



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Einfriedigungen, Brüstungen und Geländer, Balcons, Altane und Erker

Ewerbeck, Franz

Darmstadt, 1891

16. Kap. Einfriedungen.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78242](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78242)

C. Einfriedigungen, Brüstungen und Geländer; Balcons, Altane und Erker.

Von † FRANZ EWERBECK und Dr. EDUARD SCHMITT.

16. Kapitel.

Einfriedigungen.

Die Umwähungen, zu denen aufer den Einfriedigungen auch die im nächsten Kapitel zu besprechenden Brüstungen und Geländer gehören, begrenzen nach den Seiten hin Räume, welche in der Regel nach oben keinen Abschluß (keine Raumbegrenzung) erhalten. Insbesondere trifft dies bei den Einfriedigungen, welche zur Umschließung von Garten- und Parkanlagen, von Höfen und Gehöften, von Friedhöfen und Gräberanlagen, von Häuser-Complexen und Städten etc. dienen, fast immer zu.

1.
Zweck
und
Verschiedenheit.

Ist hiernach der Zweck der Einfriedigungen im Allgemeinen auch ein gleicher, so ist er für die verschiedenen Fälle ihrer Verwendung doch ein ziemlich verschiedener und in Folge dessen auch ihre Anordnung und Construction eine recht mannigfaltige. Für völlig ausreichenden Sicherheitsabschluß sind hohe und feste Mauern erforderlich, unter Umständen vertheidigungsfähige Constructionen zu Schutz und Trutz. Einfriedigungen, die eine bloße Schutzwehr bilden sollen, können als zwar dichte, aber mäfsig hohe Mauern ausgeführt werden. Andere Umwähungen dieser Art haben zwar auch einen Sicherheitsabschluß, allein nur gegen unbefugtes Eindringen zu bilden, so daß eine theilweise Durchsicht durch dieselben gestattet werden kann; so hält man z. B. die Einfriedigung kleinerer, nach der Strafe zu gelegener Vorgärten vor den Häusern so luftig und durchsichtig als möglich, weil der im Garten befindliche Pflanzenschmuck im hohen Grade der Wirkung des Gebäudes zu Gute kommt. Bei noch anderen Umschließungen ist diese Durchsicht geradezu Erforderniß, und zur Einfriedigung von öffentlichen Anlagen, Beeten, Gräbern etc. dienen nur niedrige Einfassungen, die einen eigentlichen Sicherheitsabschluß im oben angedeuteten Sinne nicht darbieten.

Wenn hiernach schon die Construction der Einfriedigung eine mannigfaltige ist, so wird sie es noch mehr durch die verschiedenen Baustoffe, die zur Verwendung kommen können, und je nach den verschieden hohen Ansprüchen an Zierlichkeit, elegantes Aussehen, Monumentalität etc.

2.
Construction.

Die einfachste Art der Einfriedigung erhält man durch lebendige Hecken, deren Anlage und Pflege indess nicht in das Gebiet des Bauwesens gehört, weshalb hier auch nicht weiter darauf eingegangen zu werden braucht. Sonst werden Einfriedigungen in natürlichem und künstlichem Steinmaterial, in Schmiedeeisen, Gußeisen, Bronze und Holz ausgeführt, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß verschiedene Stoffe bei einer und derselben Construction auftreten.

Unter den äusseren Kräften, welche auf eine Einfriedigung einwirken, spielt der Winddruck die Hauptrolle; die sonstigen in Frage kommenden Beanspruchungen sind meistens entweder untergeordneter Art, so dass sie dem Winddrucke gegenüber vernachlässigt werden können, oder sie sind zufälliger Natur, so dass sie sich einer Berechnung entziehen. Eine Ausnahme bilden nur Einfriedigungen, die zum Theile einseitigem Erddrucke zu widerstehen haben.

Gärtner theilt in der unten angegebenen Quelle ¹⁾ mit, dass nach seiner Beobachtung bei dem grossen Sturme am 17. December 1869 zwei mit einem leichten eisernen Gitter verbundene, aus Rathenower Backsteinen in Cement gemauerte, mehrere Jahre alte Pfeiler der Garteneinfriedigung vor dem Hause in der Potsdamer Strasse 108 zu Berlin umgeworfen worden seien. Das Gitter bestand aus ganz schmalen schmiedeeisernen Stäben; die Pfeiler waren 1,26 m hoch, hatten einen quadratischen Querschnitt von 42 cm Seitenlänge und ein Gewicht von 427 kg.

Nach Theil I, Band 1, zweite Hälfte (2. Aufl., Abchn. 1, Kap. 2, a, 4) dieses »Handbuches« beträgt die Grösse des Winddruckes für 1 qm der senkrecht zur Windrichtung stehenden Ebene bei einer grössten Windgeschwindigkeit von 30 m rund

$$p = 120 \text{ Kilogr.};$$

dabei schliesst die Windrichtung mit der Wagrechten einen Winkel von nahezu 10 Grad ein. Bei Auffuchung des auf lothrechte oder schwach geneigte Mauern wirkenden Winddruckes sieht man zweckmässig von der Neigung der Windrichtung gegen die wagrechte Ebene ab und führt den Winddruck als wagrechte Kraft ein; der Fehler hat grössere Sicherheit zur Folge. Wenn die vom Winde getroffene ebene Fläche einer Mauer F Quadr.-Meter enthält, so ist der Winddruck

$$N = p F = 120 F \text{ Kilogr.}$$

Als Angriffspunkt der Mittelkraft kann der Schwerpunkt der getroffenen Fläche eingeführt werden.

Für Bauwerke in besonders ausgesetzten Gegenden, wo bekanntermassen starke Stürme wehen, muss eine grössere Ziffer eingeführt werden. Legt man 40 m Windgeschwindigkeit zu Grunde, so wird

$$p = 200 \text{ Kilogr.} \quad \text{und} \quad N = 200 F \text{ Kilogr.}$$

a) Einfriedigungen aus Stein.

3. Mit mehr oder weniger hohen Einfriedigungen waren schon die orientalischen und griechischen Tempelbezirke umgeben; so zu Theben, Athen, Olympia u. a. O. Sie hatten einestheils den Zweck, die im Heiligthume vorzunehmenden Cult-Verrichtungen profanen Blicken zu entziehen, sodann aber auch die im Tempel vorhandenen Schätze und Kostbarkeiten gegen Raub und Plünderung zu sichern.

In ähnlicher Weise sind auch die mittelalterlichen Kloster-Anlagen durch oft 5 bis 6 m hohe Mauern umzogen, um das Ordensgebiet von der Aussenwelt zu trennen und dasselbe gegen gelegentliche Ueberfälle sicher zu stellen. Diese Mauern umschlossen, ausser der Kirche und den durch das Klosterleben bedingten Bauten und Höfen, besonders auch grosse Obstdgärten, wie z. B. bei den Kloster-Anlagen zu Cluny, Loccum und der Certosa bei Pavia, bei letzterer von aussergewöhnlich grossem Umfange. Bisweilen waren diese Mauern mit Zinnenbekrönung versehen, allerdings mehr zur Decoration, als zur Vertheidigung, da im letzteren Falle ein dahinter gelegener Rundgang erforderlich gewesen wäre. Zur Verstärkung derselben dienten vorliegende oder durchgreifende Pfeiler, welche in grösseren oder geringeren Abständen angeordnet wurden (Fig. 1 u. 2).

