hochkantig gestellten Flacheisen besteht.

Bestehen die Wangen aus Gitterträgern mit abwechselnd lothrechten und wagrechten Gitterstäben (siehe Art. 96, S. 134), so benutzt man am besten letztere zur Befestigung der Geländerstäbe (siehe Fig. 350, S. 134).

Bei anders gebildeten Gitterträgern verbinde man die unteren Endigungen der Geländerstäbe in geeigneter Weise mit der oberen Gurtung der ersteren; wird besonders solide Befestigung gewünscht, so setze man den Geländerstab bis zur unteren Gurtung fort und befestige ihn dort nochmals.

b) Wenn die Wangen unter den Stufen angeordnet sind, so befestigt man häufig die Geländerstäbe auf den Trittsufen, bezw. an den wagrechten Theilen der sie unterstützenden Stufendreiecke. Auch hier läßt man den Geländerstab unterhalb seiner Fußverfärbung in einen kurzen Schraubenbolzen auslaufen; letzterer durch-

204.  
Geländer.

Fig. 377.

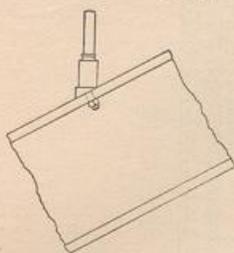
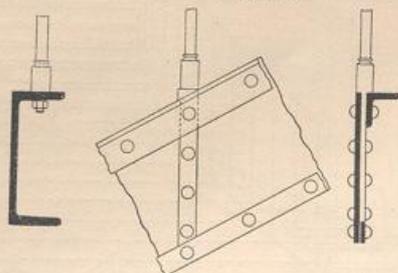


Fig. 378.



1/10 n. Gr.

Fig. 379.

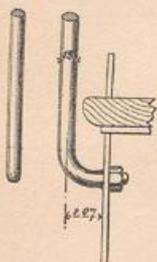


Fig. 380.

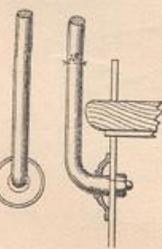


Fig. 381.

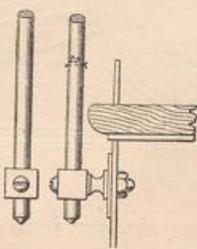


Fig. 382.

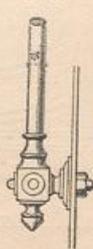
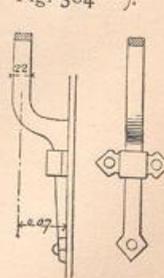


Fig. 383.

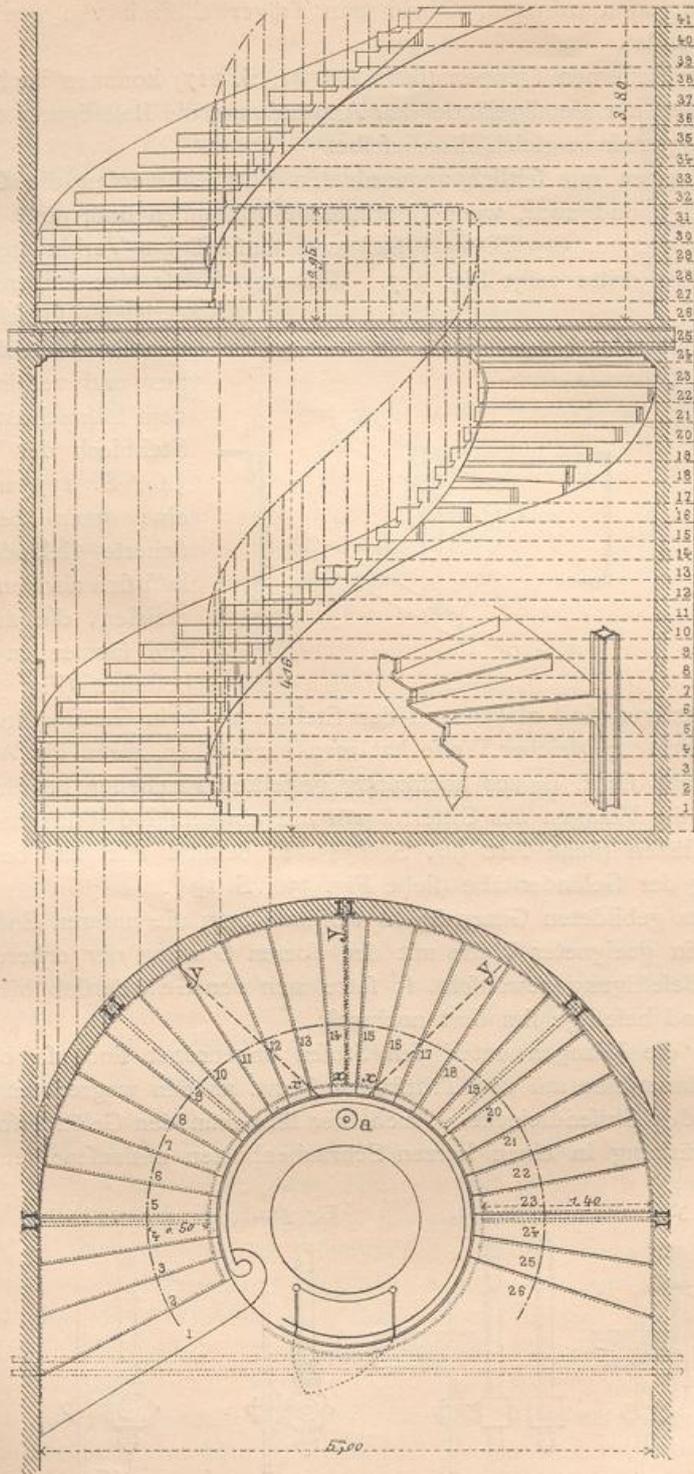


Fig. 384<sup>133)</sup>.



133) Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la const.* 1887, Pl. 43-44.  
Handbuch der Architektur. III. 3, b.

Fig. 385.



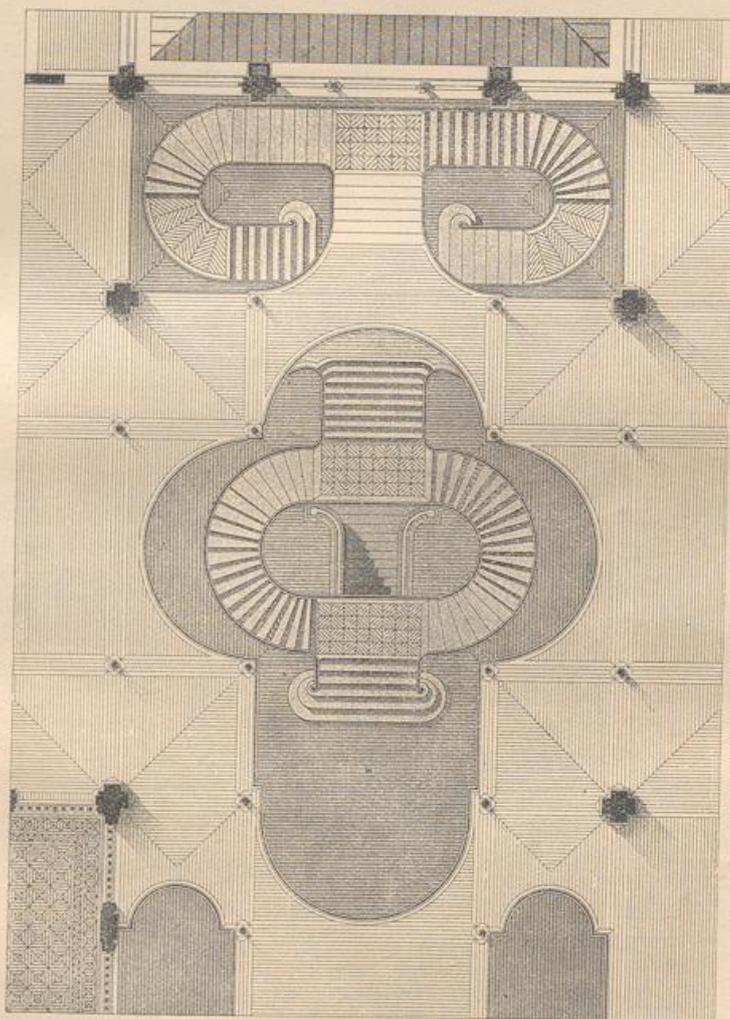
1/60 n. Gr.

