

2. Abchnitt.

Stützmauern und Terraffen, Freitreppen und Rampen-  
Anlagen.

1. Kapitel.

**S t ü t z m a u e r n .**

Von E. SPILLNER.

Unter der Bezeichnung »Stützmauern« umfaßt man ganz allgemein diejenigen Mauerwerkskörper, welche bestimmt sind, Terrain vor dem Abrutschen zu bewahren. Häufig unterscheidet man einzelne Kategorien von Stützmauern, je nachdem diese bestimmt sind, gewachsenen oder aufgeschütteten Boden abzufützen. Die Benennung derselben ist keine ganz fest stehende; indessen ist doch folgende Unterscheidung die am meisten verbreitete, welche im Nachstehenden fest gehalten werden soll.

124.  
Verschiedenheit  
der  
Anlage.

1) Stützmauern sind Mauern, welche den Druck von aufgeschüttetem Materiale auszuhalten haben,

2) Futtermauern solche, welche den gewachsenen Boden stützen, und

3) Verkleidungsmauern solche, welche nur den Zweck haben, sonst festes Gestein vor Verwitterung zu schützen.

Der Vollständigkeit wegen müssen wir noch hinzuziehen:

4) Steinbekleidungen, d. h. solche Abpflasterungen, welche bestimmt sind, die Böschung von künstlichen Erdschüttungen (Dämmen etc.) zu befestigen.

Der Architekt wird sich mit sämtlichen vier Anlagen da zu beschäftigen haben, wo die Aufgabe vorliegt, ein abhängiges Terrain in ein horizontales zu verwandeln.

Ist  $ab$  die Neigung eines gegebenen Grundstückes, so läßt sich die Horizontalebene auf verschiedene Weise herstellen:

1) indem man eine Schüttung mit anderweitig gelöstem Boden herstellt (Fig. 122),

Fig. 122.

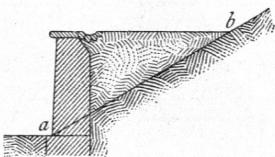


Fig. 123.

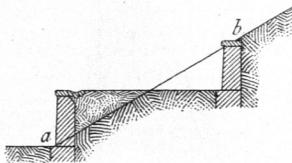


Fig. 124.

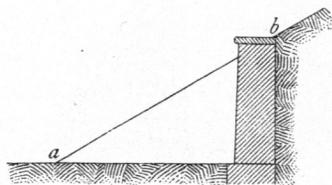
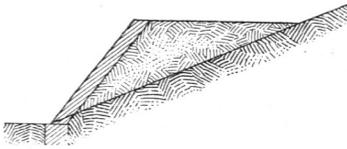


Fig. 125.



2) indem man Auftrag und Abtrag auszugleichen fucht (Fig. 123) und

3) indem man die Horizontale nur durch Abgrabung gewinnt (Fig. 124).

In Fig. 122 hat man bei  $a$  eine Stützmauer, in Fig. 123 bei  $a$  eine Stützmauer, bei  $b$  eine Futtermauer, in Fig. 124 bei  $b$  eine Futtermauer.

Ist das Terrain  $ab$  ein felfiges, so genügt in Fig. 123 u. 124 bei  $b$  eine Verkleidungsmauer; nimmt man in Fig. 122

nach vorn eine flachere Böschung (Fig. 125), die jedoch noch immer so steil ist, daß der aufgeschüttete Boden ohne Schutz rutschen würde, so hat man eine Steinbekleidung anzuwenden.

Die horizontale Terrainfläche in Fig. 122 bis 125 nennt man eine »Terrasse«. Wird eine Berglehne so umgestaltet, daß anstatt der früheren Steigung sich mehrere derartige Horizontalebene ergeben, so nennt man sie eine »terrassirte«. Die Terrassen werden im folgenden Kapitel besprochen werden.

Die Aufgabe, solche Mauern zweckmäßig zu construiren, ist eine keineswegs leichte, da hierbei die verschiedenartigsten Factoren zu beachten sind. Ja, wir dürfen behaupten, daß bei keiner Art von Bauwerken so viele Einstürze vorkommen, als gerade bei den vorliegenden. Namentlich ist dies bei den Futtermauern der Fall. Hat man bei trockener Jahreszeit die Abgrabung gemacht, und sieht, wie die Bergwand lothrecht da steht, so läßt man sich leicht dazu verführen, die Futtermauer recht schwach anzunehmen oder gar nur eine Verkleidung anzubringen. Kommt aber der Winter und füllen sich die Wasseradern des Berges, so setzen sich die scheinbar so festen Schichtungen in Bewegung; die Mauer hat den vollen Erd- druck auszuhalten, auf den sie nicht berechnet war, und stürzt ein.

Zunächst hat man sich also die Frage nach der zu wählenden Stärke vorzulegen. Die Methoden der Berechnung derartiger Mauern sind zahlreiche und zum Theil sich widersprechende. Da aber Stützmauern von bedeutender Höhe nicht in das Gebiet des Architekten, sondern das des Ingenieurs fallen, so werden dem ersteren empirische Formeln Resultate von ausreichender Genauigkeit geben.

#### a) Mauerstärke.

1) Stärke der Stützmauern. Ist  $h$  die gegebene Höhe einer Stützmauer und  $b$  die gesuchte mittlere Stärke derselben, so nehme man in einfachen Fällen:

α) für gut construirt und sorgfältig gearbeitete Mauern bei trockener, horizontal gelagerter Hinterfüllung

$$b = \frac{2}{7} h;$$

β) für Mauern gewöhnlicher Construction und nicht zu nasser Hinterfüllung

$$b = \frac{1}{3} h;$$

Fig. 126.

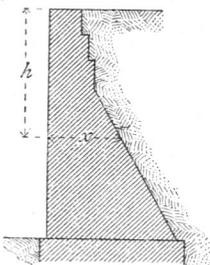


Fig. 127.

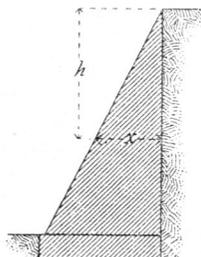
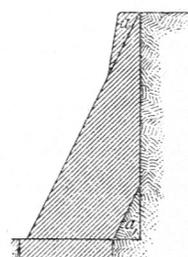


Fig. 128.



γ) bei einem thonigen oder lehmigen Hinterfüllungsmaterial, das in Folge von Nässe oder Quellenbildung dem Abrutschen ausgesetzt ist,

$$b = \frac{3}{7} h.$$

Etwas genauere Resultate für im Trockenem und am Wasser stehende Stützmauern bis zu 10 m Höhe geben *Intze's* Formeln<sup>153)</sup>. Für eine an der Rückseite abgetreppte oder abgeböchte, an der Vorderseite vertical oder mit geringer Neigung ( $\frac{1}{20}$  bis  $\frac{1}{10}$ ) ausgeführte Mauer (Fig. 126) ergibt sich die Mauerstärke  $x$  in der beliebigen Tiefe  $h$  unter der Kronenhöhe:

α) bei nassem Hinterfüllungsboden

$$x = 0,4 h + 0,016 h^2;$$

β) bei trockenem Hinterfüllungsboden

$$x = 0,32 h + 0,011 h^2.$$

Für eine Mauer mit lothrechter hinterer Begrenzung (Fig. 127) ergibt sich:

γ) bei nassem Hinterfüllungsboden

$$x = 0,38 h + 0,006 h^2;$$

δ) bei trockenem Hinterfüllungsboden

$$x = 0,301 h.$$

Profile für Stützmauern mit Unterschneidung (Fig. 128) können als bloße Modificationen des vorigen Profiles angesehen werden, welche sich ergibt, wenn für das aus praktischen Rücksichten an der Vorderseite erforderliche Profilstück  $a$  ein nahezu eben so großes Stück  $a_1$  an der Hinterseite weggeschnitten wird.

Für ein Profil, welches an der Vorderseite  $\frac{1}{6}$  geböcht, an der Rückseite vertical ist, giebt *Häfeler* folgende Tabelle.

Kronenbreite von Stützmauern:

Sichtbare Mauerhöhe	bei einer Ueberfüllung von								
	0 bis 1 m	3 m	6 m	9 m	12 m	15 m	20 m	25 m	30 m
1	0,64	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
2	0,84	0,99	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
3	1,04	1,21	1,31	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
4	1,24	1,42	1,54	1,62	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
5	1,44	1,62	1,76	1,86	1,92	1,94	1,94	1,94	1,94
6	1,64	1,82	1,97	2,09	2,17	2,22	2,22	2,22	2,22
7	1,84	2,03	2,18	2,31	2,41	2,48	2,54	2,54	2,54
8	2,04	2,23	2,39	2,53	2,64	2,73	2,82	2,82	2,82
9	2,24	2,43	2,60	2,74	2,86	2,96	3,08	3,14	3,14
10	2,44	2,63	2,80	2,95	3,08	3,19	3,33	3,41	3,44

Meter.

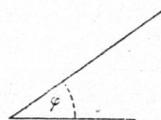
Meter.

Bei eingehenderen Untersuchungen hat man den natürlichen Böschungswinkel  $\varphi$  (Fig. 129) in Rechnung zu ziehen. Es ist dies derjenige Winkel, unter welchem sich die lose aufgeschüttete Hinterfüllungs-erde abböcht. Mittelwerthe dieses Winkels sind für

trockenen Thon oder Lehm	nassem Thon oder Lehm	Sand und Kies	Dammerde	Wasser	
$\varphi = 45$	17	26	30	0 Grad.	

Fig. 129.

Auf Grundlage des Art. 318 bis 322 (S. 274 bis 277) in Theil I, Band 1 dieses »Handbuches« läßt sich eben so, wie bei einem Tonnengewölbe (siehe ebendaf. Art. 471, S. 439 u. Art. 479, S. 447), im Profil einer Stütz-, bzw. Futtermauer die



<sup>153)</sup> In: Deutsche Bauz. 1875, S. 232.

Stützlinie ermitteln; auch hier ist dieselbe die Verbindungslinie jener Punkte, in denen die Resultierende aus allen auf einen Mauerquerschnitt wirkenden äußeren Kräften diesen Querschnitt schneidet.

Mauern von gleichem Widerstande (d. h. solche, deren Stärke an jedem Punkte dem Erddrucke entspricht) erhält man bei nahezu horizontal abgeglicherer Hinterfüllung nach Zimmermann<sup>154)</sup>, wenn man die Construction so wählt, daß sämtliche horizontale Lagerfugen von der Stützlinie in der vorderen Grenze des mittleren Drittels geschnitten werden. Das Profil solcher Mauern ermittelt man am einfachsten auf graphischem Wege, wobei *a priori* betreffs der Wirkungsweise des Erddruckes zwei Annahmen gemacht werden:  $\alpha$ ) daß der Erddruck in  $\frac{1}{3}$  der Mauerhöhe angreife und  $\beta$ ) daß der Erddruck mit der Hinterfläche der Mauer den Winkel  $\lambda = 90^\circ - \varphi$  bilde. Bezeichnet man die Basisbreite der Mauer mit  $x$ , mit  $h$  wieder deren Höhe, so gilt hierfür die Formel

Fig. 130.

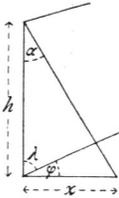
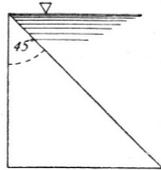


Fig. 131.



$$x = h \operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \text{ oder } x = h \operatorname{tg} \frac{\lambda}{2}.$$

Bezeichnet man außerdem den Winkel, welchen die hintere Mauerfläche mit der Verticalen bildet, mit  $\alpha$ , so ist

$$\frac{x}{h} = \operatorname{tg} \alpha, \text{ mithin } \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \frac{\lambda}{2} \text{ und } \alpha = \frac{\lambda}{2}.$$

Man erhält also die Basisbreite zu einer beliebigen Höhe  $h$ , indem man an  $h$  den Winkel  $\alpha = \frac{\lambda}{2}$  anträgt (Fig 130 u. 131).

In Fig. 130 ist für die Hinterfüllung  $< \varphi = 26$  Grad angenommen; man hat also  $\alpha = 32$  Grad anzutragen. In Fig. 131 ist Wasser die Hinterfüllung, mithin  $\alpha = 45$  Grad.

Wird außer der im Profile überall gleichmäßigen Stabilität auch eine gleichmäßige Vertheilung des Lagerdruckes verlangt, was bei comprimierbarem Untergrunde der Fall sein wird, dann muß man ein Profil wählen, bei welchem die Stützlinie möglichst in die Mitte fällt. Dies wird nach Zimmermann<sup>154)</sup> beim

Fig. 132.

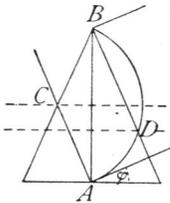


Fig. 133.

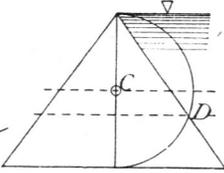
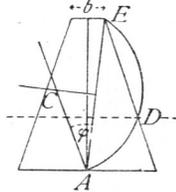


Fig. 134.



Profil des gleichschenkeligen Dreieckes erreicht. Man errichte in der Mitte  $A$  (Fig. 132 u. 133) der Mauerbasis die Senkrechte zur natürlichen Böschung bis zum Schnittpunkte  $C$  mit einer Horizontalen in halber Mauerhöhe und beschreibe aus  $C$  einen Kreis durch die Spitze  $B$  der Mauer (derselbe geht natürlich zugleich durch  $A$ ); dieser schneidet die in  $\frac{1}{3}$  der Mauerhöhe gezogene Horizontale in einem Punkte  $D$  der Hinterfläche.  $D$  ist zugleich Angriffspunkt

des Erddruckes. Hiermit ist die Neigung der Hinterfläche und, da die Vorderfläche dieselbe Neigung gegen die Verticale hat, das ganze Mauerprofil bestimmt.

Wie aus Fig. 132 u. 133 ersichtlich, wird in diesem Falle der Querschnitt wesentlich größer, als wenn nur gleichmäßige Stabilität verlangt wird.

Will man das Princip der durchweg gleichen Widerstandsfähigkeit verlassen und nur einen auf die horizontale Mauerbasis gleichmäßig vertheilten Druck erreichen, so muß man auf die Trapezform übergehen. Man nehme (Fig. 134) die obere Breite  $b$  beliebig an, vielleicht nach der Breite der Deckplatten oder bei höheren Mauern  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{4}$  der Höhe. Dann verbinde man  $A$  mit  $E$  und trage in  $A$  an  $AE$  den Winkel  $\varphi$  an; errichte in der Hälfte von  $AE$  die Senkrechte und schlage um  $C$  als Mittelpunkt einen Kreis durch  $E$  und  $A$ . Eine Horizontale in der Höhe  $\frac{h}{3}$  wird von diesem in  $D$  geschnitten. Verbindet man  $E$  mit  $D$ , so erhält man die Hinterfläche der Mauer und symmetrisch dazu auch die Vorderfläche.

Den Trockenmauern giebt man (nach *v. Kaven*<sup>155)</sup>  $1\frac{1}{4}$  bis  $1\frac{1}{2}$  der Stärke von Mörtelmauern.

<sup>154)</sup> In: Deutsche Bauz. 1881, S. 430.

<sup>155)</sup> Vorträge über Eisenbahnbau am Polytechnikum zu Aachen. II. Stützmauern und Steinbekleidungen. 3. Abdr. Aachen 1875.

2) Stärke der Futtermauern. Solche Mauern, welche auf die volle Höhe der Abgrabung geführt werden, erhalten nach *v. Kaven* <sup>155)</sup> ihre obere Stärke  $d$ , wenn  $h$  ihre sichtbare Höhe bezeichnet, nach der Formel

127.  
Stärke  
der  
Futtermauern.

$$d = 0,29 \text{ m} + 0,17 h.$$

Für Futtermauern mit der Erdüberhöhung  $H$  (d. h. wenn das natürliche Terrain ansteigt) gilt die Formel

$$d = 0,29 \text{ m} + 0,27 h - 0,1 h \left( 1 - \frac{H}{3h} \right)^2.$$

Für ein Profil, welches an der Vorderseite  $\frac{1}{6}$  geböschet, an der Rückseite vertical ist, giebt *Häfeler* folgende Tabelle.

Kronenbreite von Futtermauern:

Sichtbare Mauerhöhe	bei einer Ueberhöhung von								
	0 bis 1 m	3 m	6 m	9 m	12 m	15 m	20 m	25 m	30 m
1	0,46	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
2	0,68	0,78	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
3	0,80	0,97	1,07	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
4	0,97	1,15	1,27	1,35	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
5	1,14	1,32	1,46	1,56	1,62	1,64	1,64	1,64	1,64
6	1,31	1,49	1,64	1,76	1,84	1,89	1,91	1,91	1,91
7	1,48	1,67	1,82	1,95	2,05	2,12	2,18	2,18	2,18
8	1,65	1,84	2,00	2,14	2,25	2,34	2,43	2,45	2,45
9	1,82	2,01	2,18	2,32	2,44	2,54	2,66	2,72	2,72
10	1,99	2,18	2,35	2,50	2,63	2,74	2,88	2,96	2,99

Meter.

Meter.

Handelt es sich um Futtermauern vor Abgrabungen, in denen erhebliche Bewegungen bereits angefangen haben, so sind die Stärken nach obigen Formeln nicht genügend. Wie dieselben alsdann zu bemessen sind, dafür läßt sich eine allgemeine Regel nicht geben. In folchem Falle bleibt nichts übrig, als zu probiren und eine etwa zu schwach ausgefallene Futtermauer durch Strebepfeiler abzustützen.

3) Stärke der Verkleidungsmauern. Nach *v. Kaven* erhalten dieselben folgende Maße:

128.  
Stärke  
der  
Verkleidungs-  
mauern.

bis 2<sup>m</sup> Höhe: 0,4<sup>m</sup>, gleiche Stärke,

von 2 bis 6<sup>m</sup> Höhe: 0,6<sup>m</sup>, gleiche Stärke,

über 6<sup>m</sup> Höhe: obere Stärke 0,7<sup>m</sup>, untere Stärke  $0,7 \text{ m} + \frac{h}{10}$ .