Von gewaltigen, zinnengekrönten Mauern, unterbrochen durch mächtige Thürme, waren die Städte Babylon und Niniveh umgeben;

Fig. 1.



Fig. 2.



¹⁾ Deutsche Bauz. 1870, S. 3.

auch die Palastbezirke der babylonischen und assyrischen Könige, welche sich auf hohen, aus Backsteinen errichteten und wahrscheinlich mit Kalkstein-Quadern bekleideten Terrassen erhoben, waren durch Mauern mit treppenförmig angeordneten Zinnenbekrönungen abgeschlossen; mächtige Treppen- und Rampen-Anlagen führten zu diesen Terrassen empor.

Interessant sind ferner die unter dem Namen »Cyclopen-Mauern« bekannten Einschließungen der Städte Griechenlands und Etruriens aus der Pelasger-Zeit. Aus riefigen, theils behauenen, theils un-

behauenen Quadern errichtet, zeigen sie, obgleich entweder gar kein Bindemittel oder vielleicht Lehm zur Herstellung der Mauern verwendet wurde, eine außerordentliche Festigkeit. Aehnliche Constructions treten bei den alten Königsburgen Griechenlands auf, von denen diejenigen von Tiryns und Mykenae die hervorragendsten sind.

Das an den späteren antiken Stadtmauern angewendete Befestigungs-System, wie folches an den wohl erhaltenen Mauern von Pompeji zu sehen ist, bestand aus einer in

Fig. 3.

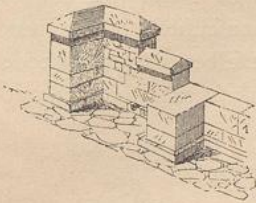
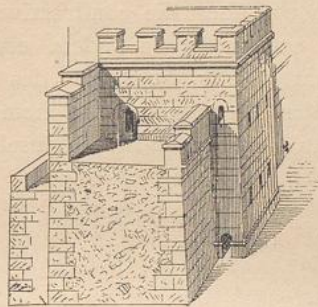
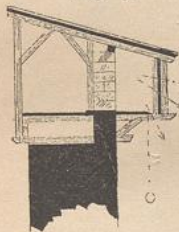


Fig. 4.



der Krone oft 8 m breiten Mauer, nach außen hin durch etwa 1,5 bis 2,0 m hohe Zinnen abgeschlossen. (Letztere sind in Pompeji zum besseren Schutze des Vertheidigers mit nach innen verkröpften Anfätzen versehen; siehe Fig. 3.) Hinter den Zinnen befand sich der Rundgang. Die mit möglichster Vermeidung aller spitzen Winkel angelegte Mauer war in bestimmten Abständen durch höher hinaufgeführte Thürme unterbrochen (Fig. 4), deren Entfernung von einander derart bemessen war, daß die zwischen ihnen liegende Mauer durch die auf den Thürmen aufgestellten Wurfmaschinen gedeckt wurde. Bei großen Abmessungen bestand der Kern der Mauer aus einer Dammschüttung oder aus Steinbrocken und Mörtel, zu beiden Seiten durch Mauerwerk eingeschlossen.

Fig. 5.

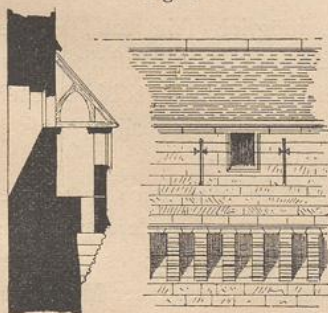


Zinnen mit Wehrgang.

Die mittelalterlichen Werke waren in den älteren Perioden ähnlich construirt, änderten sich aber schon zur Zeit der Kreuzzüge in so fern, als den Umfassungsmauern mit ihren Zinnen in Kriegszeiten noch die sog. Wehrgänge, aus Holz construirt, etwa 1,5 bis 2,0 m nach außen hin vorkragende Galerien, hinzugefügt wurden; dieselben waren mit schmalen Schlitten im Fußboden und in den Seitenwänden, so wie mit einem auch den hinteren Theil der Mauer deckenden Holzdache versehen (Fig. 5). Da indess diese Galerien, obwohl sie so viel als irgend möglich durch nasse Decken, Thierfelle u. f. w. geschützt wurden, häufig in Brand geriethen, so führte man seit dem XIV. Jahrhundert vielfach ähnliche Constructions ganz in Stein aus, z. B. am Schlosse Pierrefonds bei Compiègne (Fig. 6).

Beispiele charakteristischer, fast ganz unverfehrt erhaltener alter Stadtmauern bieten uns u. a. die Städte Avignon und Carcaffonne in Frankreich (aus dem XII. bis XIV. Jahrhundert) und Nürnberg in Deutschland.

Fig. 6.



Galerie am Schlosse Pierrefonds bei Compiègne.

Einfriedigungen üben in der Regel nur einen geringen Druck auf den Baugrund aus, so daß man bezüglich deren Gründung meist nicht allzu sorgfältig vorzugehen pflegt. Indess sollte man mit der Fundamentsohle unter allen Umständen bis mindestens in die frostfreie Tiefe hinabgehen, weil die Einfriedigungsmauer völlig frei steht und bei eintretendem Thauwetter das einseitige Auffrieren des Bodens (was namentlich bei von Ost nach West gerichteten Mauern eintreten wird) schädliche Bewegungen im Baugrund herbeiführen kann.

Das zur Ausführung einer gemauerten Einfriedi-

4.
Construction.

gung verwendete Material muß besonders witterungsbeständig sein, weil dieselbe meist vollständig frei steht und daher an beiden Seiten den Witterungseinflüssen ununterbrochen ausgesetzt ist. Namentlich hat der Sockel starke Angriffe (durch Aufspritzwasser etc.) zu erleiden, so daß für diesen das erreichbar beste Material gewählt werden sollte.

Im Uebrigen werden zur Herstellung gemauerter Einfriedigungen Quader, Backsteine und Bruchsteine angewendet.

5.
Quader-
mauern.

Ueber die Anordnung, so wie über die constructive und formale Ausbildung einer steinernen Einfriedigung entscheidet in jedem einzelnen Falle der Zweck, welchen dieselbe zu erfüllen hat, ferner die Natur des einzuschließenden Grundstückes und die Beschaffenheit des Terrains, auf welchem dieselbe errichtet werden soll. Wo ein Grundstück einen ausreichenden Sicherheitsabschluss erhalten und auch

Fig. 7.