Gewundene schmiedeeiserne Treppe <sup>134</sup>).

dringt Trittstufe und Unterstützung, und mittels aufgesetzter Schraubenmutter wird die Befestigung bewirkt (Fig. 352 [S. 135] u. 356 [S. 136]).

c) In beiden Fällen, bei seitlich und bei unten angeordneten Wangen, kann man eben so wie bei gußeisernen Treppen (siehe Art. 81, S. 119) die Geländerstäbe mit Hilfe von Krücken befestigen. Dieselben werden meist mit dem lothrechten Steg, bezw. Stehblech der Wange verbunden; doch kann dies auch am Stufendreieck geschehen, wenn dessen Construction es gestattet. Die Form der Krücken kann, wie aus Fig. 379 bis 384<sup>134)</sup> hervorgeht, sehr verschieden sein.

Fig. 386.



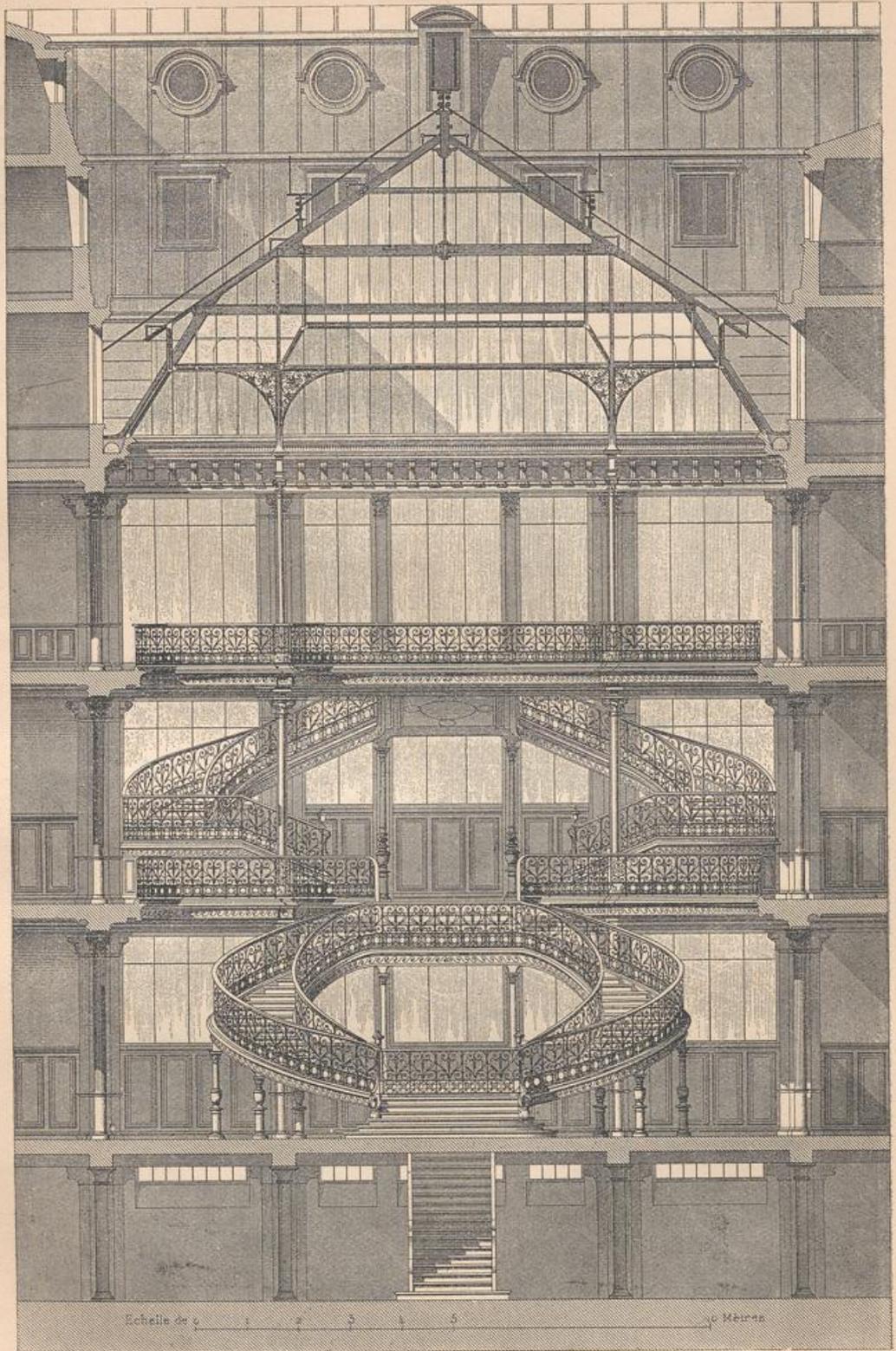
Von den *Magasins du Bon-Marché* zu Paris<sup>135)</sup>.

$\frac{1}{200}$  n. Gr.

<sup>134)</sup> Facf.-Repr. nach: *Novv. annales de la const.* 1887, Pl. 39—40.

<sup>135)</sup> Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1876, Pl. 319 u. 323.

Fig. 387.

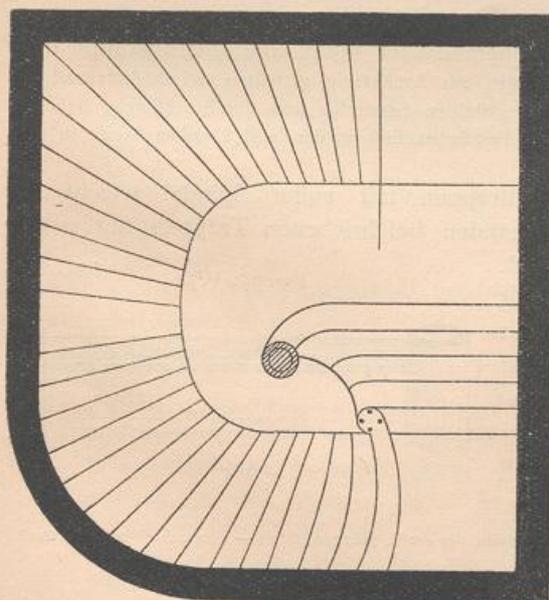
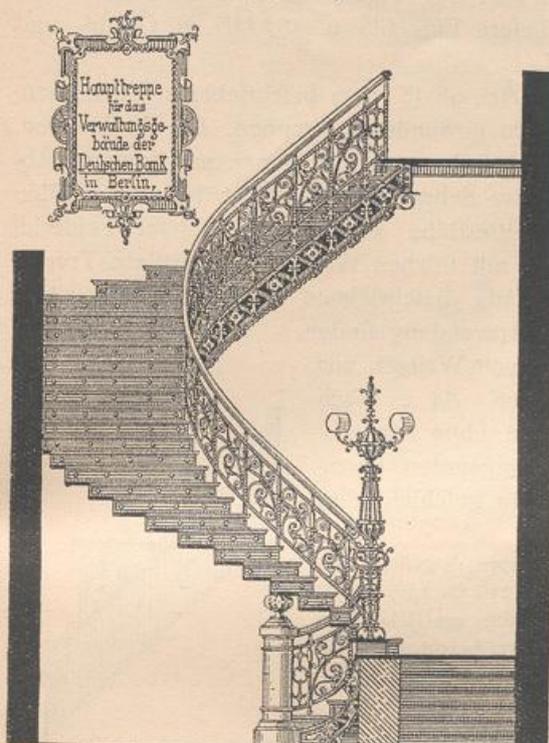


Von den *Magasins du Bon-Marché* zu Paris <sup>1855</sup>).

## 2) Gewundene und Wendeltreppen.

Gewundene schmiedeeiserne Treppen werden im Allgemeinen in gleicher Weise construirt, wie die geradläufigen. Vor Allem bleibt die Herstellungsweise der

105.  
Gewundene  
Treppen.

Fig. 388<sup>136)</sup>.

Stufen dieselbe; nur hat man es mit Keilstufen zu thun. Ebenso sind Unterstützung derselben und Befestigung an den Wangen die nämlichen, wie bei geraden Treppentritten. Abweichend ist bloß die Form der Wangen, welche, der Windung der Treppe entsprechend, nach Schraubenlinien gekrümmt ausgeführt werden müssen.