4) Stärke der Steinbekleidungen an Erdauffschüttungen. Dieselbe ist abhängig von der stärkeren oder geringeren Neigung der Böschung und von dem Schüttungsmateriale des Erdkörpers, so daß sich auch hier allgemeine Regeln nicht geben lassen.

129.  
Stärke  
der Stein-  
bekleidungen.

Bei vorsichtiger Schüttung und nicht zerfließendem Materiale kann man  $1\frac{1}{2}$ -malige, selbst  $1\frac{1}{4}$ -malige Böschungen <sup>156)</sup> ohne Bekleidung ausführen. Bis zur 1-maligen

<sup>156)</sup> Die schrägen Seitenflächen eines Erdkörpers nennt man Böschungen. Ist ein Punkt einer Erdböschung vom Böschungsfuß vertical gemessen 1<sup>m</sup>, horizontal gemessen 1<sup>m</sup>,  $1\frac{1}{4}$ <sup>m</sup>,  $1\frac{1}{2}$ <sup>m</sup>... entfernt, so sagt man, der Erdkörper habe 1-,  $1\frac{1}{4}$ -,  $1\frac{1}{2}$ ... malige Böschung. (Vor Einführung des Metermaßes war die Bezeichnung 1-,  $1\frac{1}{4}$ -,  $1\frac{1}{2}$ ... füsige Böschung üblich, die man auch jetzt noch vorfindet.)

Böschung wird in der Regel sofortige Rafenbekleidung genügen. Bei noch steilerer Böschung ist die letztere durch Steinbekleidung zu schützen, welche man bei  $\frac{1}{2}$ -maliger Böschung bereits vollständig als Stützmauer zu behandeln und zu berechnen hat.

### b) Construction und Ausführung.

130.  
Wahl  
des  
Materials.

Bei der Wahl des Materials hat man in erster Linie darauf zu sehen, daß dasselbe, besonders zu der äußeren Ansicht, wetterbeständig sei. Hygrokopisches Material ist möglichst zu vermeiden, da sich die Feuchtigkeit des Berges oder der Schüttung in dasselbe hineinzieht und starker Frost nach und nach eine Zerstörung herbeiführt. Besonders gefährlich ist dies bei Bekleidung mit Marmor. Backsteinmauern, wenn sie nicht durch und durch von sehr hart gebrannten Steinen aufgeführt sind, bekommen bald ein scheckiges, häßliches Aussehen. Bei werthvollem und empfindlichem Materiale wird man gut thun, nicht allein die obere Fläche mit Asphalt abzudecken, sondern auch die ganze Hinterseite in Cement zu fugen und mit einem Gemisch von Goudron und Theer zu streichen. Will man noch weiter gehen, so legt man eine Luftschicht ein, wie dies z. B. bei der Stützmauer des Curgartens in Burtscheid (Fig. 144 u. 145) geschehen ist, wo außerdem auch Asphaltabdeckung angewendet wurde.

131.  
Fugenschnitt.

Ist die Mauer nach außen geböschet, so wird der Fugenschnitt normal zur Böschungsfäche gestellt. Dies ist auch in statischer Beziehung dann zu empfehlen, wenn, wie bei den meist üblichen Profilen mit lothrechter Hinterwand, die Stützlinie annähernd parallel zur Böschungsfäche geht. Ist bei derartigen Profilen die Ansichtsfäche stark geneigt, so daß an der Hinterfäche ein zu starker Verhau des Materials stattfinden müßte, so wird der Fugenschnitt in der vorderen Hälfte der Mauer senkrecht zur Vorderfront, in der hinteren Hälfte senkrecht zur Hinterfront gestellt, so daß sich also in der Mitte der Mauer ein Knick in der Lagerfuge bildet. Eine stärkere Neigung als  $\frac{1}{5}$  giebt man nicht gern, da bei horizontaler Fuge die Ansichtsfäche zu spitz werden, bei geneigter Fuge das Eindringen des Tagewassers zu sehr begünstigt wird.

132.  
Befestigung  
des  
Fusses.

Bei der Ausführung derartiger Mauern aller vier Kategorien ist zunächst auf Sicherung des Fusses zu achten. Stets muß die Mauer etwas in den gewachsenen Boden vertieft werden, selbst wenn dieser aus festem Felsen besteht, da sonst leicht ein Abgleiten stattfindet. Bei Lehmboden und anderen Erdarten, eben so bei Feuchtigkeit aufnehmendem Gestein, ist für die Fundamentstärke die frostoffreie Tiefe maßgebend.

133.  
Entwässerung.

Vor Errichtung von Futtermauern ist zu untersuchen, ob die Bergwand etwa quellig ist. In diesem Falle ist eine Trockenmauer, in Moos gefertigt, praktischer, als eine in Mörtel ausgeführte, da erstere das Bergwasser ungehindert hindurchtreten läßt. Oft kann man durch Drainiren eine genügende Abtrocknung des Terrains herbeiführen, wobei man dann die Hauptdrains durch die Futtermauer zu führen hat.

In Mörtelmauern läßt man in regelmäßigen Abständen schmale Schlitz, deren Sohle in Cement oder Hausstein abgewässert wird.

Um ein Verschlammen derselben zu vermeiden, werden die Oeffnungen an der Hinterseite bei der Aufmauerung zuerst mit grobem Geröll, dann mit Kies umpackt (siehe Fig. 149, S. 130).

Hat man auf die Schönheit Rücksicht zu nehmen, so ist die Anwendung von Schlitzten weniger zu empfehlen, da sich unterhalb derselben schmutzige Stellen, im Winter auch Eisablagerungen bilden. Alsdann muß man die Hauptdrains durch das Fundament führen und vor der Mauer einen gedeckten Canal in frostfreier Tiefe anlegen, welcher die Drains aufnimmt.

Bei Stützmauern ist, falls die Schüttung auf abhändigem Terrain ausgeführt werden soll, dieselbe Vorsicht zu beobachten.

Wir geben hierfür als concretes Beispiel die Entwässerung der Stützmauer des Bahnhofes Malsfeld in Heffen.

*ab* ist die Neigung des natürlichen Terrains. In dasselbe sind Sickerfchlitze eingeschnitten und mit Steinpackung ausgefüllt, welche sich unter 45 Grad an Hauptfchlitze anschließen. Letztere führen das gefammelte Wasser unter der Stützmauer durch in einen Abzugscanal.

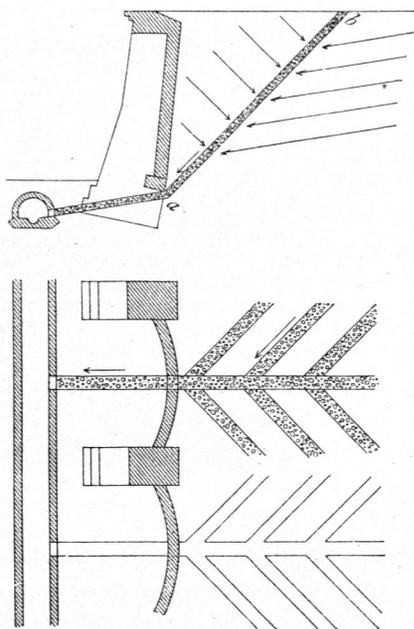
Wir kommen nunmehr zur Gestaltung der Stütz- und Futtermauern in constructiver und architektonischer Beziehung.

Für Stützmauern ist in Deutschland am meisten verbreitet das sog. französische Profil mit lothrechter oder besser unter  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{6}$  geneigter Vorderfläche (Fig. 136). Die Stärke wird in der Mitte zu  $\frac{1}{3}$  der sichtbaren Höhe angenommen, die Hinterwand in Abfätze von 1<sup>m</sup> Höhe eingetheilt. Letztere dürfen nicht zu stark einfpringen, am besten 15 bis 20 cm, da sich sonst die Schüttung beim Setzen an den Abfätzen aufhängt und so permanent Erdrisse und Verfackungen im Plateau sich zeigen. Die Oberfläche der Mauer wird von der Deckplatte an zweckmäfsig nach hinten abgewässert.

Die architektonische Ausbildung derartiger Mauern ist eine sehr beschränkte. Allenfalls kann man, um die großen Flächen zu beleben, einige Pfeiler hervorziehen, die in so fern auch constructiv begründet sind, als dadurch die Standfähigkeit der Mauer erhöht wird (siehe Fig. 138); den Hauptschmuck wird stets eine reichere Brüstung bilden.

Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß das französische Profil rationeller und sparsamer ausgebildet werden kann. Eine Formel für die Stärke

Fig. 135.



Stützmauer am Bahnhof Malsfeld<sup>161)</sup>. —  $\frac{1}{200}$  n. Gr.

134.  
Stützmauern  
mit  
französischem  
Profil.

Fig. 136.

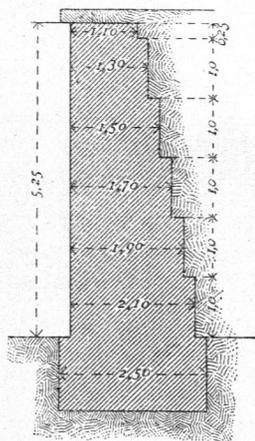


Fig. 137.

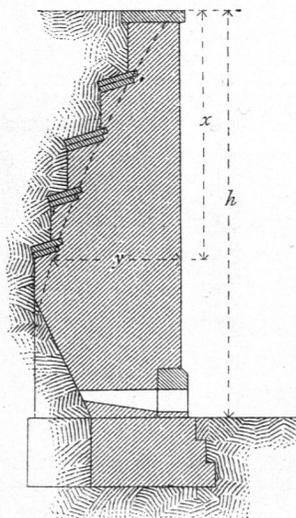
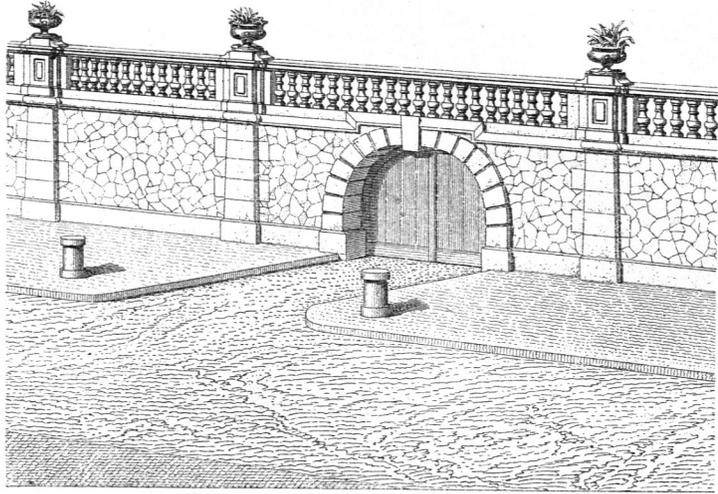


Fig. 138.

Von einer Villa in Palavas<sup>157)</sup>.

derartiger Stützmauern mit lothrechter Vorderfläche, nach der sich eine Begrenzungcurve für die hintere Fläche derselben ergibt, hat *J. W. Schwedler*<sup>158)</sup> aufgestellt.

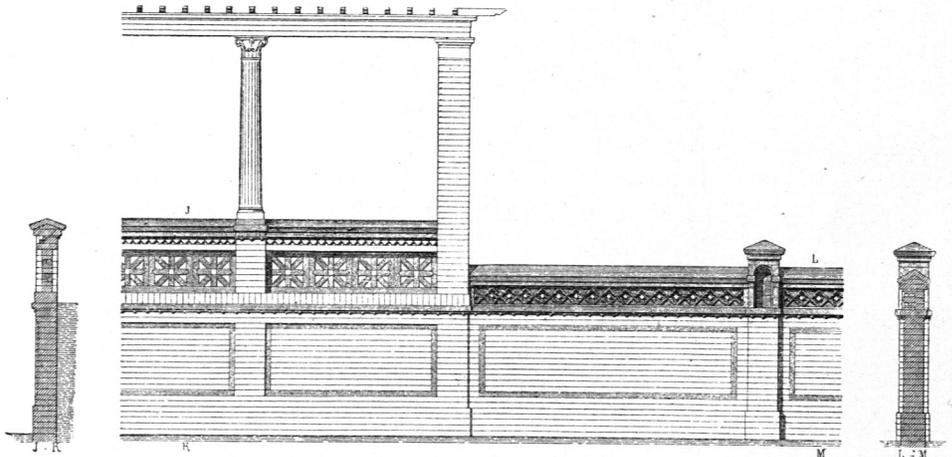
Die Formel giebt eine variable Stärke der Futtermauer (Fig. 137)

$$y = \frac{x}{2} \sqrt{\frac{3h - 2x}{h + x}},$$

worin  $h$  die frei stehende Höhe der Mauer und  $x$  den Abstand eines beliebigen Punktes der Vorderfläche von der Oberkante derselben bedeutet. Nahezu das Maximum der Stärke liegt auf  $\frac{1}{3}h$  von unten, und zwar wird hier  $y = \text{rot. } \frac{1}{3}h$ . Die Abätze an der Hinterseite sollen so angeordnet werden, daß die berechnete Begrenzungcurve innerhalb des Mauerwerkes bleibt.

Eine reizvolle Fortsetzung einer Gartenmauer in eine Stützmauer zeigt die Umfriedung der Villa

Fig. 139.



Von der Villa v. d. Heydt bei Berlin<sup>159)</sup>.  
ca.  $\frac{1}{100}$  n. Gr.

<sup>157)</sup> Nach: VIOLLET-LE-DUC, E. et F. NARJOUX. *Habitations modernes*. Paris 1875. Pl. 150.

<sup>158)</sup> Vergl.: *Zeitchr. f. Bauw.* 1871, S. 280.

<sup>159)</sup> Nach: *Zeitchr. f. Bauw.* 1863, Bl. 9.

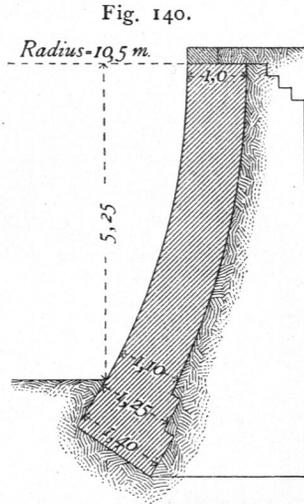
v. d. Heydt bei Berlin in Fig. 139; die geringe Stärke der Stützmauer ist so zu erklären, daß die Schüttung nur auf eine kurze Strecke die angedeutete Höhe von 1,65 m hat.

Fig. 140 zeigt ein in England gebräuchliches, gekrümmtes Profil, dessen Stärke gewöhnlich gleich  $\frac{1}{5}$  der Höhe genommen wird. Der Mittelpunkt des Kreisbogens befindet sich meistens in der durch die obere Mauerkante gezogenen Horizontalen, und der Radius ist etwa gleich der doppelten Höhe der Mauer. In Abständen von 3 bis 5 m sind Strebepfeiler angeordnet.

Neuerdings sind Profile mit hinterer Unterschneidung sehr beliebt (Fig. 137). Indessen ist die hierdurch erzielte Material-Ersparnis im aufgehenden Mauerwerk keine bedeutende, dafür die Herstellung schwieriger; auch hat man in einigen Fällen ungünstige Erfahrungen hiermit gemacht. Oekonomischen Werth haben die Unterschneidungen nur bei kostspieligen Fundirungen, da die Material-Ersparnis hauptsächlich die Fundamente betrifft und die Basisbreite erheblich reducirt wird<sup>160)</sup>.

Stützmauern aus einzelnen Pfeilern mit dazwischen gespannten stehenden Gewölben sind mehrfach ausgeführt, stellen sich bei theurerer Fundamentirung billiger,

135.  
Stützmauern  
mit engl.  
Profil.

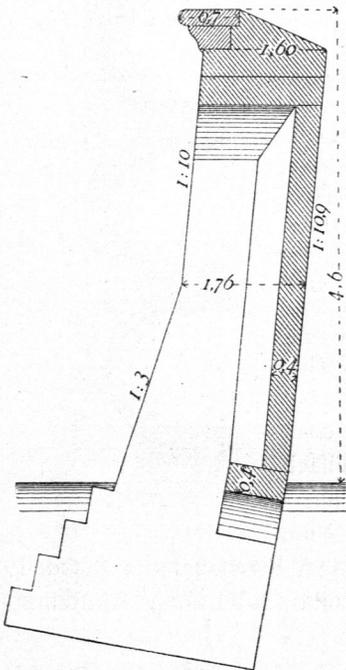


136.  
Stützmauern  
mit Unter-  
schneidung.

137.  
Stützmauern  
mit Pfeiler-  
Construction.

Fig. 141.

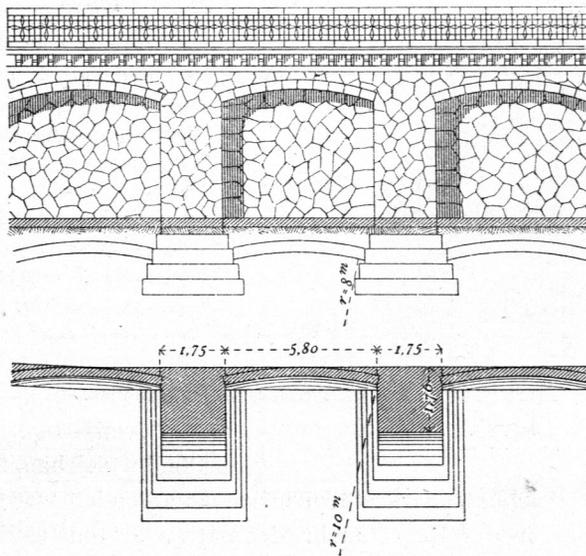
Querschnitt.



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

Fig. 142.

Ansicht und Grundrifs.



$\frac{1}{200}$  n. Gr.

Stützmauer am Bahnhof Malsfeld<sup>161)</sup>.

<sup>160)</sup> Vergl.: Zeitschr. f. Bauw. 1871, S. 281.