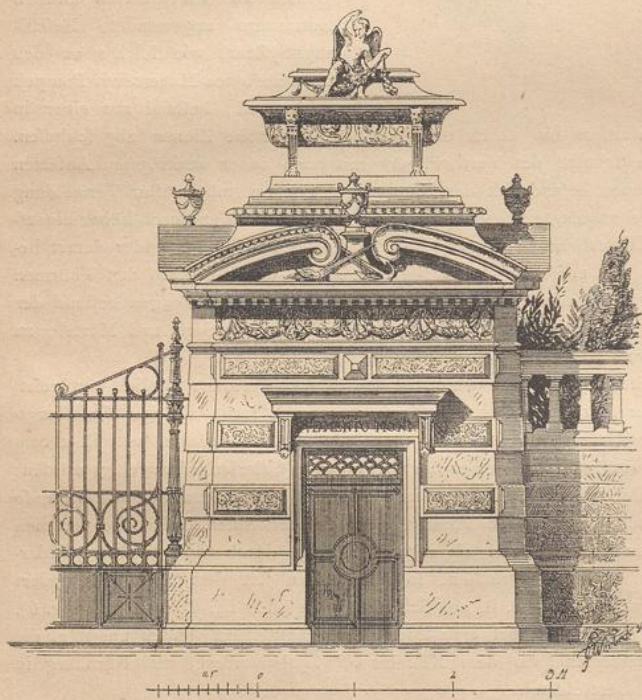
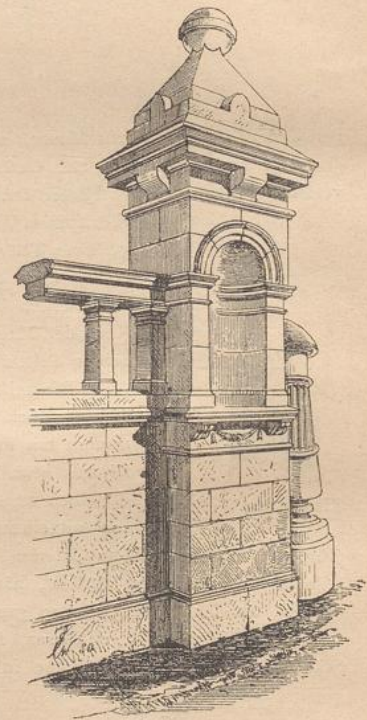


Fig. 8.



ein Durchblick in dasselbe oder aus demselben nicht möglich sein soll, werden massive Mauern von 2,5 bis 3,0 m Höhe zu errichten sein, die bei Hausteinen eine Dicke von nicht unter 25 bis 40 cm erhalten und bei Backsteinen 1 bis 2 Stein stark gemacht werden; indess ist bei so geringen Mauerdicken erforderlich, daß in Abständen von 3 bis 4 m Pfeilerverstärkungen angeordnet werden.

Für öffentliche Gärten, Parkanlagen, Friedhöfe etc. kann man nur den unteren Theil der Einfriedigung als mehr oder weniger hohe, massive Quadermauer ausführen, den oberen Theil dagegen durchbrochen halten (Fig. 7 u. 8); es läßt sich bei solcher Anordnung der Charakter großer Festigkeit und ausgeprägter Monumentalität erreichen, insbesondere dann, wenn man die Architektur der zugehörigen Thore und Thorpfeiler in entsprechender Weise ausbildet.

Bei ausgedehnten Umschließungen empfiehlt es sich, die Mauer nach außen hin in Bogenstellungen aufzulösen und den rückwärtigen Theil derselben mit 20 bis 30 cm starkem Mauerwerk zu schließen (Fig. 9). Man erzielt hierdurch folgende

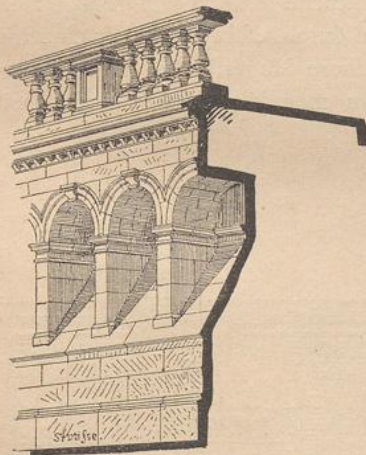
Vortheile:

- 1) wesentliche Materialersparnis, welche allerdings bei einer reichen Durchbildung von Pfeilern und Bogen, der schwierigeren Ausführung wegen, vielfach keine Kostenersparnis ergeben wird;
- 2) wirkungsvolle Gliederung der Wandflächen, und
- 3) erhöhte Standfestigkeit der Pfeiler, weil durch die Bogenspannung die von den Bogen aufgenommene Last des Mauerwerkes auf die Pfeiler übertragen wird.

Eine ähnliche Behandlungsweise empfiehlt sich, wenn, wie dies nicht selten vorkommt, eine Einfriedigungsmauer auf längere oder kürzere Strecken den Charakter einer Stützmauer annimmt. Die eigentliche Mauer wird alsdann, behufs Sicherung der dahinter gelegenen Erdmassen, mit starker Böschung angeordnet, und die Pfeiler-Arcaden schneiden in letztere ein (Fig. 10). Oben wird die Einfriedigung durch eine Balustrade abgeschlossen, welche zugleich die Umwähnung der von den gestützten Erdmassen gebildeten Plattform (Terrasse) bildet²⁾.

Ueber die constructive Behandlung der Böschungsflächen und der wagrechten Abschlüsse von Quadermauern ist bereits im vorhergehenden Hefte dieses »Handbuches« das Erforderliche gefagt worden.

Fig. 10.



Einfriedigungen aus Backsteinen haben vor Mauern aus Quadern oder aus Bruchsteinen den Vortheil, dass sie bei Verwendung von Formsteinen und durch Zusammenstellung verschiedenfarbigen Materials, ohne große Kosten zu veranlassen, eine unendliche Anzahl von Combinationen und reiche Farben-Effecte gestatten. Die Gliederung der Mauer wird beim Backstein-Rohbau selbstverständlich stets aus dem Ziegelformat, besonders aus der Breite desselben (12 cm), abzuleiten sein. Wie überall beim Backstein-Rohbau, ist auch bei Einfriedigungsmauern auf eine derbe, kräftige Profilierung der Hauptwerth zu legen, da feine Einzelheiten bei der verhältnismässig oft vorkommenden dunklen Farbe des Materials nicht zur Geltung kommen. Die Fugen (sowohl Lager-, als auch Stofsugen) sollen thun-

6.
Backstein-
mauern.

licht das Maß von 8 mm nicht überschreiten.

Fig. 12 zeigt ein Beispiel einer reicheren Einfriedigungsmauer im gothischen Stil mit Verwendung verschiedenartiger Profilsteine, welche in Fig. 11 u. 13 besonders dargestellt sind. Die Mauer kann aber auch ganz geschlossen und die Pfeiler können nach Art der romanischen Wandgliederung oben durch Rundbogen mit einander verbunden werden (Fig. 14), oder es kann das Pfeiler-System ganz in größere Bogen aufgelöst und die Durchbrechungen können ganz oder theilweise durch schmiedeeisernes Gitterwerk ausgefüllt sein (Fig. 15).

²⁾ Ueber Stützmauern, deren Construction und formale Anordnung siehe Theil III, Band 6 (Abth. V, Abschn. 2, Kap. 1: Stützmauern) dieses »Handbuches«.

Fig. 12.