In Rücksicht auf letzteren Umstand eignen sich für den vorliegenden Zweck insbesondere diejenigen Wangen, welche aus hochkantig gestellten Flacheisen gebildet sind, und solche, die aus Stehblech und säumenden Gurtwinkeln (siehe Fig. 345 bis 347, S. 133) zusammengesetzt werden. Die Herstellung der gekrümmten Wangen ist dann eine sehr einfache, wesentlich einfacher als bei Holztreppten, weil dieselben im abgewinkelten, d. i. im noch nicht gebogenen Zustande in der Regel oben und unten geradlinig parallel zu begrenzen sind. Flacheisen sind bereits in dieser Weise geformt, und Stehbleche lassen sich in solcher Gestalt leicht schneiden; es bedarf sonach nur noch des Biegens nach einer Cylinderfläche, welche durch die Grundform der Treppe bestimmt ist, und die Wange ist ganz oder doch zum großen Theile fertig. Sind Gurtwinkel anzubringen, so werden diese für sich (nach der Schraubenlinie) gebogen und dann an die Ober-, bezw. Unterkante des Stehbleches angenietet.

Als Beispiel für eine derartige Treppe, deren Wangen aus hochkantig gestellten und entsprechend gebogenen Blechstreifen bestehen, diene Fig. 385<sup>134)</sup>.

Es ist diejenige Form der Wangen gewählt worden, welche bereits durch Fig. 349 (S. 135) veranschaulicht worden ist. In der Treppenhausmauer sind eiserne Doppelpfosten (aus I-Eisen) angeordnet, welche der Treppe dadurch besseren Halt verleihen, daß an ihnen einzelne aus Eisenblech (von 11 mm Dicke) hergestellte Confolen befestigt sind, welche die Treppenläufe unterstützen. Im Brückenauge ist ein Aufzug angeordnet.

Ein weiteres Beispiel von zwei gewundenen Treppen, wovon die eine (im Grundriss die untere) vom Erdgeschofs in das I. Obergeschofs und die letztere aus diesem in das II. Obergeschofs führt, liefern Fig. 386 u. 387<sup>135)</sup> in Grund- und Aufriss.

Auch Gitterträger von der schon in Art. 98 (S. 137) beschriebenen Zusammensetzung eignen sich trefflich für die Wangen gewundener Treppen. Die Winkeleisen, aus denen die Gurtungen solcher Träger bestehen, haben immer nur geringe Abmessungen, so daß deren Biegen nach der Schraubenform leicht bewirkt werden kann, und auch die Befestigung der Gitterstäbe an denselben bietet keinerlei Schwierigkeiten dar. In Fig. 388 ist eine mit solchen Wangen ausgerüstete Treppe dargestellt. Die in Art. 96 (S. 134) bereits beschriebene *Foly'sche* Construction kann für gewundene Treppen gleichfalls Anwendung finden.

Für gewundene Treppen sind aber auch Wangen aus C- und I-Eisen zur Anwendung gekommen, da es nach einem von *Regnier* angegebenen Verfahren ohne nennenswerthe Schwierigkeiten möglich ist, die genannten Formeisen nach der Schraubenlinie zu biegen; es geschieht dies mit Hilfe einer vorher hergestellten Lehre.

In Fig. 389 ist ein Theil einer derartigen Treppe dargestellt; die Stufendreiecke sind aus Bandeisen in der durch Fig. 356 (S. 136) bereits veranschaulichten Weise gebildet; die Trittstufen bestehen aus Holzbohlen, welche auf die wagrechten Theile des Bandeisens aufgeschraubt sind, und die Setzstufen aus an die lothrechten Bandeisentheile angenieteten Eisenblechen<sup>136)</sup>.

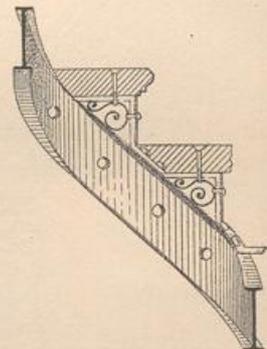
In gleicher Weise, wie sich die Bauart geradläufiger Treppen auf die gewundenen Treppen übertragen läßt, kann man sie naturgemäfs auch auf Wendeltreppen mit hohler Spindel anwenden. Fig. 391<sup>137)</sup> stellt in schematischer Weise eine solche Treppe dar.

Wie daraus ersichtlich, sind die beiden Wangen aus hochkantig gestellten und entsprechend gebogenen Flacheisen gebildet; die gleichfalls mit dargestellten Setzstufen sind durch lothrecht stehende Winkeleisenstücke mit den Wangen verbunden; die Trittstufen sind in der sonst üblichen Weise zu verlegen und zu befestigen.

Auch die Construction der Wendeltreppen mit voller Spindel weicht im Wesentlichen von jener der im Vorhergehenden beschriebenen Treppen nur wenig ab. Die geringe Verschiedenheit bezieht sich auf die Spindel, welche man meist aus einem schmiedeeisernen Rohr (fog. Gasrohr) herstellt und an welche die Setzstufen mittels kurzer Winkeleisenstücke angenietet, bezw. angeschraubt werden (Fig. 392<sup>137)</sup>.

In Fig. 390<sup>137)</sup> ist die letztere Verbindung an-

Fig. 389.



Regnier's Treppe.

106.  
Wendeltreppen  
mit hohler  
Spindel.

107.  
Wendeltreppen  
mit voller  
Spindel.

Fig. 390<sup>137)</sup>. $\frac{1}{2}$  n. Gr.

<sup>136)</sup> Siehe auch: *Escaliers en fer à double T. La semaine des const.*, Jahrg. 6, S. 17 — hiernach: *Wochbl. f. Arch. u. Ing.* 1882, S. 129 — und: *Schweiz. Gewbbl.* 1881, S. 152.

<sup>137)</sup> Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la const.* 1887, Pl. 39—40.

gedeutet; am anderen Ende ist die Setzstufe an die aus hochkantig gestelltem Flacheisen gebildete Wange, gleichfalls mit Hilfe eines kurzen Winkelleisenstückes, angenietet. Die Setzstufen bestehen aus Holzbohlen. Unterhalb einzelner Stufen stellen durchgehende Schraubenbolzen eine Verbindung zwischen Spindel und Wange her.

Was in Art. 84 (S. 121) bezüglich der geficherten Stellung der Spindeln von gußeisernen Wendeltreppen gefagt worden ist, ist auch hier zu beachten.

Als Spindel dient nicht immer ein Rohr; man kann auch I-Eisen oder genietete Freistützen dafür verwenden. Bei der durch Fig. 393 u. 394<sup>138)</sup> veranschaulichten Wendeltreppe mit eingelegten geraden Stufen sind vier derartige Spindeln

Fig. 391.

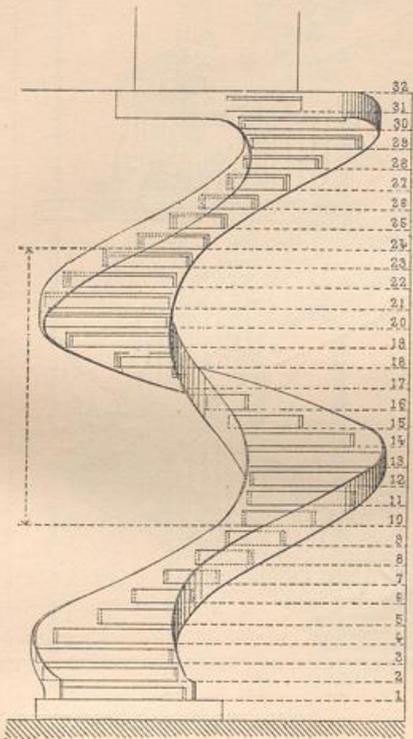
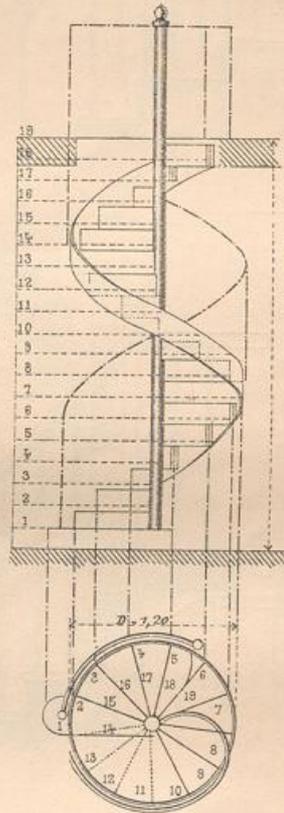


Fig. 392.

Schmiedeeiserne Wendeltreppen<sup>137)</sup>. $\frac{1}{100}$  n. Gr.

A, B, C und D zur Anwendung gekommen; als Wangen dienen Stehbleche mit fäumenden Gurtwinkeln.