<sup>161)</sup> Nach.: Zeitschr. f. Bauw. 1880, S. 447. — Deutsche Bauz. 1880, S. 523.

als massive, und haben sich gut bewährt, z. B. bei der unterirdischen Eisenbahn in London. Wir geben in Fig. 141 u. 142 die bereits oben erwähnte Stützmauer des Bahnhofes in Malsfeld.

Der äußerst ungünstige Baugrund bedingte eine Construction von großer Stabilität mit möglichst geringen Mauermaffen. Das stehende Gewölbe soll den Erddruck aufnehmen und auf die Pfeiler übertragen; das untere dient dem stehenden zur Stütze.

Eine ähnliche Construction zeigt die Stützmauer des Bahnhofes in Hannover (Fig. 146 bis 148); nur ist hier eine schwache Abschlußwand vor den Nischen vorgesehen.

Es ist klar, daß sich derartige gegliederte Mauern in architektonischer Hinsicht am meisten empfehlen, weil sie eine lebendige Schattenwirkung geben.

Eine der interessantesten Stützmauern ist in dieser Beziehung die des Curgartens in Burtfeld bei Aachen, 1876 von *Middeldorf* erbaut.

Wie Fig. 143 bis 145 zeigen, sind die zwischen den Pfeilern gespannten Gewölbe zur Formirung von offenen Nischen benutzt, welche den Curgästen bei schlechtem Wetter eine Zuflucht bieten. Die Höhe der ganzen Mauer beträgt 5 m; die Gewölbe der Nischen sind außer der 12 cm starken Verblendung und 5 cm starken Luftschicht 38 cm dick.

Apsisartige Nischen sind überhaupt vielfach

zur Belebung der Stützmauern angewendet worden, allerdings in der Regel mehr decorativ, als constructiv. Eine große Auswahl derartiger Mauern findet man im Park von Sanssouci bei Potsdam; dort dient meistens die in der Mitte der Mauer angebrachte Nische zur Aufstellung einer Figur oder einer Fontaine.

Andere architektonische Ausbildungen werden noch in den folgenden Kapiteln bei Besprechung der Terrassen und der Freitreppen vorzuführen sein.

Zu Futtermauern eignen sich von den vorstehend aufgeführten Profilen diejenigen weniger, bei welchen das natürliche Terrain wesentlich unterfchnitten werden

Stützmauer im Curgarten zu Burtfeld. — 1/30 n. Gr.

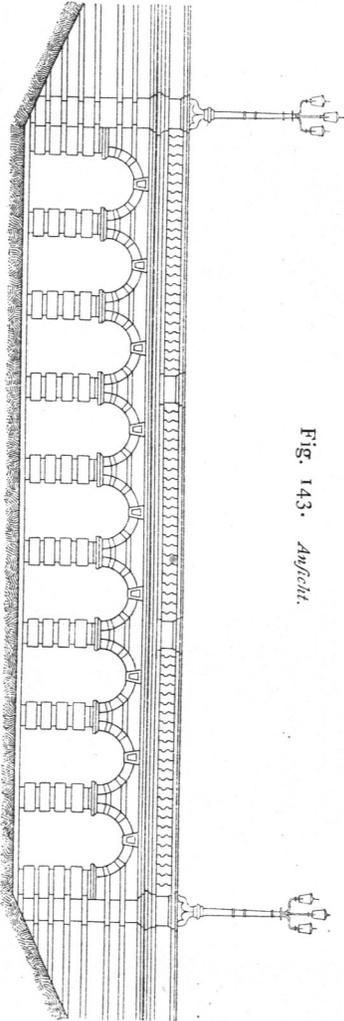


Fig. 143. Aufsicht.

Fig. 144. Querschnitt.

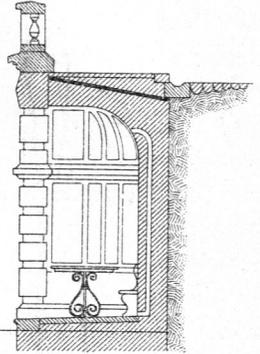
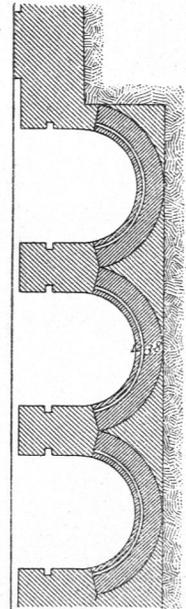


Fig. 145. Grundriss.



1/15 n. Gr.

Fig. 146.  
Ansicht.

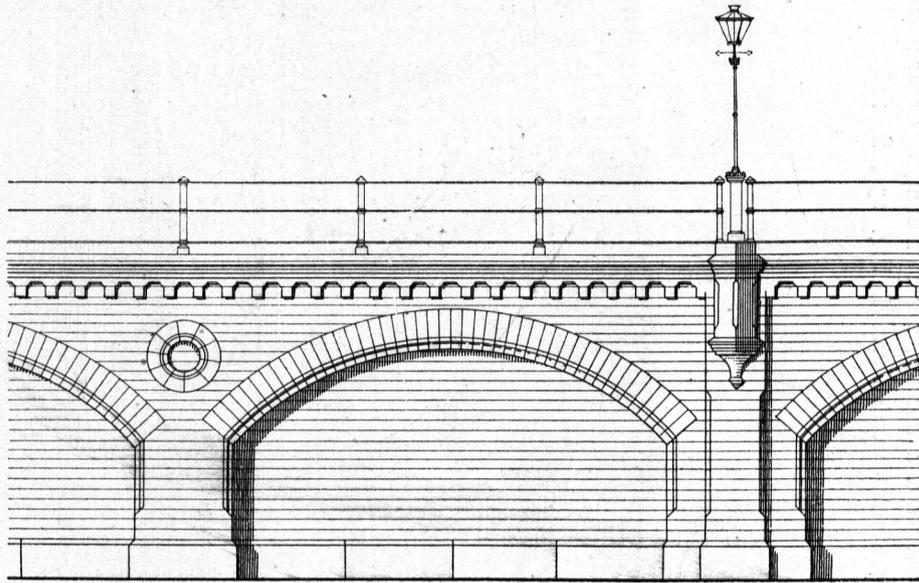


Fig. 147.  
Querschnitt.

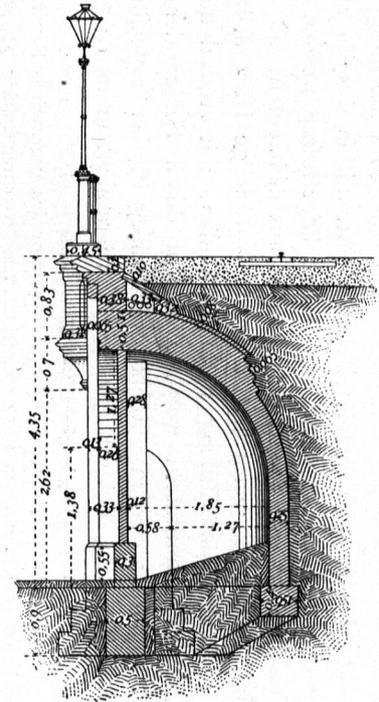
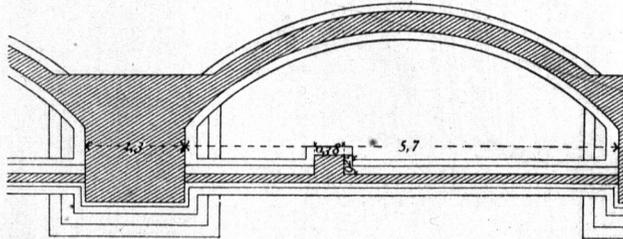


Fig. 148.  
Grundriss.

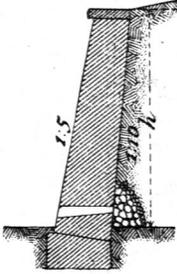


1/100 n. Gr.

Stützmauer am Centralbahnhof Hannover.

müßte, wie z. B. Fig. 126, 130 u. 132. Hier empfehlen sich die Profile mit lothrechter, bzw. geböschter Hinterwand, wie Fig. 127, 128, 137 u. 140 mehr, namentlich dann, wenn die Bodenart so beschaffen ist, daß sie bei der Ausschachtung lothrecht oder schwach geneigt stehen bleibt, mithin das Mauerwerk direct gegen den gewachsenen Boden angestossen werden kann. Man braucht also nicht mehr Boden auszufachten, als unbedingt nöthig ist, vermeidet auch die kostspielige Hinauffschaffung der für die Hinterfüllung nöthigen Massen, mit Ausnahme von geringen Quantitäten, welche vielleicht durch Fehler der Erdarbeit nöthig werden. Recht zweckmäÙig ist das trapezförmige Profil Fig. 149, bei welchem die Vorderansicht unter 1 : 5, die Hinteransicht unter 1 : 10 geneigt ist.

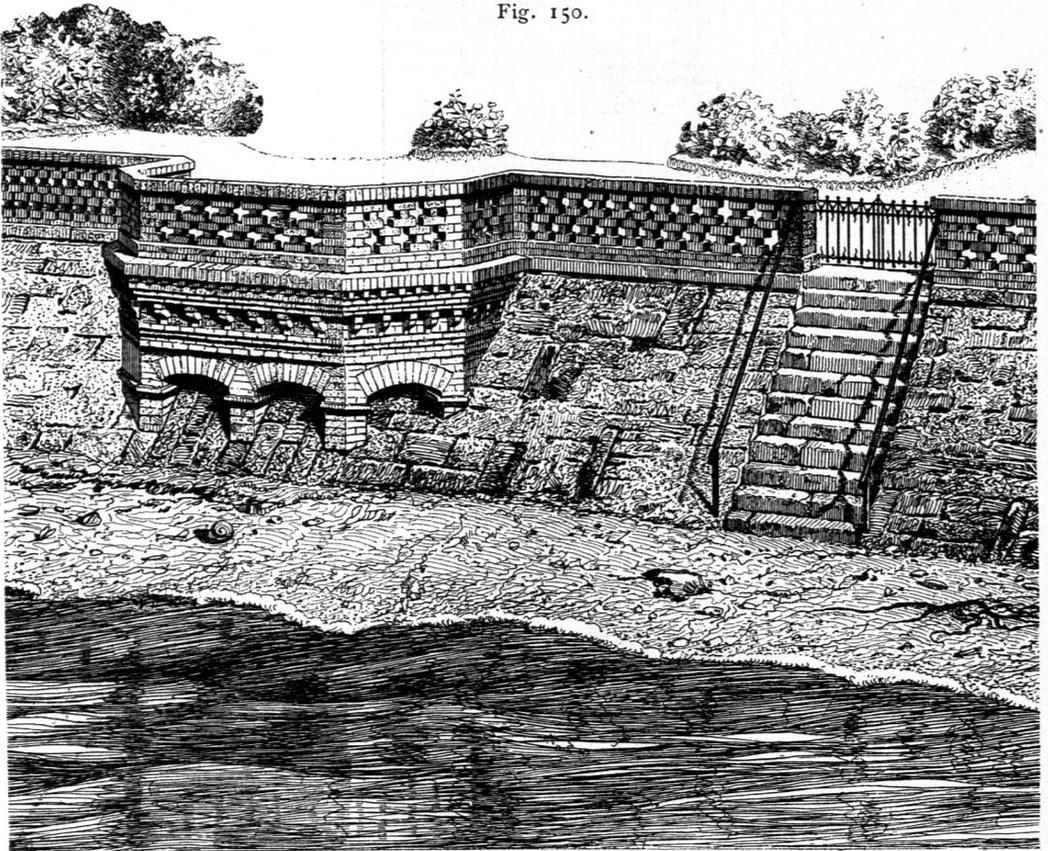
Fig. 149.



Auf der Untergrund-Eisenbahn in London werden gegenwärtig Futtermauern von Béton ausgeführt, vorn 1 : 12 geböschet, rückwärts unregelmäßig begrenzt und dem Terrain genau sich anschließend. Hierbei wird der Vortheil erreicht, daß hinter der Mauer keine Höhlungen, welche zu Senkungen des Terrains, des Straßensplasters etc. Anlaß geben könnten, verbleiben.

Die architektonische Ausbildung wird bei dieser Gattung von Mauern auf die des Brüstungsgeländers beschränkt werden müssen; zur Belebung der Fläche können auch hier Pfeilervorsprünge angewendet werden (vergl. Fig. 138, S. 126).

Fig. 150.



Von einer Villa in Houlgate.

(Nach: VIOLLET-LE-DUC, E. et F. NARJOUX. *Habitations modernes*. Paris 1875. Pl. 51.)

Die Verkleidungsmauern unterscheiden sich von den Stützmauern nur durch die geringere Stärke; im Uebrigen sind Construction und Gestaltung die gleichen.

139.  
Verkleidungen.

Ueber Steinbekleidungen ist dem in Art. 129 (S. 123) Gefagten nichts weiter hinzuzufügen. Architektonisch belebt man dieselben, wie Fig. 150 zeigt, durch das Einlegen von Treppen, Auskragen von Erkern etc.

Zum Schlusse hätten wir noch etwas über die Hinterfüllung von Stützmauern zu fagen. Die sicherste Construction kann gefährdet werden, wenn, wie sehr häufig, die Hinterfüllung leichtfinnig betrieben wird. Hier ist die Schüttung in einzelnen Lagen durchaus erforderlich, von denen jede bereits eine gewisse Consistenz erlangt haben muß, ehe die folgende darauf gebracht wird. Je fester und je lagerhafter die Hinterfüllung ausgeführt wird, desto weniger Schub wird sie ausüben und um so weniger Nacharbeiten werden später durch Zusammenfinken derselben erforderlich werden. Soll das Plateau oberhalb der Mauer mit Pflaster oder Plattenbelag versehen werden, so wird man gut thun, das vollständige Setzen des Erdbodens abzuwarten. Ist dies nicht zulässig, so ist durch Stampfen der einzelnen Auftragschichten für möglichste Comprimirung zu sorgen.

140.  
Hinterfüllung.

### Literatur

über »Stützmauern«.

- CUNO. Die Steinpackungen und Futtermauern der Rhein-Nahe-Eisenbahn. Zeitschr. f. Bauw. 1861, S: 613.
- Types des murs de soutènement du chemin de fer de Lyon à Avignon. Nouv. annales de la const.* 1869, S. 60.
- REBHANN, G. Theorie des Erddruckes und der Futtermauern. Wien 1871.
- SCHMITT, E. Der Erdkunnstbau auf Straßen und Eisenbahnen. I. Theil: Futtermauern und Durchlässe. Leipzig 1871.
- SARRAZIN. Ueber Ausführung schiefer Gewölbe, desgl. Futtermauern mit Unterschneidungen an der hintern Seite derselben. Zeitschr. f. Bauw. 1871, S. 281.
- SCHMITT, E. Empirische Formeln zur Bestimmung der Stärke der Futtermauern. Zeitschr. d. öst. Ing.-u. Arch.-Ver. 1871, S. 336.
- NOWACK. Ein Beitrag zur Construction der Futtermauern mit lothrechter Vorderfläche. Deutsche Bauz. 1872, S. 246.
- TATE, J. S. *Surcharged and different forms of retaining walls.* London 1873.
- HÄSELER, E. Beitrag zur Construction der Futter- und Stützmauern. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1873, S. 36.
- KECK. Vergleichung einiger trapezförmiger Futtermauer-Profile. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1874, S. 395; 1875, S. 347.
- KAVEN, A. v. Vorträge über Eisenbahnbau am Polytechnikum zu Aachen. II. Stützmauern und Steinbekleidungen. 3. Abdr. Aachen 1875.
- ZIMMERMANN, H. Ueber die zweckmäßigste Form einer Stützmauer. Civiling. 1875, S. 159.
- INTZE. Ueber die erforderliche Stärke der gebräuchlichsten Formen von Quaimauern, Stützmauern und Thalsperren. Deutsche Bauz. 1875, S. 232, 243, 252.
- GRÜTTEFIEN. Futtermauern auf Bahnhof Hannover. Deutsche Bauz. 1877, S. 222.
- BAUMEISTER, R. Allgemeine Constructionslehre des Ingenieurs. Ausgearbeitet von E. v. FELDEGG. II. Theil. Theorie des Erddrucks, Stützwände gegen den Erddruck. Karlsruhe 1878.
- HOLLSTEIN's patentirte offene Stützmauern mit horizontaler Bodenstützung. Deutsche Bauz. 1878, S. 243.
- KÜLP. Ueber vortheilhafte Anlagen von Futtermauern an Gehängen. Zeitschr. f. Baukde. 1878, S. 507.
- FOEPL, A. Ueber die zweckmäßigste Construction der Stützmauern. Civiling. 1878, S. 577.
- KREUTER, F. Graphische Construction eines Stützmauer-Profils. Deutsche Bauz. 1879, S. 366.
- Futtermauern auf Bahnhof Hannover. Deutsche Bauz. 1879, S. 512.

WILCKE, E. Futtermauer bei dem Bahnhofe Malsfeld. Deutsche Bauz. 1880, S. 523.

DUBOSQUE, J. *Etudes théorétiques et pratiques sur les murs de soutènement et les ponts en maçonnerie.* 2<sup>e</sup> édit. Paris 1881.

CRUGNOLA, G. *Sui muri di sostegno delle terre e sulle traverse dei serbatoi d'acqua.* Turin 1882.

## 2. Kapitel.

# Terraffen und Perrons.

VON FRANZ EWERBECK.

### a) Terraffen.

141.  
Theile.

Terraffen sind horizontale, gewöhnlich an Abhängen oder vor Gebäuden hergestellte Plattformen, oft in mehrfacher Wiederholung stufenartig hinter einander zurücktretend, oft auch nur in einmaliger Anlage. Sie bestehen demnach aus einer horizontalen Fläche, dem Plateau, und aus einer verticalen, bezw. geneigten (geböschten oder dossirten) Fläche, welche je nach der Beschaffenheit des Bodens, den vorhandenen Materialien und dem Zweck der Terrasse aus Erde, aus gewachsenem Fels, aus Mauerwerk oder aus einer Combination verschiedenartiger Materialien hergestellt sein kann<sup>162</sup>). Die Verbindung zweier Terraffen-Plateaus wird durch geneigte Ebenen (Rampen) oder durch Treppen vermittelt, welche ebenfalls aus den verschiedenartigsten Materialien bestehen können.