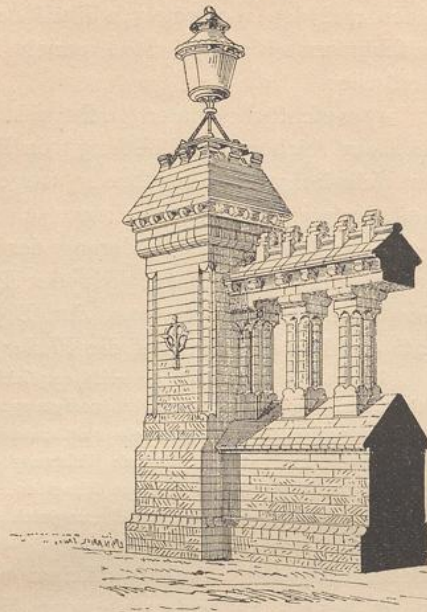


Fig. 11.

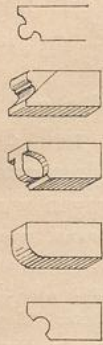


Fig. 13.



Es ist schon oben angedeutet worden, daß, bei sonst gleicher Standfestigkeit, für glatte undurchbrochene Backsteinmauern eine wesentliche Materialersparnis erzielt werden kann, wenn man anstatt einer in gleicher Dicke durchgeführten Mauer einzelne stärkere Pfeiler errichtet und zwischen diese schwächere Mauerstücke, sog. Mauerbilder, setzt. Je nach örtlichen Verhältnissen kann man die Pfeiler bloß nach

Fig. 14.

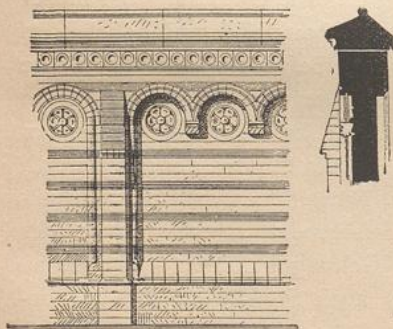
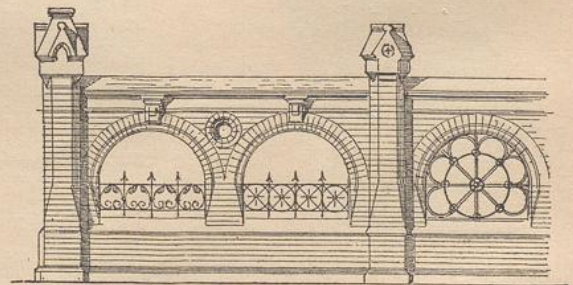
 $\frac{1}{75}$ n. Gr.

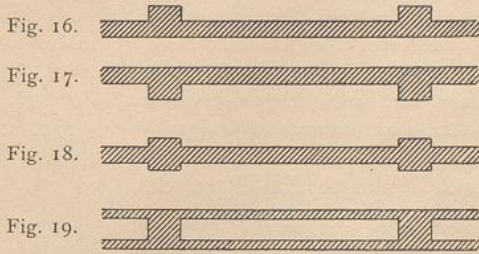
Fig. 15.

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

innen oder bloß nach außen oder an beiden Fluchten vortreten lassen (Fig. 16 bis 18). Der Vorsprung nach einer Seite kennzeichnet gewöhnlich die Zugehörigkeit der Mauer zu dem auf dieser Seite gelegenen Besitzthum, der beiderseitige Vorsprung das gemeinschaftliche Eigenthumsrecht.

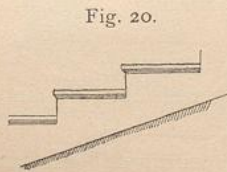
Wenn indess aus irgend welchem besonderen Anlaß die betreffende Mauer weder an der Innen-, noch an der Außenseite vorspringende Theile haben darf, vielmehr beiderseits ganz glatt erscheinen soll, so kann man auch Hohlmauern zur Ausführung bringen. Zwei schwächere ($\frac{1}{2}$ Stein starke) Mauern werden in einem

Abstände von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stein errichtet, und in je 2,0 bis 2,5 m Entfernung werden Verbindungspfeiler von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stein Breite durchgemauert (Fig. 19). Es ist ohne Weiteres ersichtlich, daß diese Construction theurer, wie die ersterwähnte zu stehen kommt.

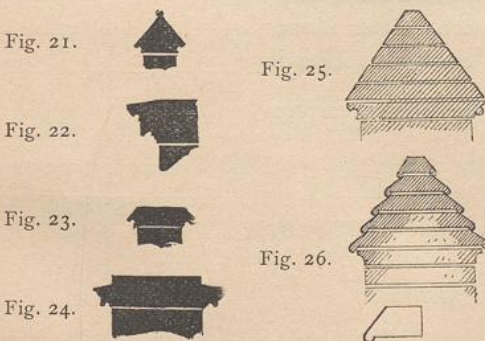


Der hergehenden Hefte dieses »Handbuches« behandelt worden.

Einfriedigungen aus Bruchsteinen werden fast nur als massive, häufig ganz glatte Mauern, bisweilen von Verstärkungspfeylern unterbrochen, ausgeführt; unter 50 cm Mauerdicke wird man nur bei sehr regelmässig brechendem und sehr lagerhaftem Material gehen dürfen. Bei Anwendung von Schichtsteinen ist die Ausführung von stärkeren Pfeilern und zwischengesetzten Schildern zu empfehlen. Solche Mauern zu putzen, ist nicht zu empfehlen und nur in den im vorhergehenden Hefte dieses »Handbuches« bezeichneten Fällen zulässig. Eine gute Ausfugung, unter Umständen die Herstellung einer dem Cyclophen-Mauerwerk ähnlichen Construction sind in der Regel vorzuziehen.



Gemauerte Einfriedigungen müssen vor dem schädlichen Einflusse des auffallenden Meteorwassers geschützt werden. Deshalb ist ihre Krone vor Allem abzuschragen oder abzurunden, und zwar symmetrisch nach beiden Seiten oder nur nach einer Seite (nach dem eingeschlossenen Grundstück) hin; bei Mauern, die nach einer öffentlichen Straßse zu gelegen sind, und bei für zwei benachbarte Grundstücke gemeinschaftlichen Mauern wird der Abdeckung nach beiden Seiten Gefälle gegeben; sonst darf auf das benachbarte Grundstück kein Wasser geleitet und die Krone nur einseitig abgeschragt werden.



Bei Quadermauern werden als oberer Mauerabschluss Deckplatten, die beiderseits vor der Mauerflucht vorspringen, oder Deckquader angewendet (Fig. 21 bis 24). Bei Backsteinmauern kann man gleichfalls Deckplatten aus natürlichem Stein benutzen, aber auch mit Backsteinen einen guten Erfolg erzielen, wenn man der Construction eine besondere Sorgfalt zuwendet. Häufig wählt man Ziegel-Rollschichten; doch wird das Eindringen des Regenwassers besser durch Backstein-Flachschichten (am besten aus Steinen mit glazierten Ober- und Stirnflächen) verhütet, weil die Zahl der Stosfugen wesentlich verringert ist. Noch vorteilhafter ist es, die Lagerfugen dadurch zu decken, daß die höheren Schichten die unteren falzartig übergreifen (Fig. 26).

Haben Backstein- oder Quadermauern einem ansteigenden Terrain zu folgen, so empfiehlt es sich, sie nicht in schräg sich erhebender Linie demselben anzuschmiegen; eine staffelförmige Anordnung (Fig. 20) verdient vielmehr den Vorzug.