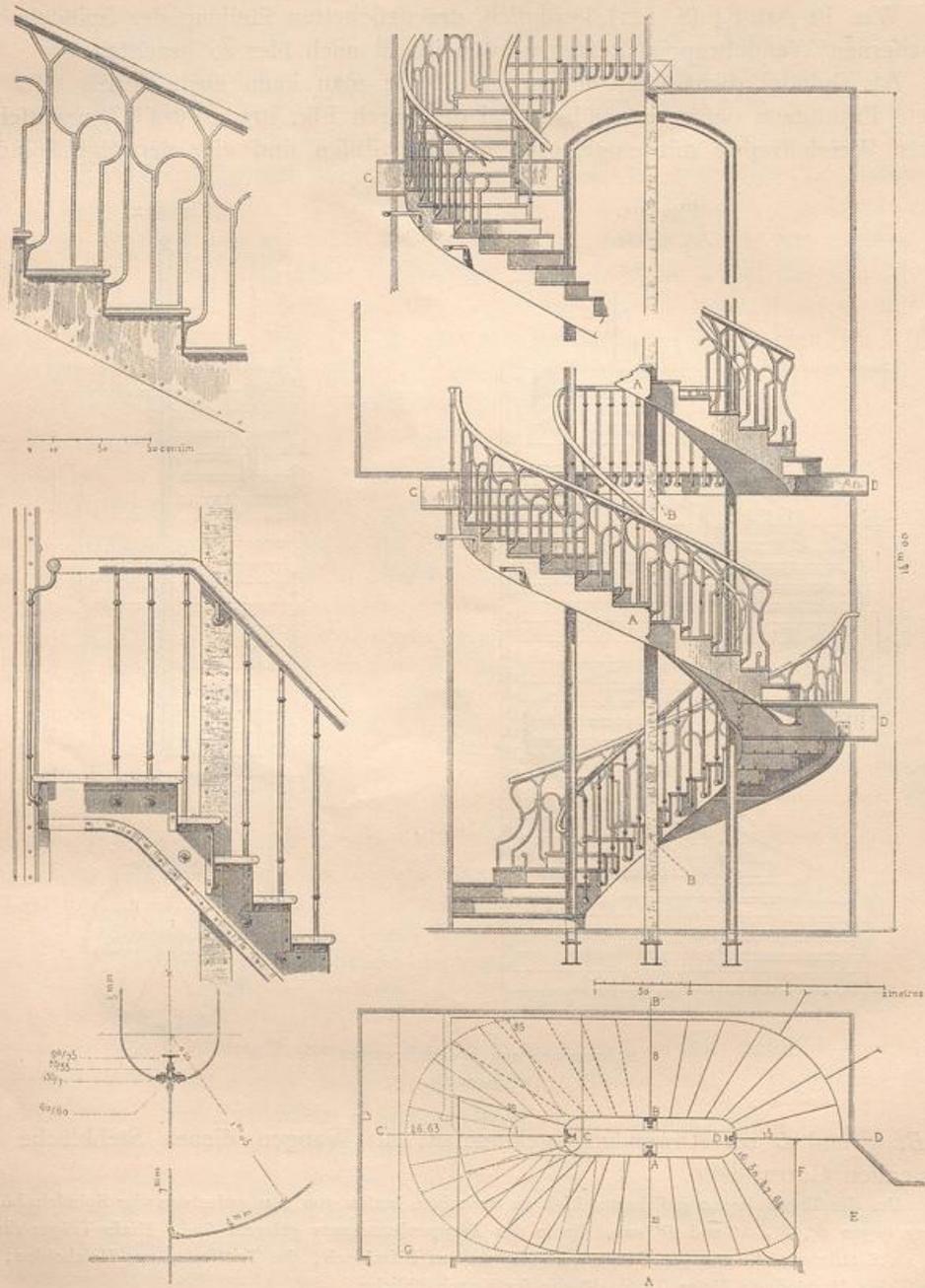
Um der Treppe einen geficherten Halt zu verleihen, laufen von den gedachten vier Spindeln höhere Träger gegen A', B', C' und D' aus, die in der Treppenhausmauer gelagert sind. Diese Träger dienen auch als Setzstufen; die übrigen Setzstufen bestehen aus Eisenblech, die Trittsstufen aus Holzbohlen; die gegenseitige Verbindung dieser Theile ist die sonst auch übliche.

Schmiedeeiserne Wendeltreppen gestatten endlich auch die Anwendung von Gitterträgern für die Wangen. Das in Fig. 395<sup>139)</sup> aufgenommene Beispiel diene

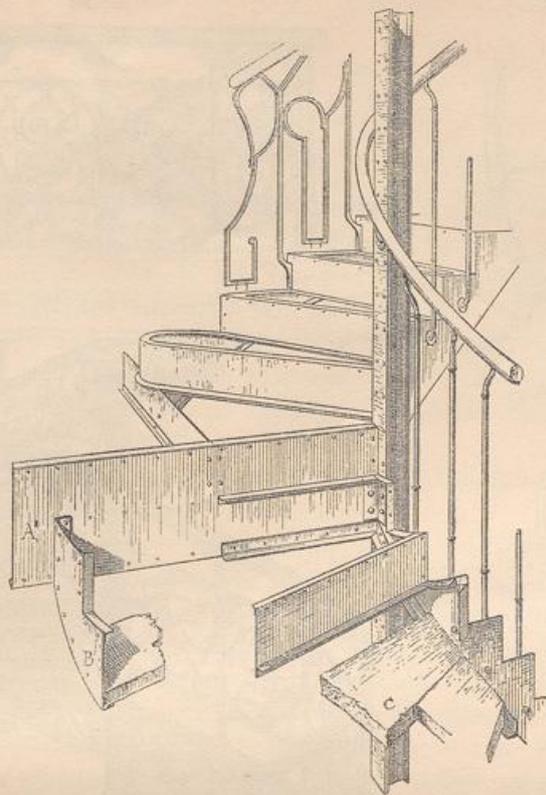
<sup>138)</sup> Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1879, S. 101 u. Pl. 609.

<sup>139)</sup> Facf.-Repr. nach: *Architektonisches Skizzenbuch.* Berlin. Heft 186, Bl. 6.

Fig. 393.



Wendeltreppe im Schloß zu Eu<sup>138</sup>).

Fig. 394<sup>128)</sup>

1/30 n. Gr.

als Beleg dafür; auch zeigt dasselbe, wie man durch in geeigneter Weise angebrachtes Zierwerk das magere Aussehen der feither vorgeführten Wendeltreppen vermeiden und einen künstlerischen Anforderungen entsprechenden Eindruck erzielen kann.

Wie aus Fig. 395 zu ersehen, ist jene Zusammenfassung der Gitterträger gewählt, welche in Art. 96 (S. 134) als zweckmäßig bezeichnet worden ist: abwechselnd wagrechte und lothrechte Gitterfläbe, die zur Befestigung der Trittsufen, bezw. der Setzstufen und der Geländerfläbe sich trefflich eignen. Die Befestigung der Setzstufen an die aus einem schmiedeeisernen Rohre gebildete Spindel mittels kurzer Winkel-eisenstücke ist aus zwei Theilabbildungen zu entnehmen.

#### Literatur

über »Eiserne Treppen«.

- ECK. Der Treppenbau in Gufseisen in Verbindung mit Holzziegeln. Leipzig 1843.  
 KNOBLAUCH, E. Eiserne Treppen. ROMBERG's Zeitschr. f. pract. Bauk. 1857, S. 100.  
 JORET, H. Note sur la construction des escaliers en fer et en fonte. *Nouv. annales de la const.* 1858, S. 46.  
 HOFFMANN, E. H. Ueber freitragende Treppen. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1869, S. 49.  
 DUPUIS, A. Escaliers en fer à double T. *La semaine des const.*, Jahrg. 6, S. 17. Schweiz. Gewbbl. 1881, S. 152.  
*Étude générale sur les escaliers en fer. Nouv. annales de la const.* 1887, S. 133, 145.  
 Eiserne Treppen. *Prakt. Masch.-Const.* 1889, S. 185.

Wagrechter Schnitt durch eine Setzstufe.