142.  
Historisches.

Die Terrasse spielt schon seit uralten Zeiten eine hervorragende Rolle in der Baukunst, nicht allein bei den Gebäuden der Gottesverehrung, als den Tempeln der Griechen, den Topes oder Stüpes der Hindus, den Teocallis der Mexicaner und Peruaner, den Opferstätten der Assyrier, Babylonier (Tempel des Belus zu Babylon) und Perfer, sondern auch bei den Palästen und Wohngebäuden der Könige und Großen letztgenannter Völker, wie die Palastruinen zu Persepolis und anderer Gegenden beweisen. Die Terrasse sollte diese Bauwerke nicht allein gegen Ueberschwemmungen sicher stellen, sondern zugleich die Bedeutung derselben, den tiefer liegenden Wohnungen des Volkes gegenüber, erhöhen.

Eine Hauptrolle spielen die Terraffen ferner in der Gartenbaukunst. Die berühmten schwebenden Gärten der *Semiramis* waren großartige, durch mächtige Substructionen getragene Terraffen-Anlagen an den Ufern des Euphrat. Auch bei den Villen der reichen Römer war die Anlage von mit schattigen Laubgängen, Statuen, Balustraden, Wasserkünsten etc. geschmückten Terraffen sehr häufig (Praeneste, Tivoli). Im Mittelalter sind sie selten und kommen wohl nur bei einigen Schloß-Anlagen der spätesten Zeit vor; auch haben sie hier mehr fortificatorischen Zweck, als den, zur Verschönerung des Schloffes, bezw. Gartens beizutragen oder deren Annehmlichkeiten zu vermehren. Zu ihrer vollen Geltung kommen sie dagegen in der Periode der Renaissance, besonders in Italien; beruht doch der Ruf, welchen viele Villen-Anlagen dieses Landes besitzen, zum großen Theile auf der geschickten Combination zwischen Villa, Terrasse und Garten. Derartige Terraffen, vielfach in Verbindung mit breiten Doppelrampen und Freitreppen, setzen allerdings schon eine sehr umfangreiche Anlage voraus. Berühmt sind diejenigen der Villa *d'Este* bei Tivoli, der Villa *Madama* und der *Farnesina* zu Rom und die von *Bramante* ausgeführte, jetzt leider verbaute Terrasse mit grandiofer Doppelterrasse im großen Hofe des Vatican zu Rom (jetzt *Giardino della pigna*); ferner in Frankreich die Terraffen-Anlagen von St. Cloud, Versailles und St. Germain-en-Laye, zu denen man als neueste Beispiele diejenigen des *Trocadéro*-Palastes zu Paris und des *Château d'eau* zu Marseille rechnen kann; in Deutschland die Terrasse des Heidelberger Schloffes, die *Brühl'sche* Terrasse in Dresden, so wie die Cascaden-Terraffen von Sanssouci und jene zu Wilhelmshöhe bei Cassel. Eine herrliche, großartige Terraffen-Anlage ist neuerdings auch in Florenz zur Ausführung gebracht,

<sup>162</sup>) In uneigentlichem Sinne werden bisweilen mit dem Namen »Terraffen« auch jene hoch gelegenen Plattformen bezeichnet, welche über Thürmen und anderen Gebäuden durch ganz flach hergestellte Dächer gebildet werden. Für diese empfiehlt sich die Bezeichnung »Altan«, welche auch für andere mit den »Balcons« verwandte Anlagen (siehe Theil III, Bd. I, Abth. III, Abschn. 1, D, Kap. über »Balcons und Erker«) gebraucht wird. Altan und Plattform sind nicht zu verwechseln; mit ersterem Begriff ist der des Hochliegens untrennbar verbunden; eine Plattform kann auch ganz niedrig liegen.



# Terraffen-Anlagen.

Fig. I.

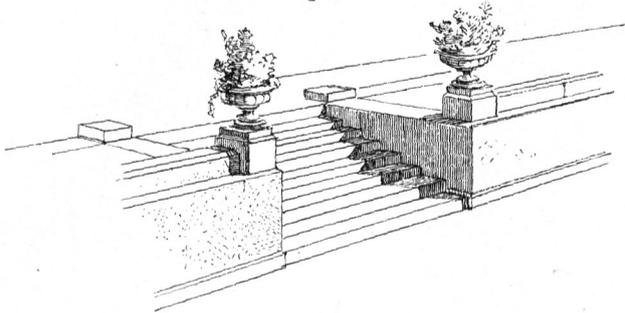


Fig. II.

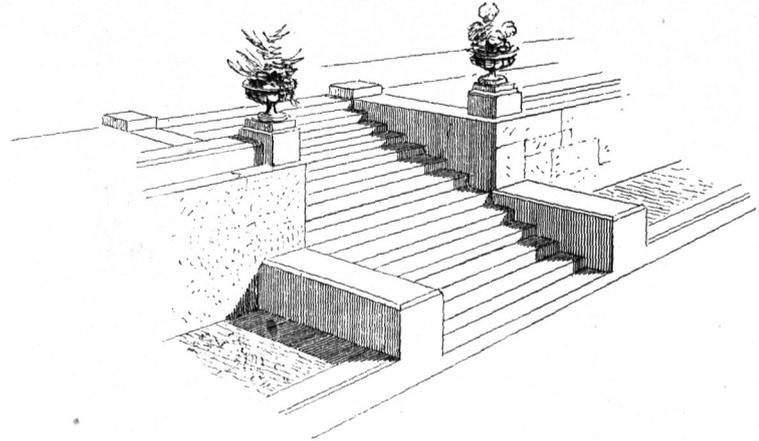
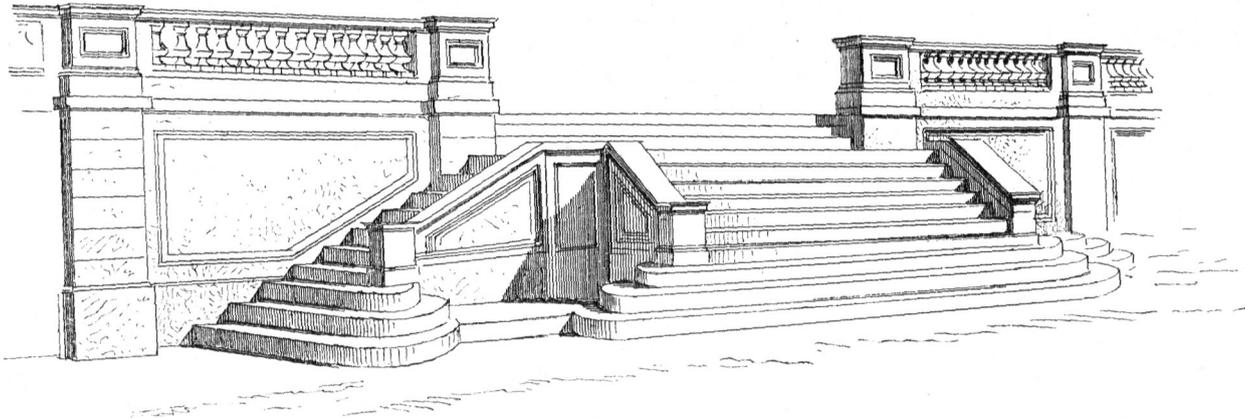


Fig. III.



Da Terrassen fast stets vollständig im Freien gelegen sind, so muß deren Oberfläche zum Schutz gegen die atmosphärischen Niederschläge und gegen andere schädliche Einflüsse in geeigneter Weise befestigt werden. Für die Art der zu wählenden Befestigung ist insbesondere die Benutzung des Terrassen-Plateaus maßgebend.

143.  
Terrassen-  
Plateau.

Findet darauf nur Personenverkehr statt, so können die für Trottoire üblichen Befestigungsweisen, als: Pflasterung, Platten-, Cementgufs-, Gufasphalt-Belag etc. Anwendung finden, auch Bekiefung ist nicht ausgeschlossen. Letztere, so wie Gufasphalt gestatten auch das Befahren mit leichteren Fuhrwerken; schwerere Fuhrwerke erfordern indess eine der für Strassenfahrbahnen dienenden Befestigungen, wie Chauffirung, Pflasterung, Stampfasphalt etc. Im nächsten Abschnitt (Kap. I: Behandlung der Trottoire und Hofflächen) ist über Construction und Ausführung solcher Befestigungen das Erforderliche zu finden. (Siehe auch Art. 140, S. 131.)

Sind unter den Terrassen-Plateaus überwölbte Räume vorhanden, so müssen die Gewölbe derselben wasserdicht abgedeckt und die Deckschicht derart angeordnet werden, daß das eingefickerte Tagwasser abfließen kann. Findet Wagenverkehr auf dem Plateau statt, so soll zur Milderung der durch denselben bedingten Erschütterungen und Stöße die über dem Gewölbe befindliche Erdschicht keine zu geringe Mächtigkeit haben; über dem Wölbseite sollte nicht weniger als 30, besser nicht unter 50<sup>cm</sup> Ueberfüllung vorhanden sein.

Von großer Bedeutung für das Ansehen einer Terrasse ist die Behandlungsart der Böschungflächen, bezw. der Stützmauern (hier auch Terrassen-Mauern genannt), welche das Terrain seitlich abschließen und das Plateau tragen. Je nach dem Eindruck, welchen man erzielen will, werden diese Theile als Rasenflächen oder aber als mächtige Quadermauern (wie am Palaß *Pitti* in Florenz), durch Arcaturen belebt, oder als glatte, bezw. gemusterte Wandflächen ausgeführt. (Vergl. hierüber auch das im vorhergehenden Kapitel über die architektonische Gestaltung der Stütz- und Futtermauern Gesagte, so wie die neben stehende Tafel und Theil III, Bd. I, Abth. III, Abschn. I, D, Kap. über »Einfriedigungen«.)

144.  
Terrassen-  
Begrenzung.

Dasselbe gilt von den zum Plateau hinaufführenden Treppen, da sowohl durch die ganze Disposition derselben, als auch durch die Abmessungen der Stufen, durch die mehr oder weniger reiche Behandlung der Treppenwangen, Pfeiler und Balustraden die ästhetische Wirkung der Terrasse im hohen Maße gesteigert werden kann. Auf neben stehender Tafel, so wie in den Fig. 151 bis 153<sup>163)</sup> sind einige Beispiele vorgeführt, um zu zeigen, wie verschiedenartig die Disposition der Terrassen-Treppen sein kann.

145.  
Treppen-  
Anlagen.

Fig. 151.

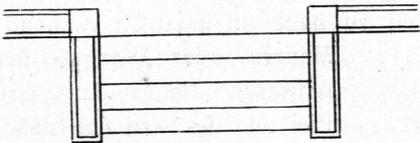
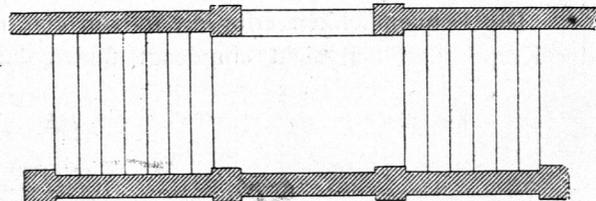
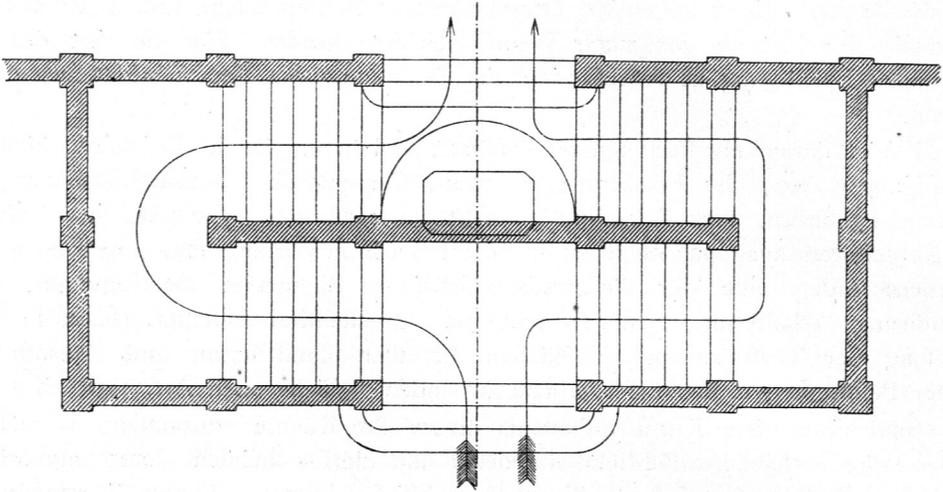


Fig. 152.



163) Die Abbildungen sind theilweise entnommen aus: ABEL, L. Garten-Architektur. Wien 1876.

Fig. 153.



In Fig. 151 ist die Treppe der Terrasse ganz vorgelegt, in Fig. I der umstehenden Tafel ganz eingelegt. Hinsichtlich der Wahl zwischen beiden ist oft die Beschaffenheit des Vorterrains, oft auch die Verfügbarkeit über dasselbe entscheidend.

In Fig. II ist die Treppe zur Hälfte vor, zur Hälfte in die Terrasse gelegt; Fig. III zeigt eine reiche Treppen-Anlage mit drei Fluchten. Eine solche Anordnung empfiehlt sich da, wo es wünschenswerth erscheint, daß die Terrasse leicht von verschiedenen Seiten her zugänglich gemacht werde, beispielsweise in dem Falle, daß ein freier Platz vor derselben sich befindet.

In Fig. 152 ist die Treppenaxe parallel zur Terrassen-Mauer angenommen (Zugänglichkeit von zwei Seiten her); durch Fig. 153 ist eine reiche Treppen-Anlage mit Anordnung einer Figuren-Nische in der Höhe des unteren Podestes veranschaulicht.

146.  
Construction  
der  
Treppen.

Hinsichtlich der Construction der Treppen kann im Allgemeinen auf Theil III, Bd. 3 (Abth. IV, Abschn. 2, A), so wie auf das folgende Kapitel (unter a) verwiesen werden; doch mögen einige Bemerkungen hier Platz finden.

Mehr als bei in Gebäuden liegenden Treppen muß bei frei liegenden, zu Terrassen hinaufführenden Treppen auf ein bequemes Steigungsverhältniß Rücksicht genommen werden, da Treppen dieser Art in den meisten Fällen mehr zum langsamen Promeniren, als zur raschen Communication dienen sollen; doch kann die für das Steigungsverhältniß der Treppenstufen häufig angewandte Regel:

$$2 \text{ Steigungen} + 1 \text{ Auftritt} = 63 \text{ Centim.}$$

auch hier angewendet werden, wobei indessen die Steigung niemals zu mehr als  $15\frac{1}{2}$  cm Höhe angenommen werden sollte.

Das Profil der Stufen sei möglichst einfach (rechteckige Blockform, event. mit gebrochener Kante, siehe Fig. 154 u. 155). Ueber die Unterstützung der Stufen ist im folgenden Kapitel (Art. 151) das Erforderliche zu finden.

Die Bequemlichkeit erfordert sodann eine möglichst große Breite der Treppe; der Körper darf sich nicht eingeengt fühlen durch zu nahe an einander rückende

Fig. 154.

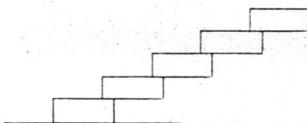
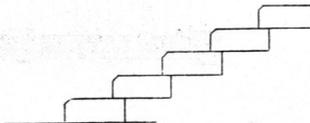


Fig. 155.



Mauern oder Wangen mit schweren Balustraden und Pfeilern. Es wird sich daher empfehlen, bei in Böschungen liegenden Treppen die Balustraden ganz fort zu lassen

Fig. 156.

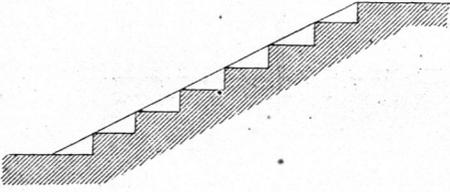
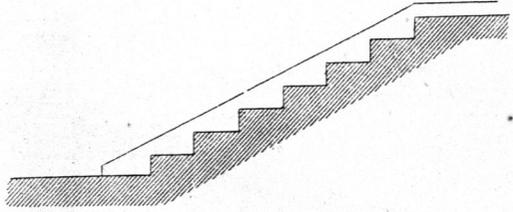
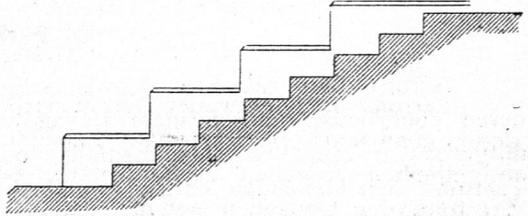


Fig. 157.



und als Begrenzung der Treppenstufen nur ein niedriges Werkstück (Sargstück) zur Anwendung zu bringen, welches mit der Böschung gleiche Höhe hat oder dasselbe doch nur um ein Geringes überragt (Fig. 156 u. 157). Reicher läßt sich der seitliche Abschluß gestalten, wenn man statt der der Treppenneigung folgenden Wangen eine Abtreppung anwendet, welche zugleich zum Aufstellen von Schmuckgegenständen, als Vasen, Figurengruppen, Blumen etc., dienen kann (Fig. 158).

Fig. 158.



Sind die Terrassen durch Geländer abgeschlossen, so werden auch die zu denselben hinauf führenden Treppen in den meisten Fällen eines eben solchen Abschlußes nicht entbehren können. Die Ausbildung derselben ist in Theil III, Bd. 1 (Abth. III, Abschn. 1, D, Kap. über »Brüstungen und Geländer«) ausführlich behandelt; doch möge hierzu noch bemerkt werden, daß sich von allen Abschlußarten an dieser Stelle die Döcken-Balustrade (Fig. 159) am meisten empfiehlt, ferner auch schmiedeeisernes Gitterwerk, weniger die geschlossene, plattenartig construirte Brüstung.