Die constructive Durchführung der Böschungflächen und der Abdeckungen von Backsteinmauern ist bereits im vorhergehenden Hefte dieses »Handbuches« behandelt worden.

7.
Bruchstein-
mauern.

8.
Abdeckung.

Die in Art. 6 (S. 6) erwähnten hohlen Backsteinmauern werden entweder gerade so abgedeckt, wie die massiven, oder man richtet die Plattenabdeckung so ein, daß das Wasser in die Hohlräume des Mauerwerkes und von da nach außen, bezw. nach innen geleitet wird.

Die Einfriedigungsmauern des neuen Zellengefängnisses im Haag (Fig. 27) haben Decksteine aus Portland-Cement erhalten, welche eine muldenförmige Oberfläche haben, so daß das Regenwasser von beiden Seiten nach der Mitte zu abfließt und von da durch kleine, in den Decksteinen angebrachte Löcher innerhalb des Hohlraumes abfließen und nach außen abgeführt werden kann. Die Ausmündungen sind mit eisernen Rosten versehen, damit Ratten und Mäuse nicht eindringen können³⁾.

Es wird sofort klar, daß das hierdurch bedingte Einführen des Wassers in die Mauer selbst als nicht zweckmäßig bezeichnet werden kann; es ist deshalb ein solches Verfahren nur dann zu rechtfertigen, wenn zwingende Gründe dazu nöthigen.

Für Bruchsteinmauern können sämtliche angeführte Mittel Anwendung finden, aber auch Abdeckungen mit Dachziegeln, Schieferplatten, Blech etc. benutzt werden. Hierüber, so wie über die Abdeckung freistehenden Mauerwerkes überhaupt, insbesondere auch über Schutz desselben gegen die Nässe, ist Näheres schon im vorhergehenden Hefte dieses »Handbuches« gesagt worden.

9.
Berechnung.

Für massive Einfriedigungen, welche in freier Lage einem starken Winddrucke ausgesetzt sind, muß die Dicke rechnerisch ermittelt werden. Es sind in dieser Richtung zwei Punkte zu beachten.

1) Der Wind kann zunächst ein Umkanten der Mauer hervorbringen; diesem muß die Masse des Mauerwerkes entgegenwirken. Ist h die Höhe der Einfriedigungsmauer (Fig. 28), so beträgt nach Art. 2 (S. 2) der Winddruck auf das lauf. Meter derselben ph ; da derselbe in halber Höhe angreifend gedacht werden kann, so ist sein Umkantungs-Moment $ph \frac{h}{2} = \frac{ph^2}{2}$.

Denkt man sich den Querschnitt der Einfriedigungsmauer rechteckig von der Dicke d und ist γ das Gewicht der Raumeinheit ihres Materials, so ist $d h \gamma$ das Gewicht dieser Mauer für das lauf. Meter und das dem früheren entgegenwirkende Moment $d h \gamma \frac{d}{2} = \frac{d^2 h \gamma}{2}$. Soll nun s -fache Sicherheit vorhanden sein, so muß

$$\frac{s p h^2}{2} = \frac{d^2 h \gamma}{2}$$

werden, woraus

$$d = \sqrt{\frac{s p h}{\gamma}}$$

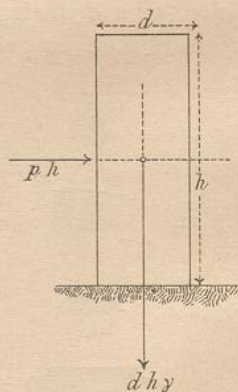
wird. Hierin kann bei Mauern, welche keinen Erschütterungen, Stößen etc., so wie anderen zufälligen Beanspruchungen ausgesetzt sind, $s = 2$, sonst aber $s = 2,5$ gesetzt werden.

Bei dieser Berechnungsweise ist angenommen, daß das Umkanten in der Nähe der Terrain-Oberfläche stattfindet, daß also das Fundament der Einfriedigungsmauer absolut fest steht. Dies wird indess in der Regel nicht der Fall sein, weil das Erdreich an der dem Winde entgegengesetzten Seite meist nach-

Fig. 27.



Fig. 28.



³⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1886, S. 547.

geben wird. Würde man demnach ein Umkanten in der Tiefe der Fundament-Basis annehmen wollen, so hätte man für den Winddruck den um die Fundamenttiefe vermehrten Hebelsarm einzuführen und für das Eigengewicht die Masse des Fundamentmauerwerkes hinzuzufügen; allein es dürfte alsdann auch der passive Druck des ausweichenden Erdreiches nicht vernachlässigt werden. In den meisten Fällen wird die obige Berechnungsweise ausreichen, um so mehr, als dabei auch noch von der Zugfestigkeit des Mörtels, mittels dessen das Tagmauerwerk auf dem Fundament gelagert ist, abgesehen wird.

Beispiel. Eine Einfriedigungsmauer von 1,8 m Höhe soll aus Backsteinen ausgeführt werden; um ihre Dicke zu berechnen, sei nach Art. 2 (S. 2) der Winddruck p mit 120 kg für 1 qm, das Einheitsgewicht γ des Mauerwerkes zu 1,8 und der Sicherheits-Coefficient $s = 2$ angenommen. Alsdann wird

$$d = \sqrt{\frac{2 \cdot 120 \cdot 1,8}{1800}} = 0,49 \text{ Met.};$$

hiernach müßte die Mauer 2 Stein stark ausgeführt werden.

Wenn eine Einfriedigungsmauer theilweise durchbrochen ist, so kann für die durchbrochenen Partien die vom Winde getroffene Fläche entsprechend kleiner eingeführt werden; für die massiven Theile derselben (Pfeiler etc.) muß indess die Berechnung der Mauerstärke in der eben vorgeführten Weise geschehen.

2) Der Winddruck kann aber auch ein Abgleiten oder Abscheren der Mauer in Terrainhöhe (des Tagmauerwerkes auf dem Fundamentmauerwerk) hervorbringen. Die Gröfse der abscherenden Kraft N , d. i. des Winddruckes, ist nach dem unter 1 Gefagten zu ermitteln; derselben wirkt die Schubfestigkeit T des angewendeten Mörtels entgegen.

Nach Theil I, Band 1, zweite Hälfte dieses »Handbuches« ist der Flächeninhalt des auf Abscheren beanspruchten Querschnittes

$$F = \frac{N}{T},$$

also, wenn man Alles auf das lauf. Meter der Einfriedigung bezieht und die in Fig. 28 angegebenen Bezeichnungen beibehält,

$$d = \frac{p h}{T}.$$

Die grösste zulässige Schubbeanspruchung T des Mörtels kann, bei 10-facher Sicherheit, zu 0,8 bis 1,6 kg für 1 qcm angenommen werden.

Für das obige Beispiel wird, wenn $T = 1 \text{ kg}$ für 1 qcm, bezw. 10000 kg für 1 qm eingeführt wird,

$$d = \frac{118 \cdot 1,8}{10000} = 0,21 \text{ Met.}$$

Bei Mauern, die ohne Mörtel aufgeführt werden, oder wenn der Mörtel, wie bei Quadermauern etc., nur zur Ausfüllung der Fugen dient, wirkt dem Winddrucke die in der betreffenden Lagerfuge wirkende Reibung entgegen. Der Reibungs-Coefficient kann im vorliegenden Falle im Mittel zu 0,6 angenommen werden.

b) Einfriedigungen aus Metall.