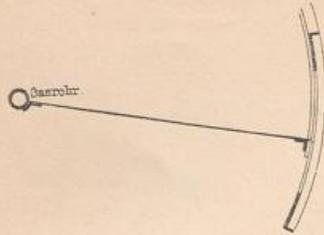
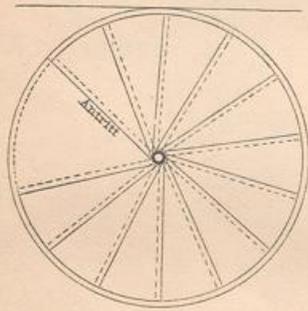
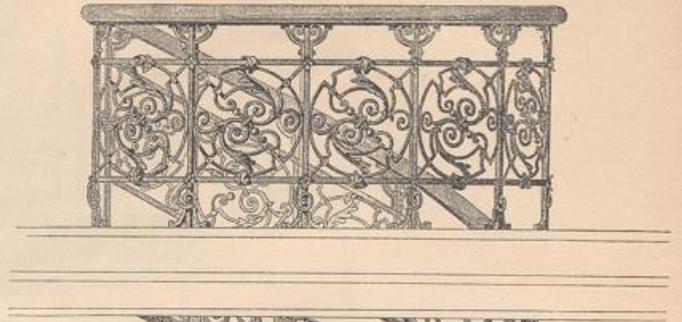
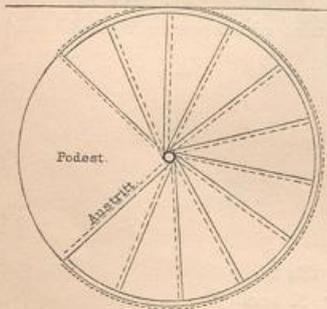
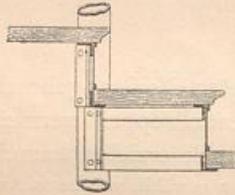


Fig. 395.

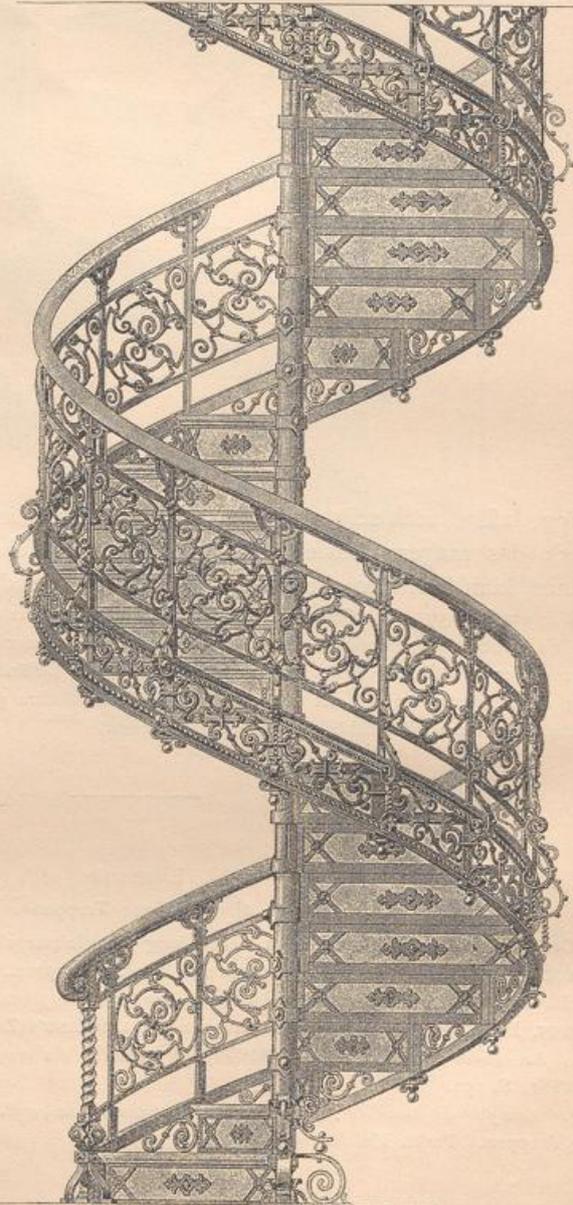
Anficht.



Theil eines lothrechten Schnittes.



Schmiedeeiserne Wendeltreppe  
in Berlin 189).



ca. 1/45 n. Gr.

## 5. Kapitel.

## R a m p e n.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

Um den Verkehr zwischen verschiedenen Geschossen eines Gebäudes zu ermöglichen, werden bisweilen an Stelle der Treppen schiefe Ebenen oder fog. Rampen angeordnet; sie werden wohl auch romanische Treppen genannt.

108.  
Zweck.

Diese Rampen werden entweder nur von Menschen begangen, oder sie sind für den Verkehr von Pferden bestimmt, oder man beabsichtigt, sie mit Karren, anderen kleineren oder auch größeren Fahrzeugen, selbst mit von Pferden gezogenen Wagen zu befahren, oder sie können endlich zur Beförderung von Koffern, Kisten, Waarenballen, Fässern u. dergl. dienen.

Die wichtigsten Fälle, in denen solche Rampenanlagen zur Anwendung zu kommen pflegen, sind im Wesentlichen folgende:

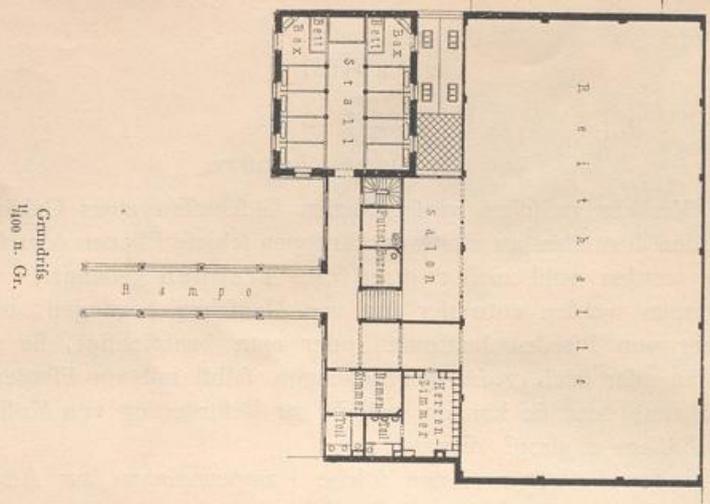
1) Wenn man Erwachsenen ein thunlichst müheloses Ersteigen eines höher gelegenen Geschosses, der Plattform eines Thurmes etc. ermöglichen will, oder wenn kleine Kinder, die entweder Treppen noch nicht begehen können oder doch beim Benutzen derselben leicht Schaden nehmen würden, zwischen verschiedenen Stockwerken verkehren sollen. Letzteres kommt namentlich in Kinder-Bewahranstalten in Frage, wenn die zum Aufenthalt der Kinder bestimmten Räume nicht durchweg im Erdgeschoss angeordnet werden können (siehe Fig. 402 u. 403).

2) Wenn man Handkarren, Kinderwagen und andere kleinere Fahrzeuge nach oben, bzw. unten befördern will. In manchen mehrgeschossigen Magazinen sind deshalb Rampen hergestellt worden, eben so in Krippen und Kinder-Bewahranstalten etc. (siehe Fig. 402 bis 404).

3) Wenn Pferden, selbst Pferden mit Wagen, der Verkehr zwischen verschiedenen Geschossen ermöglicht werden soll. Pferdestallungen liegen häufig im Sockel- oder im Kellergeschoss, oder sie sind in zwei Geschossen über einander angeordnet (siehe Fig. 400 u. 401); alsdann sind Rampen nothwendig, um die Thiere nach und aus den Stallungen bringen zu können. Gleiches ist erforderlich in Reitschulen und anderen Reitstätten, bei denen die Stallungen unter der Reitbahn gelegen sind (siehe Fig. 396 u. 397); eben so für Plattformen von Thürmen oder für andere hohe Punkte, wenn deren Ersteigen mit Pferden, bzw. Pferden und Wagen möglich sein soll (siehe Fig. 405); in gleicher Weise für Keller und andere unterirdische Räume, in welche Fässer etc. unmittelbar eingefahren werden sollen (siehe Fig. 398 u. 399); desgleichen für manche Bauernhäuser, in deren Obergeschoss eine das Gebäude durchschneidende Durchfahrt angeordnet ist, etc.