Hinsichtlich der Formbildung der Baluster auf steigenden Wangen ist zu bemerken, daß die an denselben auftretenden Gliederungen niemals parallel zur Wange angenommen werden dürfen, eine Ausbildung, welche nur an den Döcken der Zopf- und Rococo-Zeit auftritt (Fig. 161), sondern stets horizontal (Fig. 159 u. 160).

Was die Anwendung einer Balustrade als Abschluß einer Terrasse anlangt, so darf nicht unerwähnt bleiben, daß dieselbe bei flachen Böschungen nicht nur überflüssig ist, sondern auch gewöhnlich nicht vortheilhaft wirkt (Fig. 162).

Fig. 159.

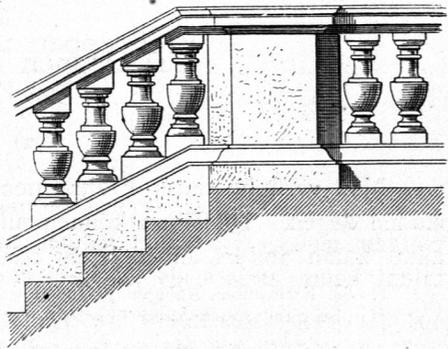


Fig. 160.

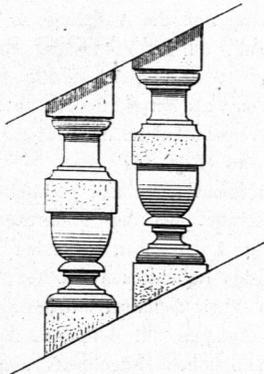


Fig. 161.

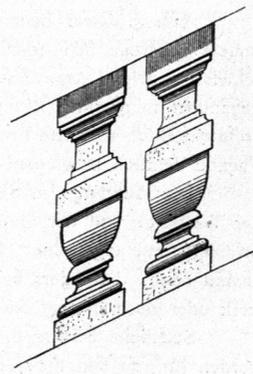
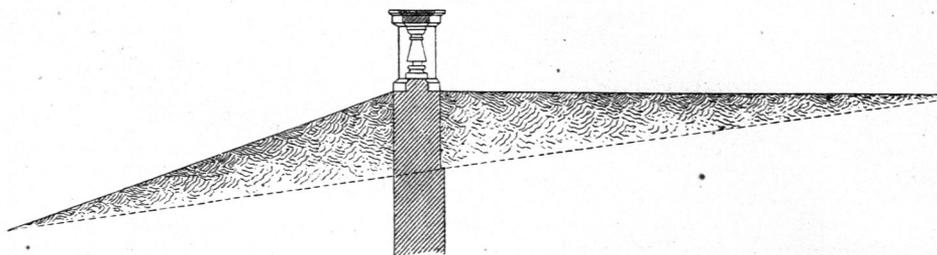


Fig. 162.



b) Perrons.

148.  
Anlage.

Perrons sind entweder terrassenartige, vor Gebäuden liegende Plattformen, deren constructive und formale Behandlungsweise mit den soeben für Terrassen mitgetheilten Angaben zusammenfällt, oder sie sind ähnlich, wie die erhöhten Trottoire den Gebäuden entlang geführt und stimmen dann auch in Anordnung und Ausführung mit diesen überein (siehe hierüber den nächsten Abschnitt, Kap. 1: Behandlung der Trottoire und Hofflächen). Ueber Anlage von Perrons auf Bahnhöfen wird in Theil IV, Halbbd. 2 (Abth. II, Abschn. 4, Kap. 3) das Erforderliche vorgeführt werden.

### 3. Kapitel.

## Freitreppen und Rampen-Anlagen.

VON FRANZ EWERBECK.

### a) Freitreppen.

149.  
Historische  
Uebersicht.

Man versteht unter Freitreppen solche Treppen, welche im Freien vor Gebäuden liegen. Dieselben können aus Gründen der Dauerhaftigkeit und Monumentalität kaum anders als in Stein constructirt werden.

Große Freitreppen-Anlagen befanden sich vor den Bauwerken der Assyrer, Babylonier und Perfer (siehe das vorhergehende Kapitel, Art. 142, S. 132).

Die mit Stufen-Terrassen versehenen griechischen Tempel erhielten an der Vorderseite Treppen-Anlagen, welche zum Pronaos hinauf führten; doch spielten dieselben in Anbetracht ihrer kleinen Dimensionen eine durchaus untergeordnete Rolle, da die mächtigen, das ganze Bauwerk umgebenden Stufen-Terrassen entschieden dominiren (Fig. 163).

Von größerer Bedeutung sind die Aufgänge zu den römischen Tempeln, welche, gewöhnlich auf hohem Unterbau sich erhebend, an der Vorderseite eine stattliche, durch Wangen eingefasste Freitreppe erhielten. Diese Anordnung ist dem gleichwerthig behandelten Krepidoma des griechischen Tempels gegenüber in gewisser Beziehung als ein Fortschritt zu bezeichnen, indem durch diese einseitig vorgelegte architektonisch markirte Freitreppen-Anlage der Eingang des Gebäudes und damit die Vorder- oder Haupt-Façade deutlich bezeichnet wird (Fig. 164).

Die Aufgänge zu den romanischen und gothischen Kirchen sind gewöhnlich vor den Hauptportalen der Westseite und der Querschiffe, bei den gothischen Werken oft theilweise oder ganz zwischen den Strebepfeilern angeordnet (Fig. I der neben stehenden Tafel), so z. B. in Amiens, Cöln u. a. O.; doch kommt auch, besonders bei den italienischen Kirchen, der Fall vor, daß die Freitreppe das ganze Bauwerk oder doch den größten Theil desselben umgiebt, wie z. B. in Orvieto, Siena, Pisa u. a. O.

Stattliche Freitreppen-Anlagen mit doppelten Armen führten, wie dies unzweifelhaft nachgewiesen worden ist, zu den über einem hohen Erdgeschofs angeordneten Hauptpfeilern der alten Kaiserpaläen und



# Freitreppen.

Fig. I.

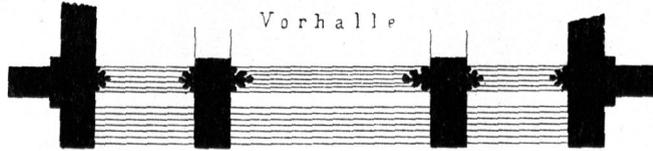
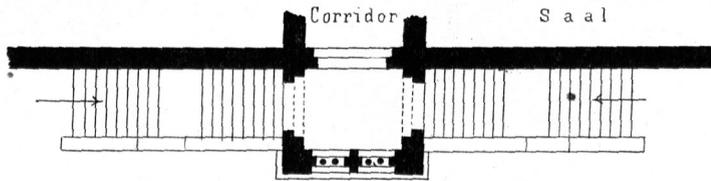
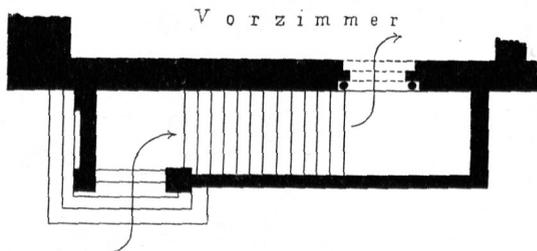


Fig. II.



Vom Kaiserhaufe zu Goslar.  
(Nach: Deutsche Bauz. 1871, S. 261)

Fig. III.



Vom Landgrafenhaufe auf der Wartburg.

Fig. IV.



Von einem Haufe in Viterbo  
(Nach: Italien. Eine Wanderung von den Alpen bis zum Aetna. 2. Aufl. Stuttgart 1880.)

Burgen der romanischen Bauperiode hinauf (Goslar, Gelnhausen und Münzenberg). Am Kaiserhause zu Goslar waren diese Treppen vermuthlich doppelt angeordnet zu beiden Seiten des Hauptfaales, jede mit zwei Armen und Podesten, in der Mitte überbaut (Fig. II der neben stehenden Tafel<sup>164</sup>). Eine Ausnahme hiervon macht die durch *v. Ritzen* restaurirte Freitreppen-Anlage vor dem Landgrafenhause auf der Wartburg (Fig. III der neben stehenden Tafel).

Von hohem malerischen Reize sind die kleinen Freitreppen-Anlagen, welche sich vor den Häusern einiger Bergstädte Mittel-Italiens befinden. Dieselben führen gewöhnlich auf einen Altan oder ausgekragten Balcon vor dem Haupteingange und sind in verschiedenartiger Weise disponirt. Eine solche durch ein Steingerüst mit Eisengitter verschließbare Treppe, welche sich an einem Hause in Viterbo vorfindet, ist in Fig. IV der neben stehenden Tafel<sup>165</sup> dargestellt. Eine ähnliche Verschlussvorrichtung der Treppe mit steinernem Pfeilergerüst und Gitterthür findet sich auf der Freitreppe im Hofe des *Barghello*-Palastes zu Florenz.

Auch aus späterer Zeit finden sich an den Bauwerken Italiens Treppen-Anlagen von ähnlichem Charakter, wie das in den Jahren 1342—46 erbaute Rathhaus zu Gubbio beweist (Fig. 165 u. 166<sup>166</sup>). Anordnungen ähnlicher Art, wie in Viterbo, sind noch an einigen Bauwerken in Burgund und der Champagne erhalten.

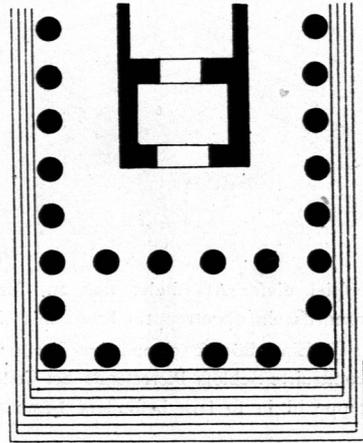
In Deutschland finden sich derartige, mit Terrassen oder Balcons verbundene Freitreppen vor Privathäusern selten, mit Ausnahme von Danzig, wo sie an den Bauwerken der Renaissance-Periode ganz allgemein auftreten und den Namen *Beifchläge* tragen. Die Treppenläufe und Terrassen, welche letztere gewöhnlich Kellereingänge oder Verkaufsläden enthalten, sind mit reichen Balustraden oder schmiedeeisernen Geländern versehen.

Die Stufen und Podeste der bisher betrachteten Treppen waren theils vollständig untermauert, theils durch Bogen getragen, theils auch durch breite Tragsteine unterfützt; indeffen sind auch frei tragende Treppen, d. h. solche, bei denen die Stufen einerseits in die Gebäudemauern eingreifen, während die andere Seite frei in der Luft schwebt, im Freien vor oder an Gebäuden durchaus nicht selten. Die Construction dieser Treppen ist derartig, dass die Stufen sich selbst tragen, indem jede höher liegende Stufe mit ihrer vorderen Unterkante *a* (Fig. 167)

auf der hinteren Oberkante *b* der darunter befindlichen Stufe ruht und nur die unterste Stufe eine volle Fundament-Unterstützung erhält.

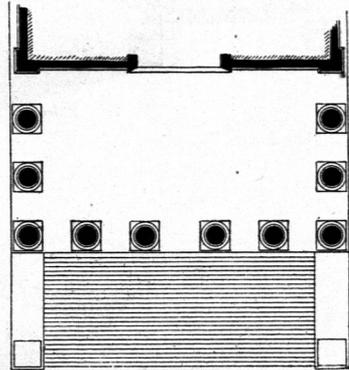
Derartige frei tragende Treppen von großer Kühnheit, aus Stufen und Podestplatten von oft ganz gewaltigen Längendimensionen hergestellt, finden sich in großer Anzahl an den aus den ersten Jahrhunderten n. Chr. stam-

Fig. 163.



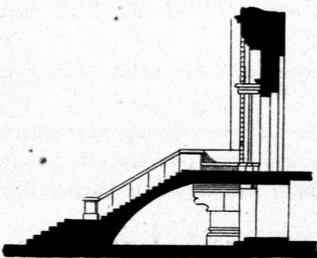
Aufgang eines griechischen Tempels.

Fig. 164.



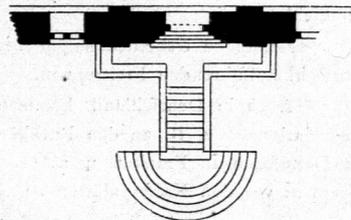
Aufgang eines römischen Tempels.

Fig. 165.

Vom Stadthaus zu Gubbio<sup>166</sup>.

1/430 n. Gr.

Fig. 166.

Vom Stadthaus zu Gubbio<sup>166</sup>.

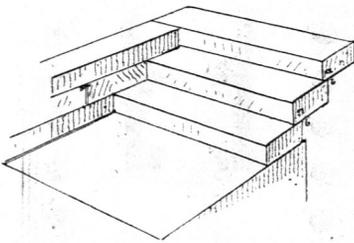
1/600 n. Gr.

<sup>164</sup> Vergl.: UNGER, TH. Das Kaiserhaus zu Goslar. Deutsche Bauz. 1871, S. 242, 250, 258, 267.

<sup>165</sup> Vergl.: VERDIER ET CATTOIS. *Architecture civile et domestique* etc. Paris 1852—58.

<sup>166</sup> Vergl.: STIER, H. u. F. LUTHMER. Gubbio. Deutsche Bauz. 1868, S. 322, 345, 355.

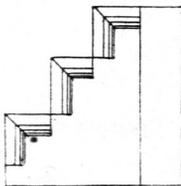
Fig. 167.



Beispiel dieser Art findet sich zu Carpentras (Fig. 168 bis 170<sup>168</sup>). Die einzelnen Stufen zeigen im Grundriß ein abgetrepptes Profil mit einfachen Abrundungen nach unten.

Eine höchst eigenartige Treppen-Anlage besitzt das im Jahre 1390 erbaute, durch *Viollet-le-Duc* reconstruirte Schloß Pierrefonds bei Compiègne. Diese stattliche, durch eine Vorhalle theilweise überdeckte Treppe ist in so fern besonders bemerkenswerth, als nur der mittlere Theil derselben als Ausgang zum

Fig. 168.



<sup>1</sup>/<sub>40</sub> n. Gr.

Fig. 169.

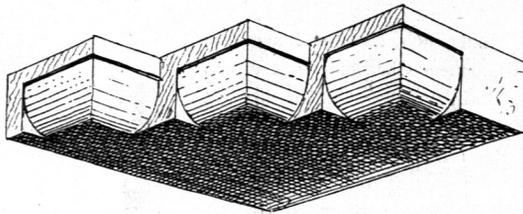
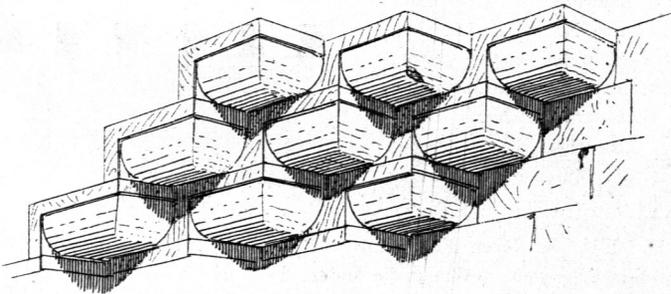


Fig. 170.



Von den Stadtmauern zu Carpentras<sup>168</sup>.

hüftige Bogen unterstützt, zum Schlosse hinaufführte (Fig. 171<sup>170</sup>). Auf diese Weise wurde unter den Bogen her eine Passage frei gehalten; die Treppenarme waren durch seitlich offene Galerien mit Holzdächern abgeschlossen.

Aehnliche Ueberdeckungen befassen auch die zur *Chambre des comptes* und zur *Sainte chapelle* in Paris hinaufführenden Freitreppen.

Auch in Deutschland kommen derartige gedeckte Freitreppenläufe vor, wenn auch aus späterer Zeit datierend, z. B. an den Rathhäusern zu Mühlhausen im Elfsafs (begonnen 1552), zu Lübeck (1595), zu Dettelbach in Franken u. a. O. Sie sind meistens zweiarmig und nach Art der oben mitgetheilten Treppen vor den Kaiserpalästen zu Goslar und Gelnhausen disponirt.

Freitreppen ähnlicher Anordnung, doch ohne Ueberdeckung, kommen ebenfalls recht häufig an den Rathhäusern der Renaissance-Periode vor, und es mögen hier als Beispiele die sehr stattlichen Treppen der

menden hoch interessanten Bauwerken von Central-Syrien, besonders den Villen-Anlagen dieser Gegenden vor, worüber das unten<sup>167</sup>) namhaft gemachte Werk *Vogüé's* genügenden Aufschluss gewährt. Das dort vorkommende außerordentlich harte Steinmaterial, so wie der völlige Mangel an Bauholz gaben vermuthlich die nächste Veranlassung zu diesen Constructions.

Neben diesen Werken verdienen auch die in der Anlage sehr einfachen, aber kühn und durchaus monumental construirten Treppen Erwähnung, welche zu den Rundgängen der Stadtmauern von Avignon, Carcaffonne u. a. O. hinauf führten; auch diese sind vielfach als Freitreppen construiert. Ein höchst originelles

eigentlichen Treppenthurme dient, während die zwei seitlichen Stufenreihen zu Plattformen hinunter führen, von denen aus die Ritter mit Bequemlichkeit ihre Pferde besteigen konnten, eine Einrichtung, welche bei den schweren Rüstungen jener Zeit von Wichtigkeit war. (Siehe Fig. I u. II der neben stehenden Tafel<sup>169</sup>.)

Von den gothischen Treppen-Anlagen seien hier noch einige erwähnt, welche sich durch ihre originelle Disposition auszeichnen. Dahin gehört zunächst diejenige des Schloffes Montargis, welche in Kreuzform angelegt und deren drei Läufe sich auf einem Podeste vereinigten, von wo aus ein gemeinschaftlicher vierter Arm, durch ein-

<sup>167</sup>) VOGÜÉ, M. DE. *La Syrie centrale* etc. Paris 1866—77.