Zur Absperrung des Verkehres, zur Verhütung unbefugten Eindringens in das Innere der Gebäude, so wie zur Begrenzung einer Gebäudeabtheilung wurden im Alterthume mehrfach Bronze-Gitter verwendet. Solche Gitter bildeten den Abschluß der Vorhallen griechischer Tempel, und wenn auch keine Beispiele dafür sich erhalten haben, so ist doch mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß dieselben aus rechteckigen Rahmen bestanden, welche durch strahlenartig nach der Mitte hin gerichtete Sprossen oder maschenartiges Stabwerk ausgefüllt waren. 10.
Geschichtliches.

Zu den ältesten erhaltenen Bronze-Gitterverchlüssen gehören die aus der Carolingischen Zeit stammenden, wahrscheinlich von griechischen Künstlern gegoffenen des Münsters zu Aachen, welche im Wesentlichen offenbar noch die antike Constructionsweise zeigen (Fig. 29 bis 32). Derartige gegoffene Gitter-

Fig. 29.

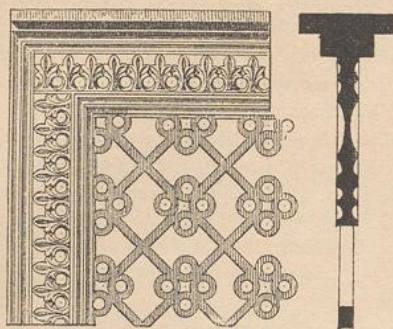


Fig. 30.

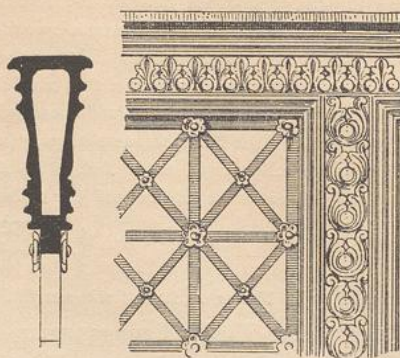


Fig. 31.

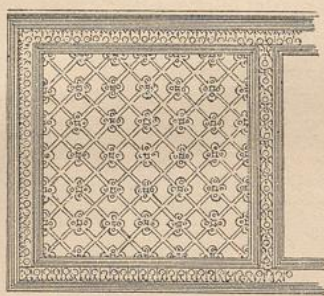
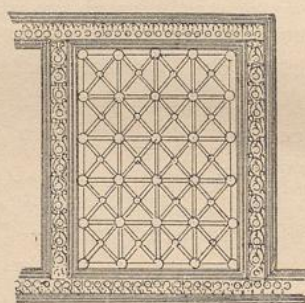


Fig. 32.



abfchlüsse wurden indess im Mittelalter nur sehr selten verwendet, weil die Herstellung derselben, wegen des kostspieligen Materials und der schwierigen Technik, theuer und das Gitter überdies leicht zerbrechlich war.

An Stelle der Bronze tritt ein anderes Material, das Schmiedeeisen, welches wegen seiner großen Elasticität und wegen der großen Zierlichkeit, welche den daraus geschmiedeten Formen eigen ist, bei freien Gitterabfchlüssen sowohl vor dem Bronze-Guss, als auch vor dem später zu betrachtenden Guss-Eisen unbestreitbare Vorzüge besitzt. Die Alten, welchen keine so entwickelte Eisen-Industrie zur Seite stand, als den Handwerkern unserer Zeit, und welche sich daher ihr Stab- oder Rundeisen erst mühsam mit der Hand vorbereiten mußten, haben trotzdem auf diesem Felde Werke geschaffen, welche noch heute unser Staunen erregen; wir sehen hier eine so durchaus vollendete, in der Ausführung exacte Technik, welche gleichsam spielend die größten Schwierigkeiten löst, das die Bau- und Kunsthandwerker von heute gleiche Leistungen nicht aufweisen können.

Fig. 33. Fig. 34.

11.
Rahmenwerk.

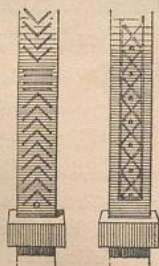


Fig.



Für Abfchlusgitter kommt in den älteren Zeiten des Mittelalters besonders das Stab- und Flacheisen in Betracht, welches sowohl zu rechteckigen Rahmen und deren Unterabtheilungen zusammengefügt, als auch zur Herstellung der dieselben ausfüllenden band- oder rankenartigen Ornamente benutzt wurde. Was zunächst das Rahmenwerk anbelangt, so wurden die dazu benutzten Stangen entweder glatt gelassen, oder sie erhielten einen leichten Schmuck durch symmetrisch vertheilte, eingehauene Striche oder Punkte, wodurch zugleich etwaige Unregelmäßigkeiten in Form und Farbe, welche bei dem mit der Hand geschmiedeten Eisen, besonders in den breiteren Flächen, unangenehm

Fig. 36.

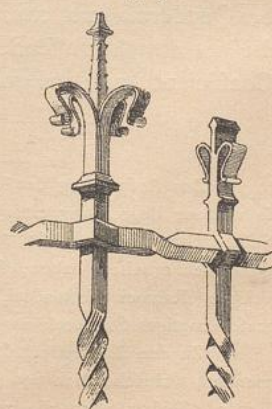
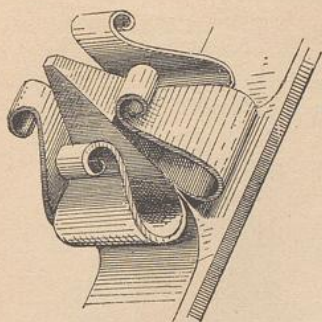


Fig. 37.



Vom schmiedeeisernen Arm eines Tauffsteindeckels zu Ypern.

Fig. 38.



Von einem Handläufer des Domes zu Regensburg.

auffallen konnten, gefickt verdeckt wurden (Fig. 33 u. 34).

Vorzügliche Wirkungen wurden ferner dadurch erzielt, daß die quadratische Stange, bezw. auch das Flacheisen durch Wendung eine andere Lage annahm oder auch in ihrer ganzen Ausdehnung schraubenförmig um ihre Axe gedreht wurde, wodurch der Charakter der Stange leichter und zierlicher gestaltet und zugleich die Einförmigkeit der langen Fläche durch pikante Licht- und Schattenwirkungen gebrochen wurde (Fig. 36).

Die Verbindung der lothrechten mit den wagrechten Rahmeneisen war gewöhnlich so, wie in Fig. 35 angedeutet, d. h. die verticalen Stangen wurden durch entsprechende Oeffnungen der horizontalen

Eisen hindurchgesteckt (Fig. 36). Dabei ragen die lothrechten Stangen über die wagrechten Rahmen hervor und sind oben zu Knöpfen, Knospen, Blumen etc. ausgeschmiedet, wie Fig. 36 zeigt.