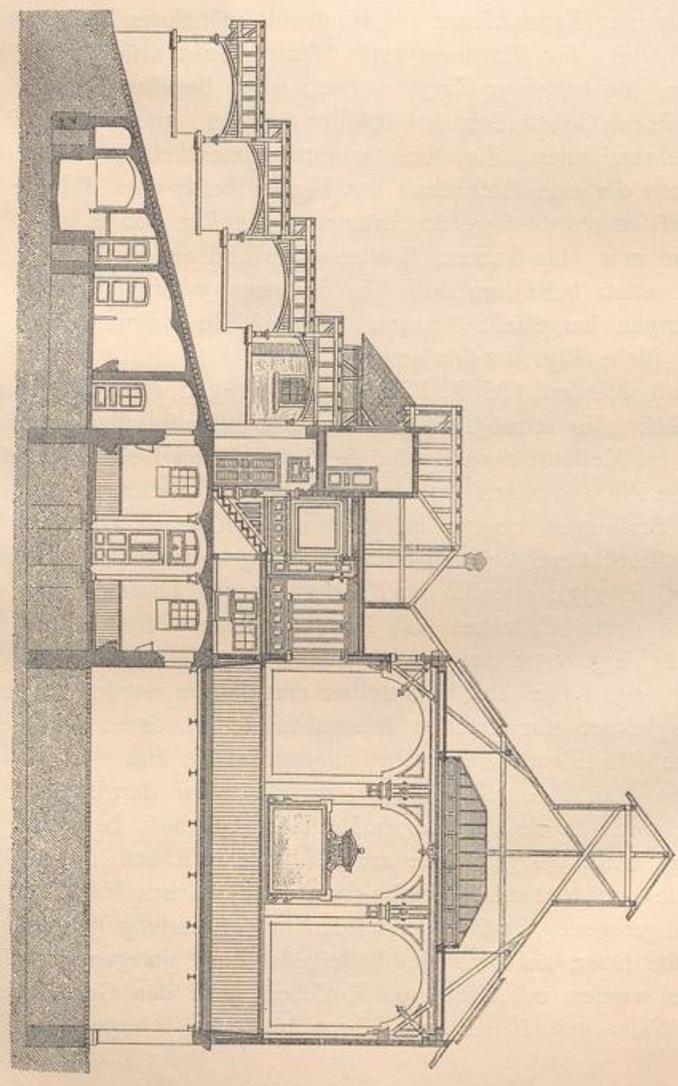
4) Wenn man Koffer, Kisten, Waarenballen u. dergl. aus einem höher gelegenen Stockwerk in ein darunter befindliches Geschoss befördern will; man läßt alsdann die gedachten Gegenstände auf der schiefen Ebene, die in diesem Falle wohl auch »Rutsche« genannt wird, hinabgleiten. Ein solches Verfahren wurde u. A. bei einigen hoch gelegenen Personenbahnhöfen in Anwendung gebracht, bei denen die Gepäckausgabe tiefer, als der Ankunftssteig der Züge gelegen ist; die ankommenden Gepäckstücke werden mit Hilfe von Rutschen nach der Gepäckausgabe befördert. Auch nach Wein- und Bierkellern führen bisweilen Rampen, auf denen man die

Fig. 396.



Grundriß  
1/100 n. Gr.

Fig. 397.



Schnitt nach der Kampenaxe.  
1/30 n. Gr.

Reithalle von *B. Roth Söhne* zu Frankfurt a. M. 140).

Fässer hinabrollen läßt, wobei durch ein umgeschlungenes Seil die zu rasche Bewegung derselben verhindert wird.

In gleicher Weise, wie die Treppen in innere und äußere unterschieden worden sind (siehe Art. 2, S. 5, unter 8), können auch die Rampen im Inneren eines Gebäudes gelegen oder am Aeußeren desselben (ganz oder zum Theile) angeordnet sein. Dieser Fall kommt besonders häufig bei im Keller- oder Sockelgeschofs gelegenen Pferdestallungen vor.

109.  
Innere  
und äußere  
Rampen;  
Geschichtliches.

Fig. 398.

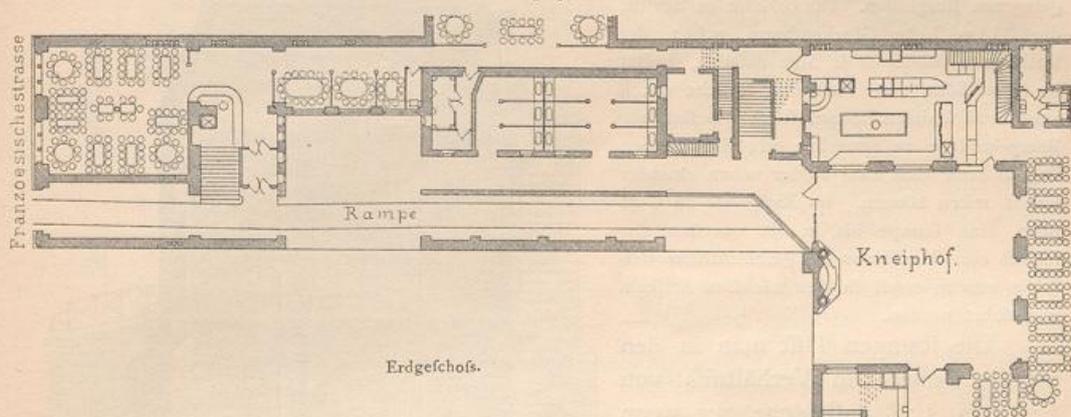
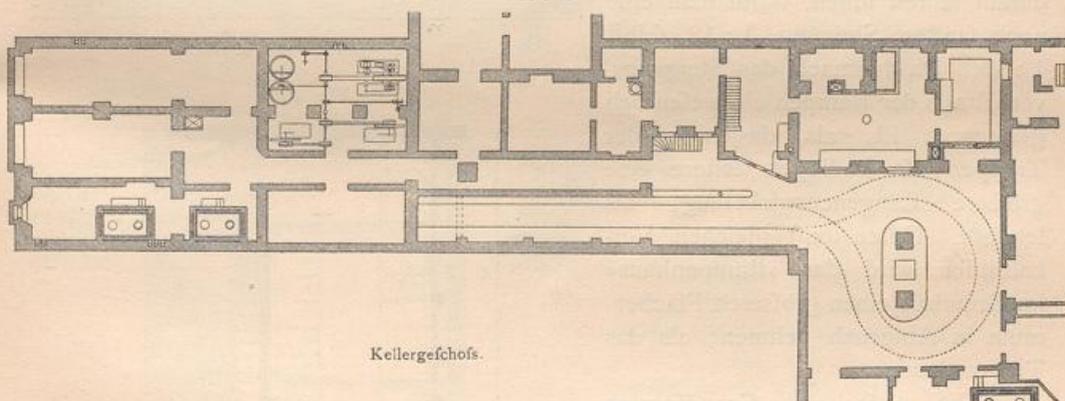


Fig. 399.



Vom Ausschankgebäude der Münchener Pfchorr-Brauerei zu Berlin <sup>141)</sup>.

$\frac{1}{500}$  n. Gr.

Wie aus den Betrachtungen des vorhergehenden Kapitels die fog. Freitreppen ausgeschlossen wurden (siehe Art. 2, S. 5, unter 9), so ist auch hier von einer Besprechung solcher Rampen Abstand genommen, welche vor Gebäudeeingängen, Portiken etc., von der Straßenhöhe bis zur Fußbodenhöhe des Erdgeschoffes allmählich ansteigend, eine unmittelbare Vor-, bzw. Unterfahrt von Kutschen etc. gestatten. Von derartigen Rampenanlagen wird, anschließend an die Freitreppen, in Theil III, Band 6 (Abth. V, Abfchn. 2, Kap. 3, unter b) dieses »Handbuches« besonders und eingehend die Rede sein.

<sup>140)</sup> Nach: Allg. Bauz. 1884, S. 31 u. Bl. 23, 24.

<sup>141)</sup> Facf.-Repr. nach: LICHT, H. & A. ROSENBERG. Architektur der Gegenwart. Bd. 2. Berlin. Taf. 36-38.

Auch von der Beschreibung der bei Baugerüsten vorkommenden Rampen wird Umgang genommen werden; diese gehören dem Theil I, Band 3 (Bauführung) dieses »Handbuches« an.

Rampen im Inneren der Gebäude, als Ersatz für Treppen, dürften schon im Alterthum ausgeführt worden sein; aus dem Mittelalter und aus der Zeit der Renaissance sind solche Anlagen noch erhalten.

In den Ruinen der Ehrenburg an der Mosel bildet eine in einem dicken, runden Thurm befindliche Rampe die einzige Verbindung zwischen zwei in verschiedenen Höhen gelegenen Burghöfen. Die *Giralda* zu Sevilla, der 114 m hohe Glockenthurm neben der Kathedrale *Maria de la Sede* daselbst, besitzt in 67 m Höhe eine Plattform, welche durch eine aus 28 schiefen Ebenen (Läufen) bestehende Rampenanlage zu erreichen ist; die Rampen sind so breit, daß zwei Reiter neben einander hinauf reiten können. Im Rathhause zu Genf führt eine Rampe bis in die obersten Geschosse etc. Manche andere geschichtliche Beispiele werden noch in den nächsten Artikeln vorgeführt werden.