<sup>168</sup>) Nach: VIOLLET-LE-DUC. *Dictionnaire raisonné de l'architecture* etc. Tome 5e. Paris 1861. S. 192.

<sup>169</sup>) Siehe: VIOLLET-LE-DUC. *Dictionnaire raisonné de l'architecture* etc. Tome 7e. Paris 1864. S. 120.

<sup>170</sup>) Nach: VIOLLET-LE-DUC. *Dictionnaire raisonné de l'architecture* etc. Tome 5e. Paris 1861. S. 190.



# Freitreppen.

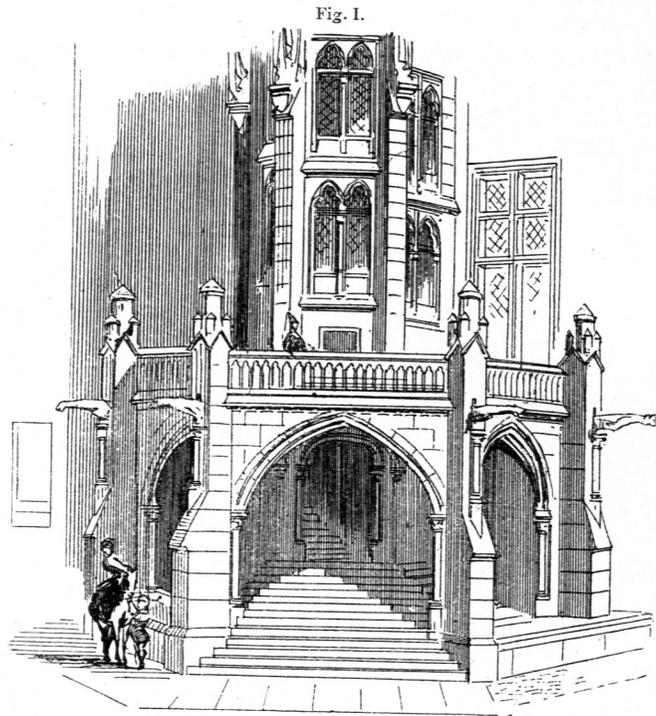


Fig. I.

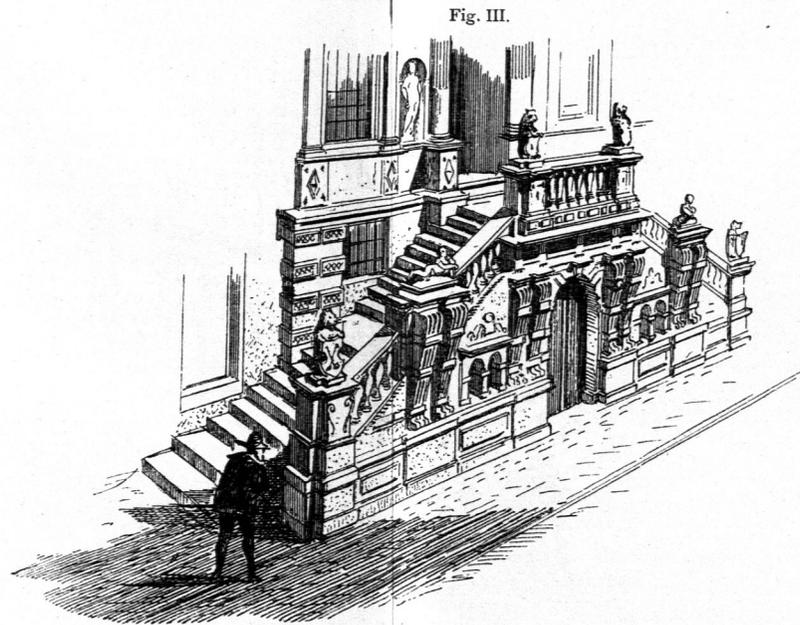


Fig. III.

Vom Rathaus zu Leyden.  
(Nach einer Photographie.)

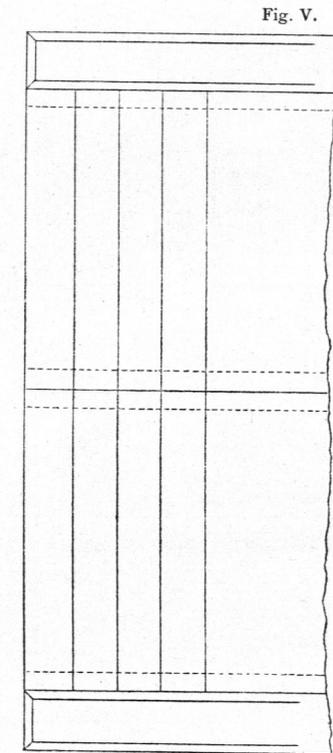
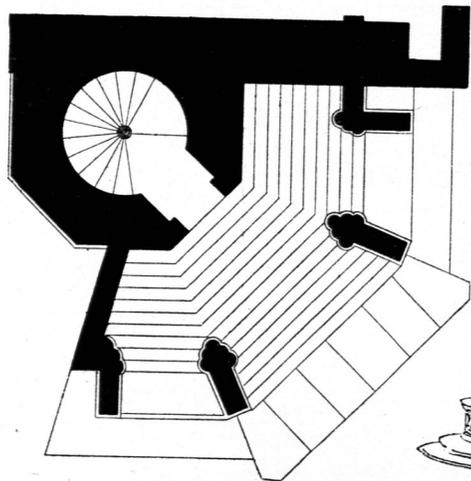


Fig. V.

Fig. II.



Vom Schloss *Pierrefonds* bei Compiegne.

1/200 n. Gr.

(Nach: Viollet-le-Duc. Dictionnaire raisonné de l'architecture etc. Band 7. Paris 1864.)

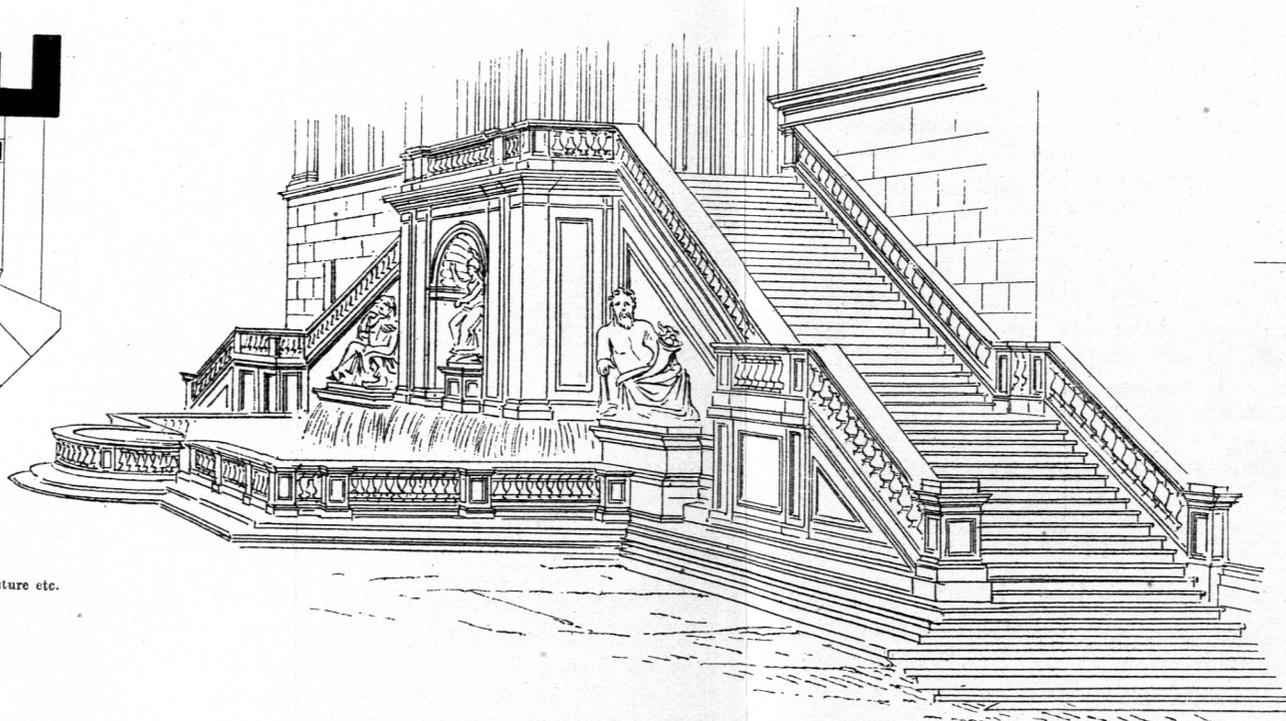
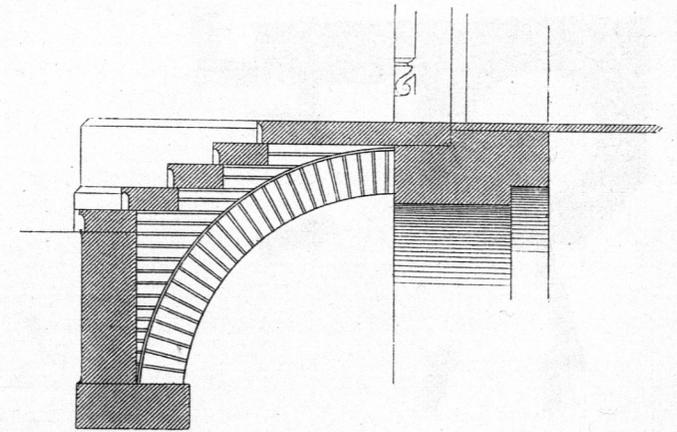


Fig. IV.

Vom Senatoren-Palast in Rom.  
(Nach: Letarouilly, P. Édifices de Rome moderne etc. Paris 1840-57.)



Unterstützung der Stufen.  
1/50 n. Gr.

Ewerbeck.



Rathhäuser zu Heilbronn und Leyden (Fig. III der neben stehenden Tafel) genannt werden, letztere in den Formen flämischer Renaissance.

Derelben Gattung gehört auch die von *Michel-Angelo* entworfene, von *Giacomo della Porta* ausgeführte grofsartige Freitreppen-Anlage vor dem Senatoren-Palaste in Rom an, mit drei Podesten (Fig. IV der neben stehenden Tafel); an der Vorderseite zwei Flufsgötter (Nil und Tiber), in der Mitte in einer Nische die sitzende Statue der Roma über einer breiten, mit Steingeländer umgebenen Cascade <sup>171)</sup>.

Aufser diesen Anlagen, bei denen die Treppenarme stets in derelben Richtung nach oben hin ansteigen, mögen hier ferner noch diejenigen Freitreppen Erwähnung finden, deren Arme die Richtung ändern, wie solches in Fig. 172 angegeben. Als Beispiele dieser Treppengattung seien die Rathhaustreppe zu Löwen und die aus der Rococo-Zeit stammende, frühere Rathhaustreppe zu Aachen genannt.

Eine von den oben beschriebenen in der Disposition gänzlich abweichende, äufserst malerische Treppe befindet sich am Rathhause zu Görlitz, welche auf umstehender Tafel dargestellt ist. Diese auf sehr engem Raume geschickt disponirte Wendeltreppe tritt mit einem Altan vor dem Eingange in Verbindung, von welchem herab die Magistrats-Verordnungen verlesen wurden; von trefflicher Wirkung ist der mit einer Justitia gekrönte Antrittspfeiler derelben.

Eine sehr reich ausgestattete Freitreppe, ebenfalls mit altanartiger Erweiterung, ist die *Scala dei giganti* im Hofe des Dogen-Palastes zu Venedig, ganz aus Marmor erbaut, ihre oberen Pfeiler mit den von *Sanfovino* gefertigten Kolossal-Statuen des Mars und Neptun geschmückt.

Sämmtliche bis jetzt besprochenen Treppen befolgen sowohl hinsichtlich ihrer Anlage, als auch hinsichtlich ihrer constructiven und formalen Behandlungsweise ein strengeres architektonisches Princip und sind — mit alleiniger Ausnahme der mitgetheilten Rathhaustreppe zu Görlitz — aus geraden Treppentritten und Stufen zusammen gesetzt.

In der Spät-Renaissance, besonders aber in der auf die Renaissance folgenden Barock- und Rococo-Periode macht sich allmählich eine wesentliche Aenderung im Charakter der Freitreppen bemerklich; es ist vorwiegend ein malerisches Princip in der Anordnung dieser Treppen zu erkennen, ein Losmachen von den Schranken, welche das Material hinsichtlich seiner constructiven und formalen Durchbildung dem Architekten auferlegt, eine gänzlich freie, oft durchaus willkürliche Disposition. Dieses Princip tritt besonders hervor in den oft ganz unmotivirten Schweifungen der Wangen und Stufen, welche bei den älteren strengeren Werken nach Kreisbogentheilen oder Ellipsen gebildet sind (Fig. 173 bis 177 <sup>172)</sup>, später aber, besonders in der Rococo-Zeit, ganz launenhaft geschweifte, gebrochene und verkröpfte Linien zeigen, wie Fig. 178 darstellt, wodurch nicht nur das Besteigen der Treppen an einigen Stellen sehr erschwert wird, sondern auch der Charakter des Steinmaterials gänzlich verloren geht und eine außerordentliche Materialverwendung Platz greifen muß <sup>173)</sup>.

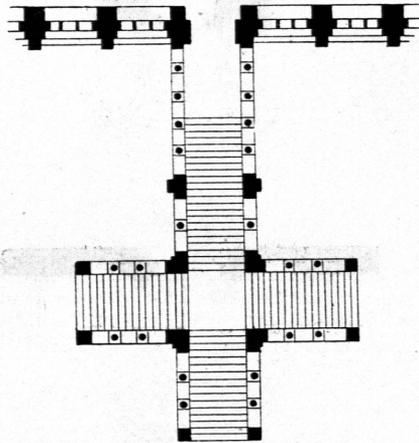
Schließlich mögen hier noch einige Angaben über Freitreppen-Anlagen der Neuzeit ihren Platz finden.

<sup>171)</sup> Vergl.: LETAROUILLY, P. *Édifices de Rome moderne* etc. Paris 1840—57.

<sup>172)</sup> Unter den in Fig. 173 bis 177 mitgetheilten Skizzen verdient die Treppe vom Schlosse zu Anet (in Fig. 174, erbaut durch *Phil. de L'Orme*) hier ausführlicher besprochen zu werden. Von einer dem Schlosse vorgelegten Terrasse herab führen die oberen geschweiften und mit Geländer versehenen Treppenarme auf einen Podest, von hier aus einerseits in den Schloßspark, andererseits in einen unter der Terrasse liegenden Krypto-Portikus. Treppe und Portikus waren verschüttet und wurden erst 1877 wieder aufgedeckt. (Siehe: BOURGEOIS, A. *Château d'Anet. Restauration du crypto-portique et du perron*. Paris 1877. Desgl. die Mittheilung in: BOSCH, E. *Dictionnaire raisonné d'architecture* etc. Paris 1876—80.

<sup>173)</sup> Siehe auch: DUJARRIC, F. *Les escaliers extérieurs*. *Moniteur des arch.* 1878, S. 186.

Fig. 171.



Vom Schlosse Montargis <sup>170)</sup>.  
1/420 n. Gr.

Fig. 172.

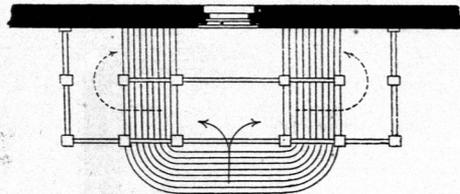


Fig. 173.

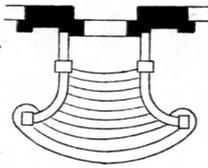


Fig. 174.

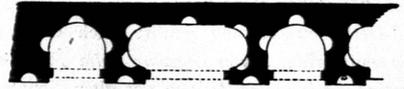


Fig. 175.

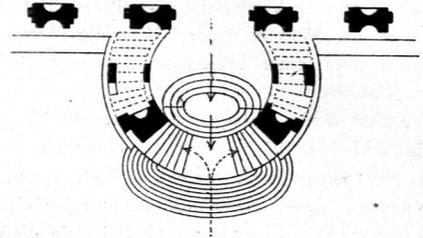
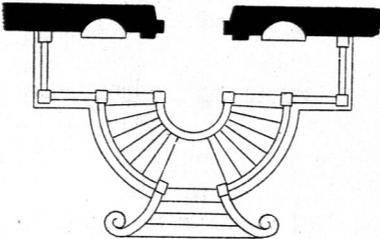
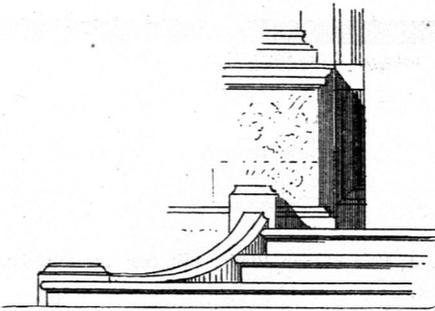
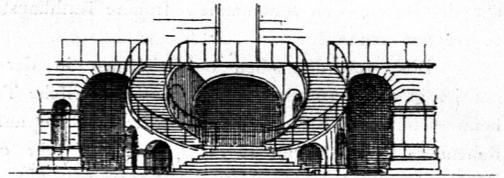


Fig. 176.



Vom Château Buffy-Rabutin.



Vom Château d'Anet.