Diese Art der Technik, die Herstellung von Kunstformen aus dem vollen Eisen, erfordert eine außerordentliche Sicherheit und Geschicklichkeit der Hand und ist daher auch unter den mittelalterlichen Werken der Schmiedekunst ziemlich selten. In Fig. 37 u. 38 sind zwei Arbeiten dieser Art dargestellt.

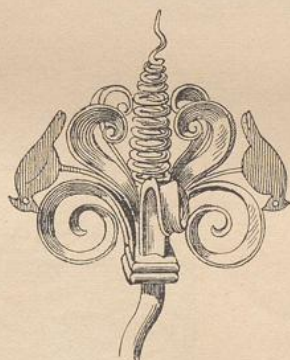
In den späteren Perioden des Mittelalters und besonders der Renaissance trat an Stelle dieser äusserst schwierigen Technik die leichter auszuführende Treibarbeit in Blech und die Drahtarbeit in Verbindung mit ersterer. Die Wirkung der aus diesen Materialien hergestellten Decorationen ist allerdings nicht weniger befriedigend, als diejenige der Arbeit aus dem vollen Eisen; im Gegentheile ist der Effect oft noch gröfser (Fig. 39).

Fig. 39.



Von einem Gitter der Kathedrale zu Barcelona.

Fig. 40.



Von außerordentlich reicher und zierlicher Wirkung sind die besonders dem XVI. und XVII. Jahrhundert angehörenden Blumenbildungen, deren Kern eine über Kegelformen hergestellte Drahtspirale bildet, umgeben von getriebenen Blättern (Fig. 40).

Zur Ausfüllung der einzelnen Gitterfelder wurde in der Frühzeit des Mittelalters gewöhnlich das flache Bandeisen benutzt, welches zu mannigfaltigen, spiralförmig aufgerollten Ornamenten ausgeschmiedet und mittels einzelner Ringe (Bundringe, Fig. 45) oder durch Vernietung am Rahmen befestigt wurde. Die Stellung des Flacheisens ist verschieden, bald die breite Seite

des Bandes der Tiefe nach eingefügt, bald parallel zum Gitterfelde. Es sei hier bemerkt, daß die erstere Anordnungsweise das Gitter schwerer erscheinen läßt, als letztere, weil bei schräger Stellung die breite Seitenansicht vorzugsweise gesehen wird (Fig. 41, 42 u. 45).

Später treten übrigens auch reichere Profilbildungen dieser Bandeisen auf, wie Fig. 43, 44, 47 u. 48 zeigen: gerippte Bandflächen und solche mit abgerundeten Kanten. Diese Rankenzüge werden gewöhnlich zu Knöpfen, Rosetten oder Blättern ausgeschmiedet, welche dem Charakter der jedesmaligen Architektur-Periode entsprechen, oder diese Endigungen sind durch Anschweifung mit der Ranke verbunden (Fig. 46 bis 48). Erst der Spät-Gothik, besonders aber der Renaissance-Periode, ist die Verwendung von Rundeisen eigenthümlich, welches in ähnlicher Weise zu spiralförmig gekrümmten Decorationen mit Blattendigungen ausgeschmiedet wurde. Die so hergestellten Gitter, deren Spiralen sich in mannigfaltigster Weise, dem Gewebe einer Spinne vergleichbar, durchdringen, indem an den Kreuzungsstellen der eine Gitterstrang

12.
Füllung.

Fig. 41.



Fig. 42.



Fig. 43.



Fig. 44.



durchbohrt und mit verdicktem Auge versehen wird, endigen in der Mitte gewöhnlich in einer reichen Blumenbildung mit doldenartig geformter Drahtspirale, oder sie zeigen uns hier platt geschmiedete, phantastisch gebildete Köpfe und Figuren, deren Flächen durch mit dem Meißel eingravirte Zeichnung belebt sind (Fig. 49); besonders schöne Gitter dieser Art finden sich in Danzig (Fig. 50). Der Effect dieser außerordentlich zierlich wirkenden Gitter wurde durch reiche Polychromirung und Vergoldung noch erhöht.

Staunenswerth ist ferner die Mannigfaltigkeit der Motive an Blatt- und Rosetten-Bildungen, welche an den Schmiedearbeiten der Renaissance-Zeit auftreten. Bald sind sie einfach platt geschmiedet, bald in reichster Modellirung getrieben, besonders an den älteren Werken, welche überhaupt edler sind (Fig. 51 bis 63).

Diese Blätter, Rosetten und Knospen sind durchweg originell erfunden, aber stets mit Rücksicht auf die besondere Technik, in welcher sie ausgeführt werden sollen, erdacht.

Fig. 45.

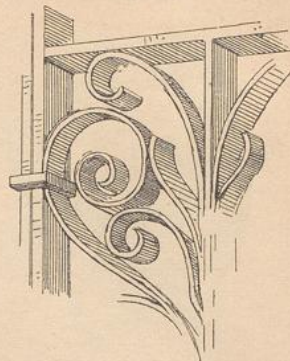


Fig. 46.

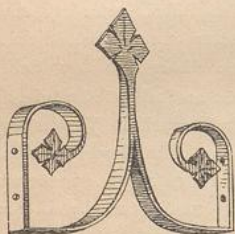


Fig. 47.

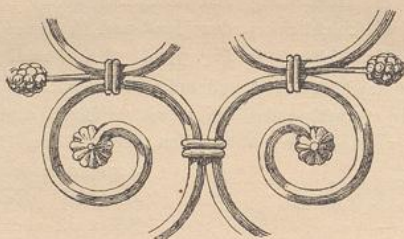


Fig. 48.

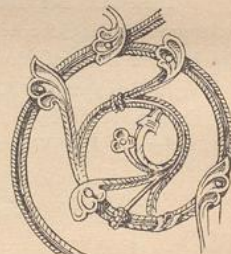
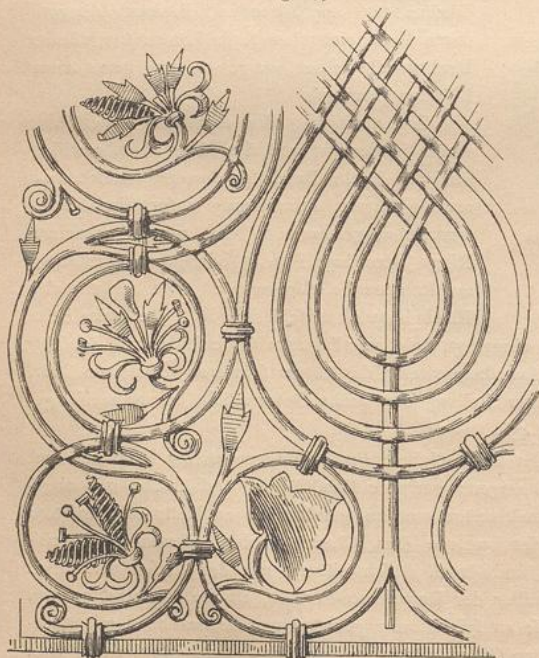
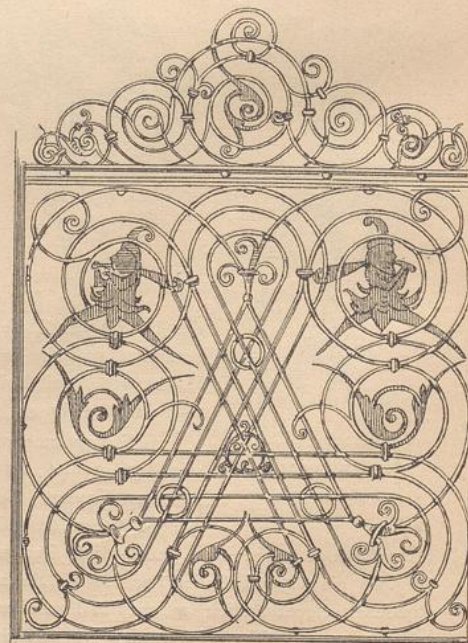


Fig. 49.