Die Rampen läßt man in den meisten Fällen im Verhältniß von 1:5 bis 1:7 ansteigen; nur wenn mit Pferden bespannte Lastwagen darauf fahren sollen, wählt man eine noch sanftere Steigung, 1:12, selbst 1:15. Da hiernach das Steigungsverhältniß der Rampen ein wesentlich geringeres ist, als dasjenige der Treppen, so bedingen erstere eine größere Längenentwicklung, als letztere. Unter sonst gleichen Verhältnissen wird das »Rampenhause« im Grundriß einen größeren Flächenraum in Anspruch nehmen, als das Treppenhaus.

Die einfacheren Grundformen der Treppen sind bei den Rampen wiederzufinden.

1) Der geraden Treppe entspricht die gerade Rampe, welche häufig ausgeführt wird und in den in Art. 108 unter 4 (S. 155) berührten Fällen die allein anwendbare ist.

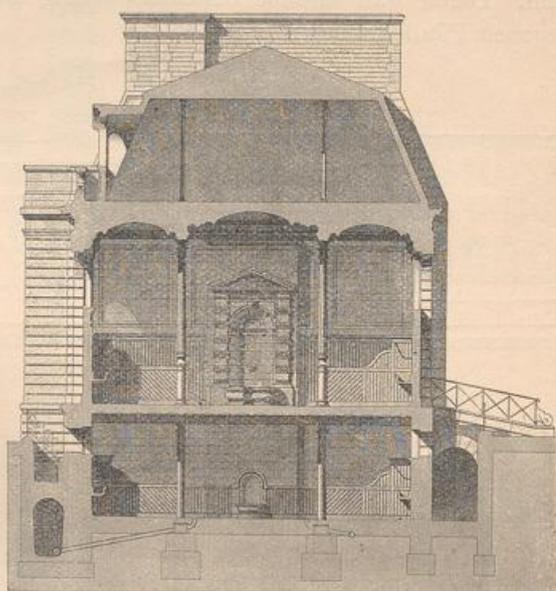
Als erstes Beispiel dieser Art diene die Rampe, welche in der Reithalle von *B. Roth Söhne* zu Frankfurt a. M. nach der im Obergeschosse gelegenen Reitbahn führt (Fig. 396 u. 397<sup>140)</sup>.

<sup>140)</sup> Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1877, S. 47 u. Pl. 419, 430.

110.  
Grundform  
und  
Anlage.

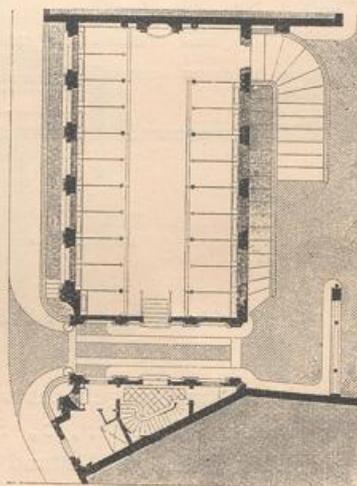
111.  
Gerade  
Rampen.

Fig. 400.



Querschnitt. — 1/250 n. Gr.

Fig. 401.



Grundriß. — 1/600 n. Gr.

Pferdestallungen der *Magasins du Bon-Marché* zu Paris<sup>142)</sup>.

Sie hat eine Steigung von 1:5 und ist überdacht; zu beiden Seiten derselben befindet sich ein abgetreptes, steinernes Geländer, welches am niedrigsten Punkte 1,4 m hoch ist. Unter der Rampe ist an deren höchster Stelle eine Putz- und Aufenthaltsstube, daneben ein Bett angeordnet, von dem aus sich der benachbarte Krankenfall übersehen läßt.

Eine andere einschlägige Rampenanlage ist diejenige im neuen Auschank-Gebäude der Münchener Pichorr-Brauerei zu Berlin (Fig. 398 u. 399<sup>141)</sup>.

Die Haupteinfahrt in dieses Gebäude findet von der Französischen Straße aus statt. Dasselbst beginnt eine Rampe, welche unter geschickter Benutzung der durch Größe und Form des Grundstückes gegebenen

Fig. 402.

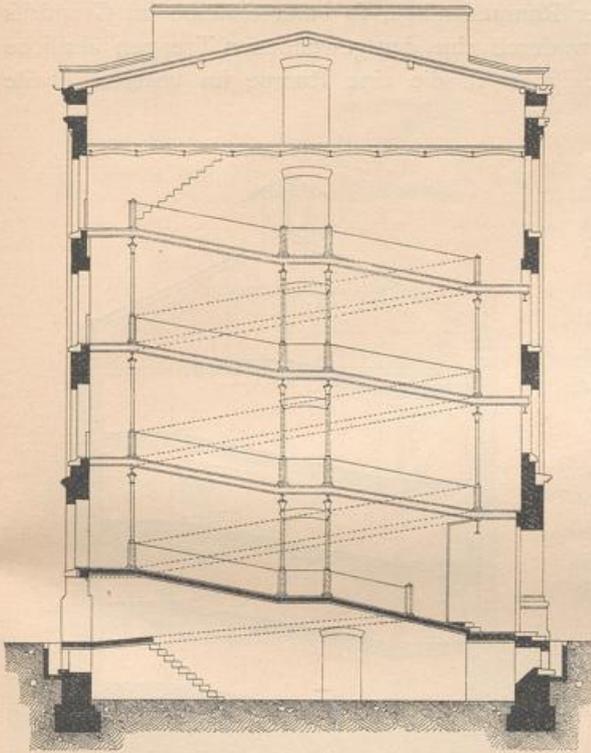
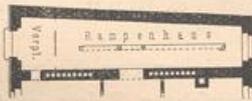
Längenschnitt. —  $\frac{1}{250}$  n. Gr.

Fig. 403.

Grundriß. —  $\frac{1}{500}$  n. Gr.

Von der Krippe und Kinder-Bewahranstalt der mechanischen Weberei zu Linden.

angeordnet; auf den Rampen kann man mit Handkarren fahren und auf letzteren die aufbewahrten, bzw. aufzubewahrenden Gegenstände befördern.

3) Die Zahl der Rampenläufe, bzw. Umgänge, kann aber auch, wie bei den Treppen, eine größere sein. Es wird dies namentlich notwendig, wenn Plattformen von Thürmen u. dergl. zu ersteigen sein sollen; der geschlossenen Grundform derartiger Bauwerke entsprechend, werden an deren Umfange die Rampenläufe an-

Verhältnisse so angeordnet ist, daß ein zweispänniger Bierwagen auf derselben bis in den Keller hinab- und aus diesem nach erfolgter Wendung wieder herausfahren kann.

Bei dem durch Fig. 400 u. 401<sup>142)</sup> veranschaulichten Stallgebäude der *Magasins du Bon-Marché* zu Paris sind zwei Rampen angeordnet; die eine führt nach den Stallungen des unteren, die andere nach denjenigen des oberen Geschosses; die letztere ist eine gerade und ist deshalb an dieser Stelle einzureihen. Die Steigung beider Rampen beträgt  $1 : 6\frac{2}{3}$ .

2) Ähnlich, wie die Treppen, können auch die Rampen in zwei oder mehrere Läufe gebrochen angelegt werden. Vor Allem wird die im Wohnhausbau so viel verwendete zweiläufige (geradlinig umgebogene) Treppe nachgebildet.

Eine solche Anordnung ist durch Fig. 402 u. 403 dargestellt.

In diesem Gebäude ist das Erdgeschoss für die Säuglinge, das I. Obergeschoss für die Kinder im Alter von 1 bis 2 Jahren, das II. und III. Obergeschoss für die Kinder von 2 bis 6 Jahren, bzw. ältere Mädchen von 6 bis 14 Jahren bestimmt. Die Rampen sind für die Kinder ohne Gefahr begehbar und können mit Kinderwagen befahren werden.

In der gleichen Weise ist das Rampenhaus in Fig. 404<sup>143)</sup>

112.  
Gebrochene  
Rampen.

<sup>143)</sup> Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1858, Pl. 168.

geordnet, sich so oft brechend, als die Grundriffsgehalt es bedingt und die zu erreichende Höhe es erfordert.

Als Beispiel dieser Art von mehrfach gebrochenen Rampenanlagen sind in Fig. 405<sup>144)</sup> zwei Grundrisse und ein lothrechter Schnitt des *Campanile di S. Marco* in Venedig wiedergegeben.

Zum Glockengehäufe dieses 98,6 m hohen Glockenthurmes führen 37 Rampenläufe, welche innerhalb der sehr dicken Umfassungswandern ausgeführt sind und sich wie ein Mantel um den inneren Thurmraum legen; sie haben eine so große Breite, daß das Reiten auf denselben möglich ist (*Heinrich IV.* von Frankreich ritt hinauf).