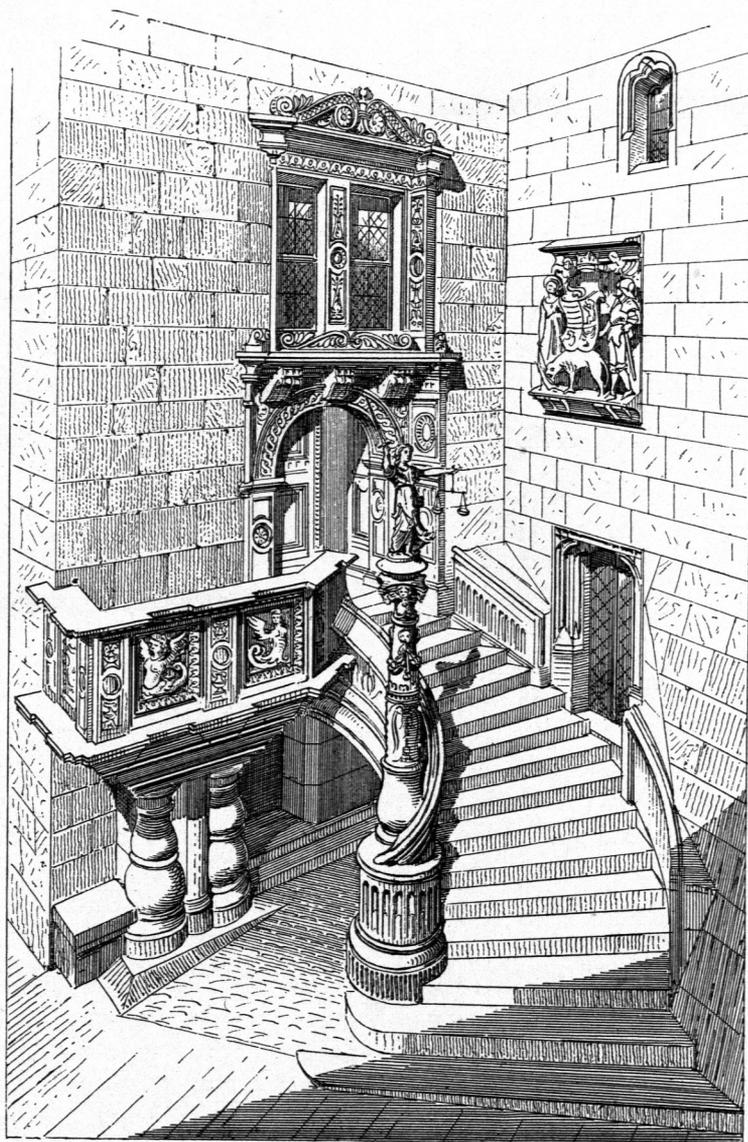
Fig. 177.



Zu den großartigsten Werken neuerer Zeit ist unstreitig die durch *L. v. Klense* erbaute, etwa 33 m hohe Freitreppe zu rechnen, welche vom Donauftröme zur Walhalla (bei Regensburg) hinaufführt (Fig. I u. II auf neben stehender Tafel). Im Vereine mit breiten, mächtigen Terrassen, welche dem steigenden Bergterrain auf das Glückliche angepasst sind, bildet sie den denkbar großartigsten Unterbau dieses edlen Bauwerkes. Das Ganze gewährt ein Landschaftsbild von classischer Schönheit.

Ferner mögen hier die 28,56 m breite, 21 Stufen zählende Haupttreppe des alten Museums und die etwa 22,5 m breite, 29 Stufen zählende Haupttreppe vor dem Schauspielhause in Berlin (beide von *Schinkel* erbaut, erstere von 1824—28, letztere zwischen 1819 und 1820) Erwähnung finden. Beide Werke sind in ihrer Anlage einfach, etwa den Freitreppen vor römischen Tempeln entsprechend; gleicher Art ist auch die Treppe vor der *Madeleine*-Kirche in Paris. — Bei großer Breite der Treppenstufen geht bei Anlagen, wie den oben erwähnten, die Benutzbarkeit der Räume des Erd-, bezw. Kellergeschosses im hohen Grade verloren, und es empfiehlt sich, wo dieser Umstand für das Gebäude zu nachtheilig wird, die Treppe von demselben abzurücken, bezw. durch Bogen mit letzterem zu verbinden, wie solches beispielsweise an der Freitreppe-Anlage vor der durch *Strack* erbauten National-Galerie in Berlin (Fig. IV auf neben stehender Tafel) durchgeführt ist. Endlich sei hier noch die dreifach getheilte Freitreppe vor dem durch *Duc* erbauten *Palais de justice* in Paris erwähnt (Fig. III auf neben stehender Tafel).

Wenn wir nach dieser allgemeinen Uebersicht — welche indess durchaus nicht den Anspruch erhebt, alle bemerkenswerthen Freitreppe-Anlagen erwähnt zu haben, sondern nur den Zweck hat, einige der beachtenswertheren Treppengattungen durch hervorragende Beispiele dem Leser vorzuführen — einen vergleichenden Rückblick uns gestatten, so ergibt sich aus demselben das Folgende.



Vom Rathhaus zu Görlitz.

(Nach: Lübke, W. Geschichte der Renaissance in Deutschland. 2. Aufl. Stuttgart 1881.)

# Freitreppen-Anlagen der Neuzeit.

Fig. I.

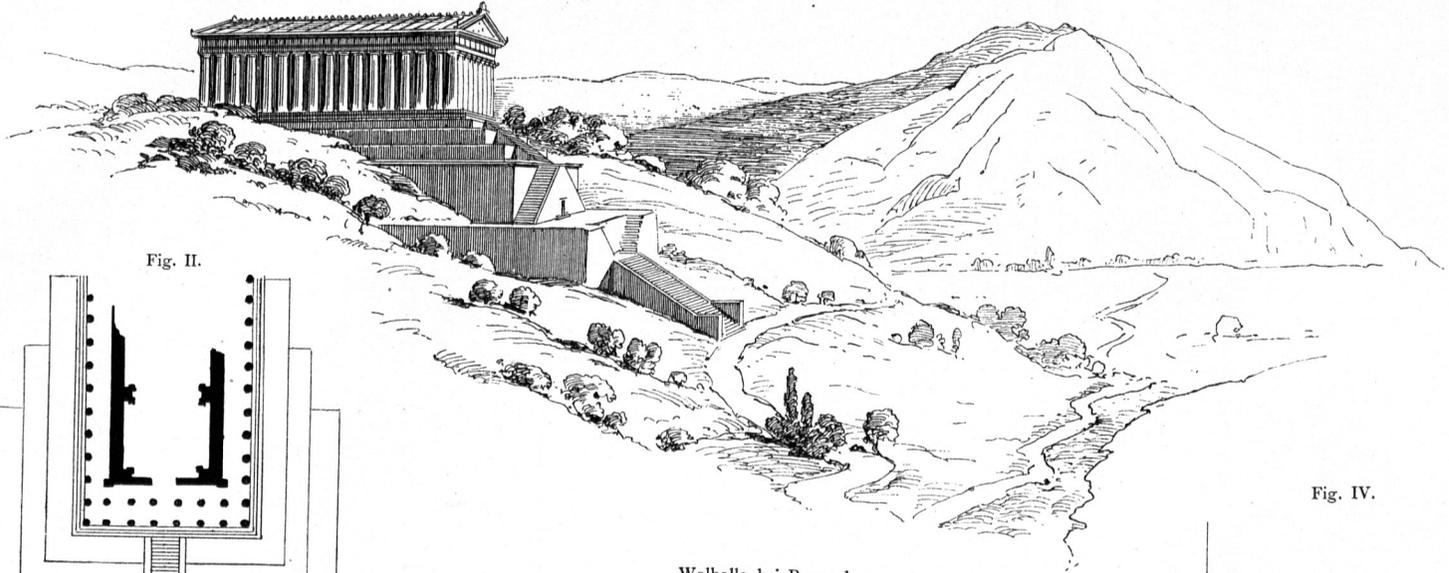
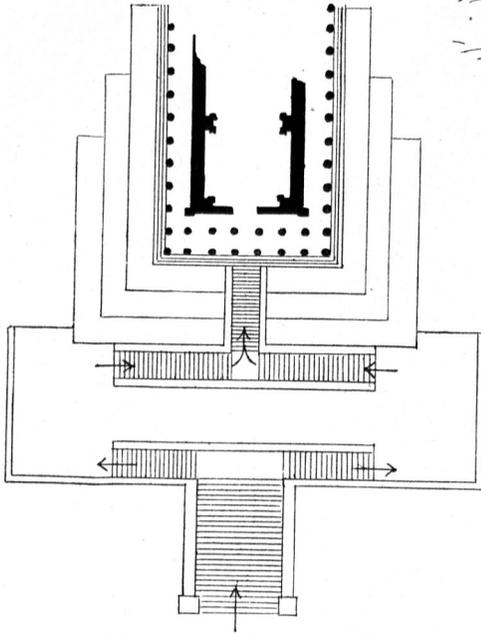


Fig. II.



Walhalla bei Regensburg.

Fig. III.

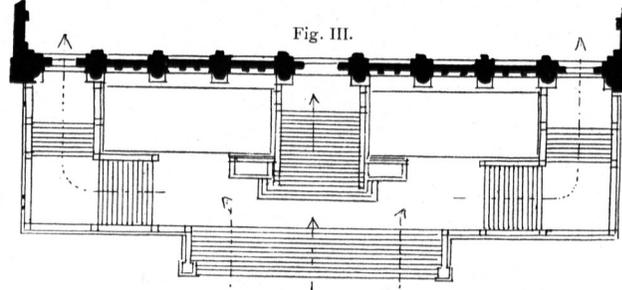
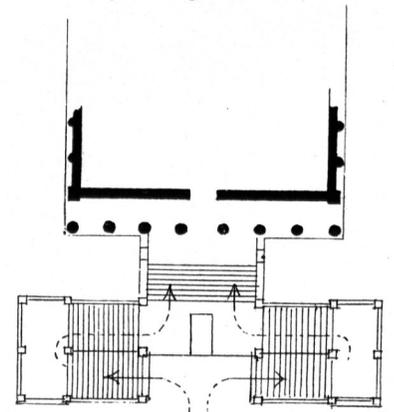


Fig. IV.



Von der Walhalla bei Regensburg. — 1/1350 n. Gr.

(Nach: Klenze, L. v. Sammlung architektonischer Entwürfe. München 1831-50.)

Vom Palais de justice in Paris. — 1/715 n. Gr.

(Nach: Narjoux, F. Le palais de justice, Paris 1880.)

Von der National-Galerie zu Berlin. — 1/900 n. Gr.

(Nach: Berlin und seine Bauten, Berlin 1877.)

1) Als monumentalste und imposanteste Treppen-Anlage muß die das Bauwerk rings umgebende Terrassen-Treppe angesehen werden, weil sie das Gebäude in ganz ausgezeichneter Weise von seiner Umgebung isolirt und allseitig zur Würdigung gelangen läßt; eine solche Anlage läßt sich allerdings nur mit durchaus großartig gedachten Monumentalwerken idealer Natur, wie Tempeln, Kirchen, Gedenkhallen, großen Monumenten und Werken ähnlicher Bestimmung in Verbindung bringen und würde bei kleineren Bauwerken und solchen, welche vorwiegend praktischen Zwecken dienen, lächerlich erscheinen.

2) Dieser Gattung von Freitreppen stehen an monumentaler Wirkung am nächsten die der Vorderseite des Gebäudes einseitig vorgelegten breiten Freitreppen mit oder ohne Wangen, wie solche vor den römischen Tempel-Anlagen vorhanden, und auch an neueren Werken (wie vor dem alten Museum und Schauspielhause zu Berlin u. a. O.) ausgeführt wurden. Die Treppe soll hier durchaus kein Kunstwerk für sich darstellen, damit die Aufmerksamkeit des Beschauers vom Bauwerke selbst nicht wesentlich abgelenkt werde. Es ist daher bei derartigen Aufgaben auf große Einfachheit in der Anlage zu sehen. Derartige Treppen nehmen allerdings viel Platz in Anspruch; aber gerade die Verschwendung des Platzes verleiht der Treppe und indirect dem Bauwerke den Charakter des Stattlichen und Opulenten.

3) Vor kleineren Bauwerken, zumal solchen, welche nur von verhältnißmäßig engen Straßen aus betrachtet werden können, empfehlen sich in der Regel mehr seitlich parallel geführte Arme, event. in Verbindung mit Kehrungeu oder Anordnungen der zweiten Gattung, überhaupt complicirte Anlagen; hier muß die maleische Disposition vorherrschen, und eine wiederholte Aenderung der Richtung der Treppenläufe auch in geschweiften Formen thut der Architektur des Gebäudes keinen Eintrag, wenn nur die Dimensionen (besonders Höhe und Ausladung der Treppe) im richtigen, hier nicht weiter zu erörternden Verhältniß zum Bauwerke stehen.

4) Endlich sei noch jener Freitreppen gedacht, welche den bedeckten Voroder Unterfahrten an öffentlichen Gebäuden, Palästen etc. vorgelegt sind, sobald deren Niveau höher als jenes der betreffenden Straße, des Platzes etc. gelegen ist. Für die Fahrenden vermitteln seitlich Rampen-Anlagen (siehe unter b, insbesondere S. 144) den Höhenunterschied. Ueber den Zusammenhang dieser verschiedenen Theile unter einander wird noch im IV. Theile dieses »Handbuches« (Halbbd. 1, Abschn. 5, Kap. 1, a, 2: Eingänge und Thorwege) Einiges zu sagen sein.

Hinsichtlich der Construction der Freitreppen, so wie der formalen Behandlung der Stufen, Wangen und Balustraden sei hier kurz das Folgende bemerkt.

1) Stufen. Als Material zu denselben empfiehlt sich der großen Härte und Dauerhaftigkeit wegen vorzugsweise Granit, in zweiter Linie Kalkstein und Sandstein, da letztere beiden theils im Freien mit der Zeit verwittern, theils bei starker Benutzung sich bald austreten. Für Granit kann bei beiderseits aufliegenden Stufen eine freie Länge von 2,5 bis 3 m, für Sandstein 1,25 bis 1,90 m angenommen werden. Bei größeren Treppenbreiten ist es nöthig, die Stufen aus verschiedenen Stücken zusammenzusetzen und deren Stöße durch Bogen oder volles Mauerwerk zu unterstützen (siehe Fig. V auf der Tafel bei S. 138). Seitlich finden die Stufen ihr Auflager in oder auf den Wangen, in welche sie entweder einige Centimeter tief eingreifen oder auf denen sie durch Dübel, bezw. Klammern gehalten werden müssen. Um die gegenseitige Lage der Stufen zu sichern, empfiehlt es sich, nament-

lich bei kleineren Längen, dieselben durch Verfalzung in einander greifen zu lassen (Fig. 178). Ferner ist der Wasserabfluss zu berücksichtigen, und es ist rätlich, Stufen und Podestplatten mit einer schwachen Neigung nach vorn zu versehen.

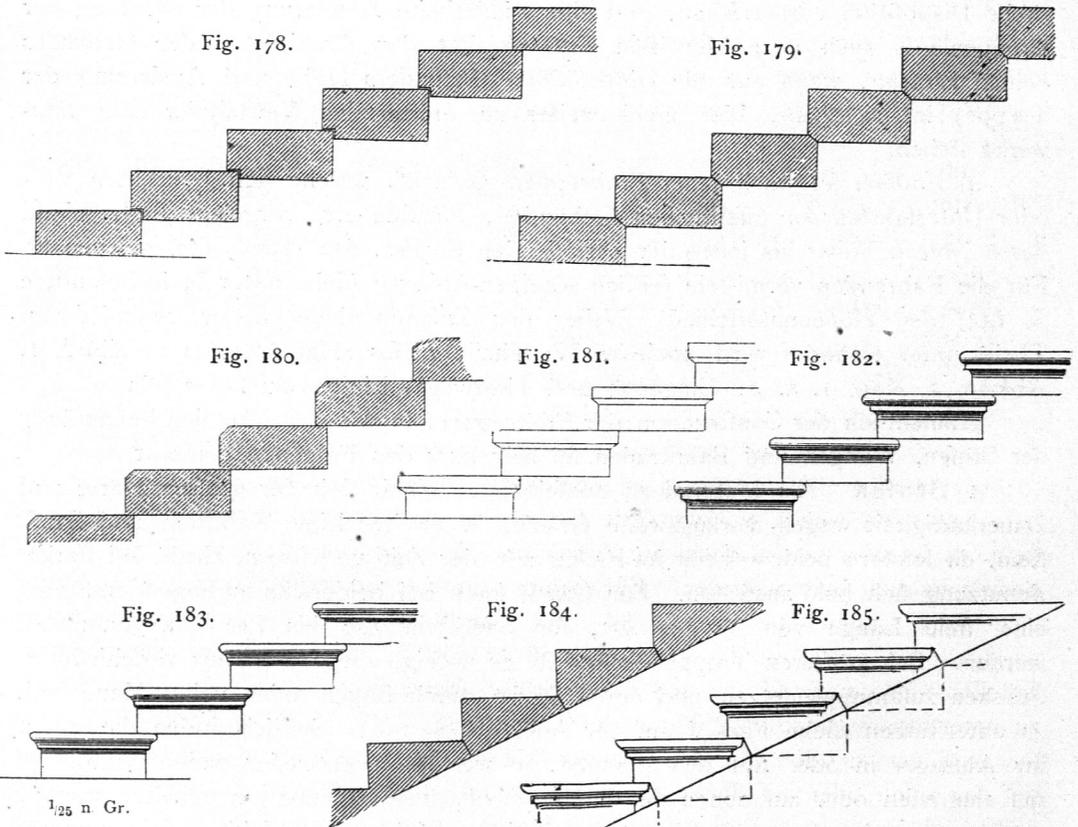
Die Stufen ganz mit Erde zu unterstopfen, ist nicht zu empfehlen, weil sie sich alsdann im Frühjahr etc. leicht heben.