4) Gestattet es der Zweck einer Rampenanlage, so kann dieselbe im Grundriss auch gekrümmt hergestellt werden, wodurch eine den gewundenen Treppen ähnliche Anordnung entsteht. In Fig. 401 zeigt z. B. die eine Rampe im unteren Theile eine Viertelswendung.

Bei im Inneren cylindrisch gestalteten Thürmen und ähnlichen Bauwerken gelangt man endlich zu einer Rampenausführung, die einen ununterbrochenen, stetig in Form einer Schraubenfläche ansteigenden Wendelgang darstellt und die den Ersatz für eine Wendeltreppe bildet.

Ein bekanntes Beispiel dieser Art ist der zum Dom zu Regensburg gehörige sog. »Efelsturm«. Ferner der sog. »Wendelstein« im Kgl. Schloß zu Berlin, welcher angeblich zu dem Zwecke angelegt wurde, um mit vollem Gefspann in die Obergeschosse fahren zu können; in Wirklichkeit dürfte er wohl mehr für die Säulenträger bestimmt gewesen sein.

Wenn man von der stufenförmigen Anordnung der Treppen abieht, ist die Construction, insbesondere der Unterbau der Rampen von der Bauart der Treppen kaum verschieden.

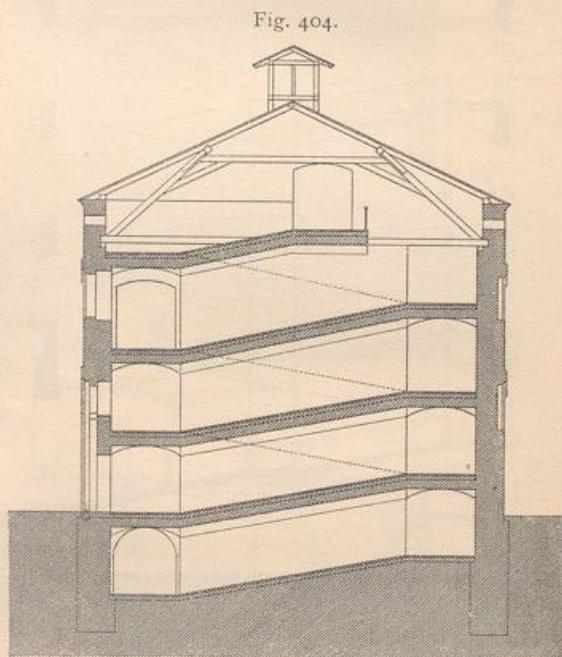
Rampen, die in das unterste Geschoss eines Gebäudes hinabführen, werden meistens durch einen Erdkörper gebildet, welcher den Neigungsverhältnissen derselben entsprechend geformt wird und den gewünschten Belag erhält. Sonst erhalten die Rampen eine Unter-Construction, welche im Allgemeinen mit derjenigen der Treppen aus Backsteinen und aus sonstigem künstlichem Steinmaterial (siehe Kap. 3, unter b u. c) übereinstimmt.

1) Was in Art. 55 (S. 88) über die Unterwölbung der Treppenläufe gesagt worden ist, kann für Rampen ohne Weiteres Anwendung finden; nur daß die in dem darauf folgenden Artikel beschriebene Aufmauerung der Stufen in Wegfall kommt. Die Rampenanlage des Glockenthurmes zu Venedig in Fig. 405 und diejenige des Material-Magazins der Werkstättenanlage des Südbahnhofes zu Wien in Fig. 404 zeigen einschlägige Ausführungen.

<sup>144)</sup> Facf.-Repr. nach: CICOGNARA, L. *Le fabbriche più cospicue di Venetia etc.* Venedig 1815—20. Taf. 3.

113.  
Gewundene  
und  
gewendelte  
Rampen.

114.  
Construction.



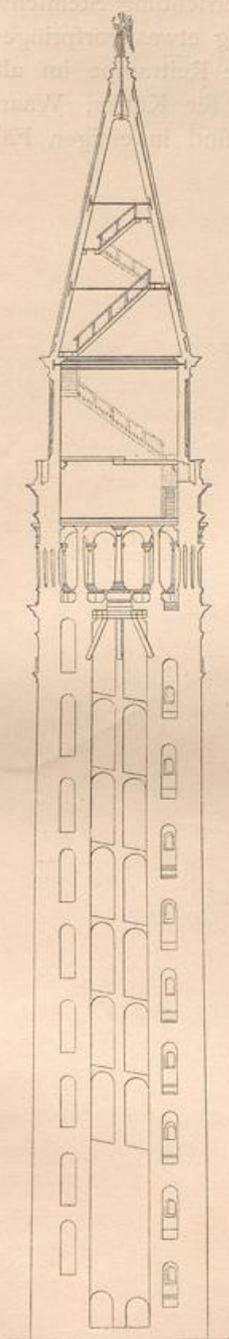
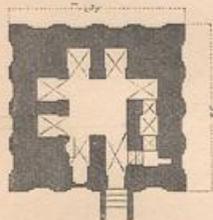
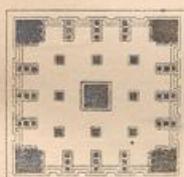
Vom Material-Magazin der Werkstätten-Anlage des Südbahnhofes zu Wien<sup>143)</sup>. — 1/250 n. Gr.

2) Ganz besonders dürfte sich für Rampen im Inneren der Gebäude diejenige Bauart empfehlen, welche in Art. 62, unter 2 (S. 98) für Betontreppen beschrieben worden ist. Durch die Mauern des Rampenhauses, bezw. durch aus C- oder I-Eisen

Fig. 405.

Campanile  
di San Marco  
zu Venedig<sup>144)</sup>.

1/70 n. Gr.



hergestellte eiserne Wangen werden die Unterstützungen für die auf einem Formengerüste zu stampfenden und ansteigenden Betonplatten gebildet. Das in Fig. 402 u. 403 dargestellte Rampenhaus der Krippe und Kinder-Bewahranstalt der mechanischen Weberei zu Linden dürfte in folcher Construction ausgeführt worden sein.

In Fig. 402 sind die gusseisernen Säulen ersichtlich, auf denen die Podestträger der Ruheplätze lagern; die aus I-Eisen gebildeten Wangen sind viermal geknickt und ruhen auf jenen Trägern.

3) Weiters bietet auch das Trägerwellblech in ähnlicher Weise, wie dies in Art. 64 (S. 102) für steinerne Treppen gezeigt worden ist, ein geeignetes Material für die Unter-Construction von Rampen.

4) Endlich ist noch einiger Constructionen von Balkendecken zu gedenken, welche bereits in Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abschn. 2, unter A) vorgeführt worden sind und die sich dem in Rede stehenden Zweck ziemlich leicht anpassen lassen.

Die meisten Befestigungsarten, welche für Bürgersteige und Fahrbahnen gewöhnlich in Anwendung kommen, können auch für Rampen benutzt werden.

Die in Fig. 397 (S. 156) dargestellte Rampe, welche in die Reitbahn von *B. Roth Söhne* zu Frankfurt a. M. führt, ist chauffirt. Die Rampeanlage der in Art. 109 (S. 158) erwähnten *Giralda* zu Sevilla ist mit Backsteinen gepflastert; auch ein Reihenpflaster aus gewöhnlichen Pflastersteinen wird für Rampen, die von Pferden begangen werden, verwendet. Will man im letzteren Falle einen thunlichst geräuschlosen Belag erzielen, so wähle man Holzklotzpflaster oder einen Belag aus

Stampfasphalt. Für Rampen, die nur von Fußgängern und ganz leichten Fahrzeugen benutzt werden, ist Gufsasphalt zu empfehlen, wie folcher im Lindener Rampenhaufe (Fig. 402, S. 159) angewendet worden ist; doch sind Beläge

mit Thonfliesen, mit natürlichen Steinplatten und mit Holzbohlen nicht ausgefloffen.

Auf steiler gehaltenen Rampen, die von Pferden begangen werden, hat man wohl auch in gewissen Abständen in der Querrichtung Steinschwellen verlegt, welche mit ihrer Oberkante über den sonstigen Belag etwas vorspringen und den Hufen der Thiere geeigneten Halt gewähren (siehe die Reitrampe im alten Schlofs zu Stuttgart). Auf Rampen, welche als Rutschbahnen für Koffer, Waarenballen etc. dienen sollen (vergl. Art. 108, S. 155, unter 4), sind in einigen Fällen Geleise angelegt worden.