Hinsichtlich der Auftritts- und Steigungsverhältnisse kann auch bei Freitreppen die allgemeine Regel gelten:

$$2 \text{ Steigungen} + 1 \text{ Auftritt} = 63 \text{ Centim.},$$

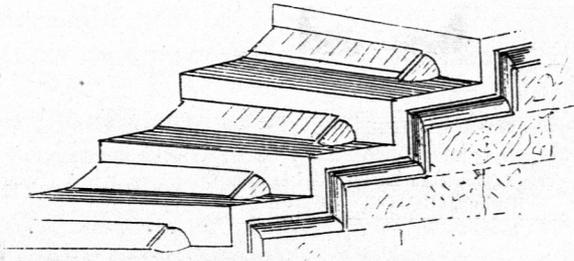
wobei indessen — wegen des stattlicheren Aussehens und mit Rücksicht darauf, daß Handleitungen entweder gar nicht vorhanden oder nicht immer benutzbar sind, so wie das solche im Freien gelegene Stufen durch Regen, Schnee etc. leicht schlüpfrig werden — die Steigung nicht größer als 16 cm, besser nicht über 14 cm, der Auftritt hiernach zwischen 35 bis 31 cm angenommen werden sollte.

Die Profilierung der Stufen kann je nach der beabsichtigten Wirkung sehr verschiedenartig durchgeführt werden, wie Fig. 178 bis 185 beweisen. Sind die Stufen von unten nicht sichtbar, was meistens der Fall sein wird, so braucht eine regelrechte Bearbeitung derselben an der Unterseite nicht einzutreten; im anderen Falle können dieselben von unten bearbeitet werden, wie Fig. 181 bis 183 angeben, oder sie können nach einer geraden Linie abgeglichen werden, wie Fig. 184 und 185



zeigen, oder man kann auch eine Brechung der Kanten einführen (Fig. 186), wobei das Auflager der Stufen auf den Wangen, bzw. in der Wand durch ein abgetrepptes vortretendes Profil vergrößert werden kann.

Fig. 186.

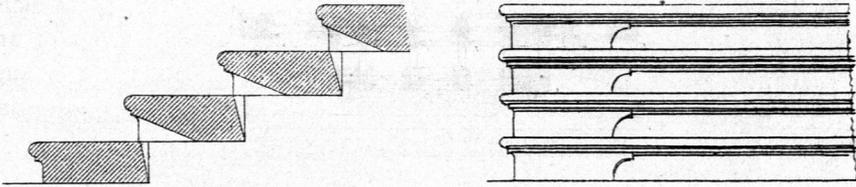


In Fällen, wo die Freitreppe die unter denselben liegenden Räume verdunkeln würde, kann eine schlitzartige Durchbrechung der Stufen stattfinden, wie in Fig. 187 angegeben.

2) Wangen und Geländer. Hinsichtlich dieser Theile kann auf das vorhergehende Kapitel (Art. 147, S. 135), so wie auf Theil III, Bd. I (Abth. III, Abschn. I, D, Kap. über »Brüstungen und Geländer«) verwiesen werden.

152.  
Wangen  
und  
Geländer.

Fig. 187.



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

### b) Rampen-Anlagen.

Unter Rampen sind die vor Portalen, Gebäudeeingängen etc. liegenden Terrain-auffchüttungen zu verstehen, welche, vom Strafsen-Niveau bis zur Fußbodenhöhe des Erdgeschosses allmählich ansteigend, eine directe Vor-, bzw. Unterfahrt von Equipagen etc. gestatten.

153.  
Zweck.

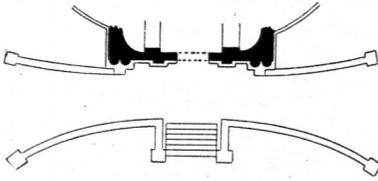
Rampen-Anlagen, welche die Treppen ersetzen und die Verbindung zweier Höfe, Geflosse oder Terrassen herstellen sollen, finden sich auch wohl im Inneren von Gebäuden. In den Ruinen der Ehrenburg an der Mosel bildet eine in einem dicken runden Thurme liegende Rampe die einzige Verbindung zwischen zwei in verschiedenen Höhen befindlichen Burghöfen; im Rathhause zu Genf führt eine Rampe bis in die oberen Geflosse; auch der Glockenthurm von *San Marco* in Venedig besitzt eine solche.

Vor Bauwerken von größerer Bedeutung werden die Rampen häufig mit gedeckten Unterfahrten in Verbindung gebracht, damit die Personen, welche in den Gebäuden verkehren, in die Equipagen ein- und aussteigen können, ohne von Wind und Wetter belästigt zu werden. Besonders wichtig ist die Anlage derartiger, oft auch seitlich geschlossener Unterfahrten bei Theatern, Concert-Localen und Gesellschaftshäusern, da die Besucher derselben, besonders die Damen, bei der großen Temperaturdifferenz, welche zwischen den heißen, mit Menschen angefüllten Sälen und der Strafsenluft besteht, sich sonst leicht Erkältungen aussetzen würden.

Die Disposition der Rampen wird sich vorzugsweise nach dem zur Verfügung stehenden Raume vor dem Gebäude, ferner aber auch nach der Gestalt des Platzes und der Richtung der anschließenden Strafsen zu richten haben. Es gilt dieses namentlich von dem unteren Theile der Rampen, welcher allmählich in die Richtung

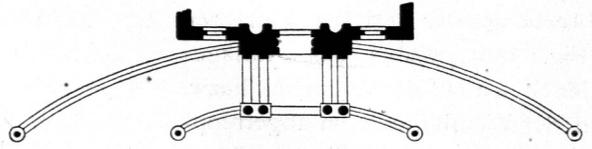
154.  
Disposition.

Fig. 188.



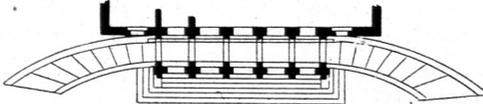
Vom *Lipfius'*schen Entwurf für das deutsche Reichstags-Gebäude. —  $\frac{1}{1000}$  n. Gr.

Fig. 189.



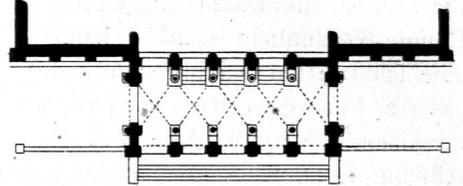
Vom Ständehaus in Hannover. —  $\frac{1}{500}$  n. Gr.

Fig. 190.



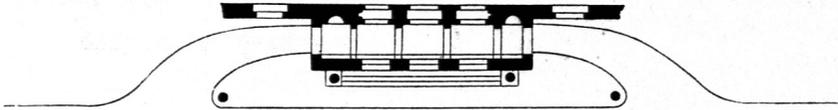
Vom *Ende- & Böckmann'*schen Entwurf für das deutsche Reichstags-Gebäude. —  $\frac{1}{1000}$  n. Gr.

Fig. 191.



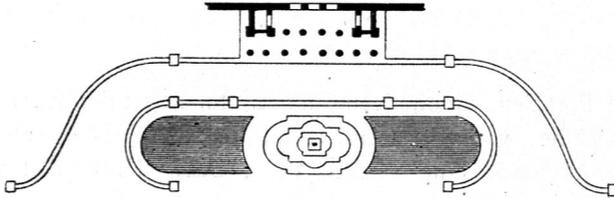
Vom alten Hoftheater zu Dresden. —  $\frac{1}{600}$  n. Gr.

Fig. 192.



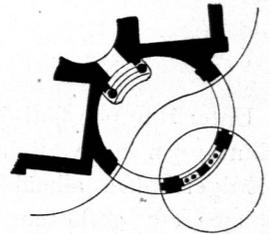
Vom Volkstheater zu Buda-Pest. —  $\frac{1}{550}$  n. Gr.

Fig. 193.



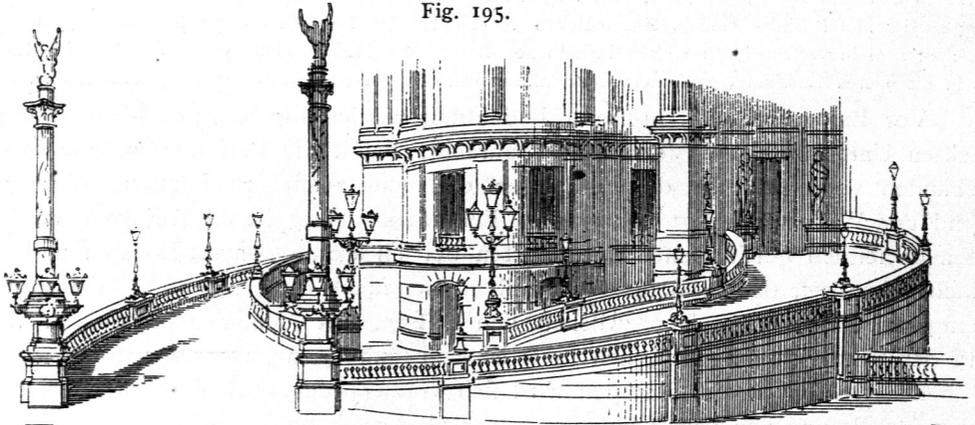
Vom Parlaments-Gebäude zu Wien. —  $\frac{1}{1500}$  n. Gr.

Fig. 194.



Vom Stadttheater in Wien. —  $\frac{1}{600}$  n. Gr.

Fig. 195.



Von der großen Oper in Paris.

(Nach: Bosc, E. *Dictionnaire raisonné d'architecture* etc. Paris 1876—80.)

Rampen-Anlagen.

der Strafsen überleiten soll und zu diesem Zwecke gewöhnlich unten eine Verbreiterung erfährt. Nur da, wo die Hauptverkehrsrichtung parallel zum Gebäude stattfindet und für eine Verbreiterung der Rampe der Platz nicht vorhanden ist, kann die Fahrbahn derselben von unten an gleich breit und parallel zur Façade angelegt werden. Ist dagegen der Verkehr mehr normal auf die Gebäudefläche gerichtet oder kommen neben dieser noch andere Richtungen in Betracht, so wird man zu einer einfach oder doppelt geschweiften Begrenzung der Rampenwangen übergehen müssen (Fig. 190 bis 195). Dasselbe ist der Fall, wenn die Auffahrt zurückliegend, zwischen zwei vorspringenden Gebäudeflügeln, angeordnet werden soll. Sehr interessante Ausbildungen stark geschweiften Rampen und Unterfahrten zeigen die Beispiele in Fig. 194 u. 195, ersteres vom Stadttheater in Wien (Architekt *Fellner*), letzteres von der großen Oper in Paris (Architekt *Garnier*).

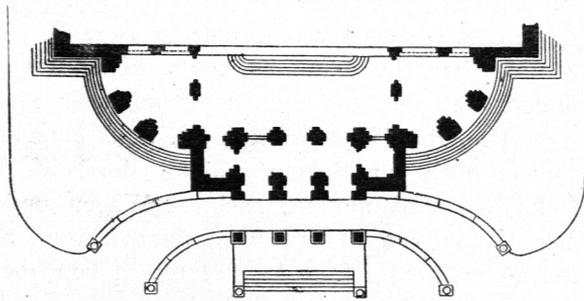
Bei Monumentalbauten, deren Haupteingängen Rampen mit Unterfahrten vorgelegt sind, wird der stattliche Eindruck der Façade noch wesentlich gehoben durch Verbindung der Rampe mit einer Freitreppe für Fußgänger, welche die Vorhalle auf dem kürzesten Wege erreichen wollen, eine Anlage, welche vor vielen der neueren Theater, z. B. dem Hoftheater in Hannover, dem neuen Opernhaus in Frankfurt a. M. (Fig. 196), dem Volkstheater in Buda-Pest (Fig. 192) u. a. O. vorkommt. (Siehe auch Art. 150 und Theil IV, Halbbd. I dieses »Handbuches«, Abchn. 5, Kap. 1, a, 2: Eingänge und Thorwege.)

Eine derartige Combination von Rampe und Treppe ist aber gerade bei Theatern dann bedenklich, wenn der Verkehr für Wagen und Fußgänger an einer Stelle concentrirt werden muß, so daß die letzteren genöthigt sind, den Verkehr der Wagen zu kreuzen; es empfiehlt sich daher dringend, für Fußgänger noch besondere Ausgänge anzulegen. Eine derartige, sehr geschickte Disposition zeigt das von *Lucas* erbaute neue Opernhaus in Frankfurt a. M., an welchem diese Ausgänge für Fußgänger in Viertelkreisbögen vertheilt sind, welche sich zwischen den Hauptvorbau und die Seiten-Risalite einschieben, ein Motiv, welches auch im oberen Geschosse in der inneren Durchbildung auf das Glücklichsie verwerthet wurde.

Schließlich sei hier noch einer stattlichen Rampen-Anlage Erwähnung gethan, welche sich in Lyon findet und welche zugleich als Beispiel dienen mag, wie derartige Aufgaben zu behandeln sind (Fig. 197). Die Rampe hat den Zweck, das hoch

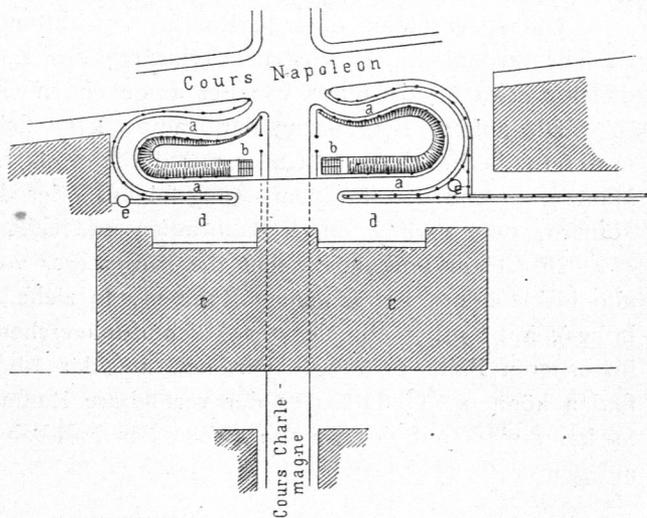
Handbuch der Architektur. III. 6.

Fig. 196.



Vom Opernhaus zu Frankfurt a. M. — 1/720 n. Gr.

Fig. 197.



Vom Empfangsgebäude der Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn zu Lyon.

liegende Stationsgebäude der Station *Lyon-Perrache* der Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn mit der tiefer liegenden *Place Napoléon*, bezw. der Stadt Lyon in Verbindung zu setzen. Die Höhe des Vorplatzes *d* vor dem Stationsgebäude *c* über der Straße *Cours Napoléon* ist eine sehr beträchtliche, da eine andere Straße *Cours Charlemagne* mitten unter dem Stationsgebäude hindurch geführt ist. Damit das Publicum nicht nöthig hat, den großen Umweg, welcher durch die Rampen-Anlage *a* bedingt wird, zu machen, sind in *b* zwei Treppen angelegt, welche direct hinaufführen. In *e* befinden sich Piffoirs.

Eine fernere sehr stattliche Rampen-Anlage befindet sich vor dem neuen Justiz-Palast in Brüssel.

155.  
Construction.

Die Längendimensionen der Rampen hängen von dem disponiblen Platze, von der Höhenlage des Erdgeschosses-Fußbodens über dem Straßensplaster und von der Bedeutung des Gebäudes ab, so daß sich hierüber nicht gut allgemeine Normen feststellen lassen. Die Neigung wird im Mittel zu 1:15 angenommen werden können; doch wird man in vielen Fällen, namentlich bei ganz frei liegenden Gebäuden, bis 1:20, wenn dagegen der Raum sehr beschränkt ist, bis 1:12 gehen. Die Fahrbahn der Rampe ist im Minimum zu 2,60 m Breite anzunehmen; indessen empfiehlt sich, namentlich bei fehlenden Seiten-Trottoiren (wo also die Fahrbahn nur durch schmale Bordsteine begrenzt wird), eine größere Breite. Vor dem Eingange ist eine horizontale Fläche von mindestens 3, besser 5 m Länge einzulegen; im letzteren Falle finden auch die zum Stehen gekommenen Pferde auf dieser Horizontalebene Platz.

Die Oberfläche der Rampen muß eine für das Befahren geeignete Befestigung, welche auch zur Schmutzbildung thunlichst wenig Anlaß giebt, erhalten. Eine Bekiesung wird nur für leichtere Wagen und wenig befahrene Rampen genügen; eine Chauffirung ist zwar widerstandsfähiger, allein nur schwer staub- und schmutzfrei zu erhalten. Eine Pflasterung ist von diesen Uebelständen frei und empfiehlt sich namentlich für sehr steile Rampen, auf denen schwereres Fuhrwerk verkehrt; sie hat indess den Nachtheil, daß beim Befahren derselben starkes Geräusch entsteht. Wo man auf thunlichste Geräuschlosigkeit zu sehen hat, muß Stampfasphalt oder Holzpflasterung in Anwendung kommen. Ueber Construction und Ausführung dieser verschiedenen Befestigungsweisen ist im nächsten Abschnitt (Kap. 1) das Erforderliche aufgenommen.

Als besonderen Schmuck, vorzüglich für die Anfangspfeiler einer Balustrade, empfiehlt sich die Aufstellung von Candelabern, welche die Auffahrt beleuchten und zugleich den Anfang derselben in wirkungsvoller Weise betonen.

156.  
Seitlicher  
Abchluss.

Um zu verhüten, daß die Rampenauffschüttung die Räume des Kellergeschosses zu sehr verdunkelt, so wie zur Verhütung des Eindringens der Erdfeuchtigkeit ist dieselbe etwa 50 bis 60 cm von der aufgehenden Gebäudemauer abzurücken.

Die äußere Begrenzung der Rampe kann sich sehr verschiedenartig gestalten, in so fern die Fahrbahn entweder nur durch etwas höhere Bordsteine, bezw. niedrige Mauern, welche der Rampenneigung folgen, oder durch terrassenförmig abgetrepte Mauern, oder endlich durch Balustraden und Geländer abgeschlossen werden kann.

Ist Gefahr vorhanden, daß die Fußgänger von den Wagen bedrängt werden, also insbesondere bei schmalen Rampen, so ziehe man ein niedriges (70 bis 80 cm hohes), mit Platten abgedecktes Abschlußmüerchen einer hohen Brüstung vor, weil im ersteren Falle bedrängte Personen auf der Abdeckung des Müerchens Schutz finden können. Gestatten es der verfügbare Raum und die disponibeln Geldmittel, so kann man auf der Rampe neben der Fahrbahn auch einen erhöhten Fußweg anlegen.