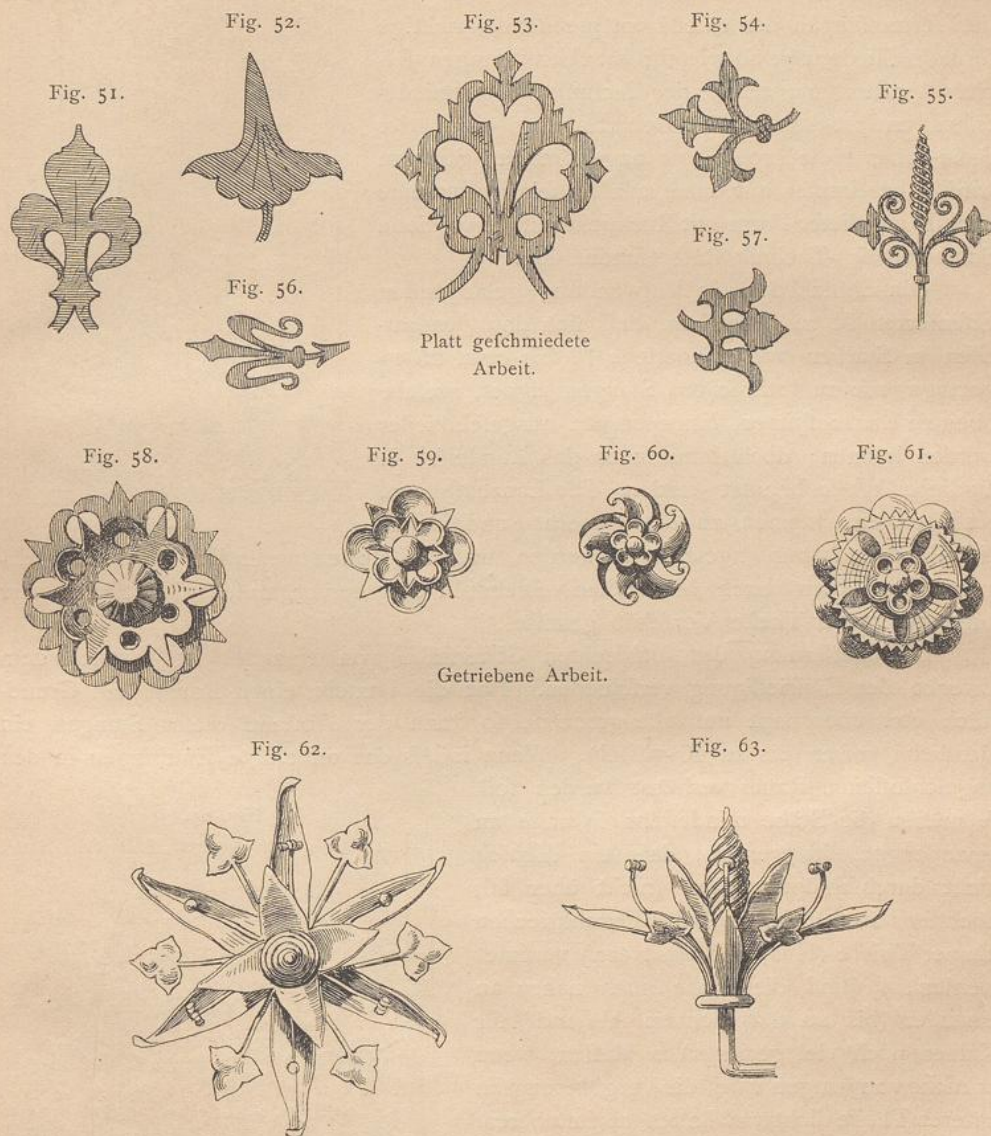
Vom Dom zu Braunschweig.

Fig. 50.



Aus Danzig.

Das XVI. und XVII. Jahrhundert bezeichnen überhaupt den Höhepunkt in der Kunst der Schmiedearbeiten, sowohl hinsichtlich der Composition, als auch hinsichtlich der richtigen Behandlung des Materials. Es muß allerdings zugegeben werden, daß die technische Behandlung, besonders des decorativen Elementes, im XVIII. Jahrhundert noch wesentliche Fortschritte machte; es tritt aber dabei, entsprechend der Architektur dieser Zeitperiode, eine solche Verwilderung und für das Material so wenig passende Behandlung der Formen ein, daß wir an diesen Werken hauptsächlich die erstaunliche Geschicklichkeit und Geduld



des Handwerkers bewundern können, welcher diese barocken und unorganischen Schnörkel bis in ihre kleinsten Endigungen und Blattverzweigungen mit der größten Sauberkeit auszuführen verstand (Fig. 64).

Schließlich seien hier noch die netzartigen, ganz aus Blech gearbeiteten Gitterwerke erwähnt, denen wir häufig an den Monumenten begegnen, so z. B. am Denkmal der Scaliger zu Verona (Fig. 65); das Vierpafs-Motiv dieses Gitters enthält in der Mitte eine kleine Treppe, das Wappen der Scaliger. Der Kunstwerth dieser Arbeiten steht natürlich bedeutend niedriger, als derjenige der weiter oben beschriebenen.

13.
Einfriedigungen
aus
Schmiedeeisen.

Die im Vorstehenden flüchtig geschilderte technische und künstlerische Behandlungsweise der Eisenarbeiten unserer Vorfahren giebt uns zugleich die wichtigsten Anhaltspunkte für die Behandlung von Einfriedigungsgittern; wir finden in diesen Werken Fingerzeige für die der jedesmaligen Structur und den Abmessungen des Eisens entsprechende, richtige formale Gliederung, so wie für die Ausbildungen solcher Kunstformen, welche der Technik des Schmiedeeisens entsprechen. Die Uebertragung einer der Stein- oder Holz-Architektur angehörenden Stilform wird daher immer nur dann zulässig sein, wenn eine Umbildung dieser Form mit Rücksicht auf die specielle Schmiedeeisen-Technik stattgefunden hat.

Hinsichtlich der zur Verwendung gelangenden Eisenforten ist zu bemerken, daß sich das Quadrateisen in Stärken von mindestens 10 bis etwa 25 mm vorzugsweise zu lothrechten Stangen eignet, welche oben zu Lanzenspitzen, Knospen etc. ausgeschmiedet werden können; doch kann auch das Rundeisen in ähnlicher Weise benutzt werden. Die Lanzenspitzen, Knospen etc. können an die Quadrat- und Rundeisenstäbe auch nur angeschraubt werden, was die Kosten wesentlich verringert; dagegen wird dem durch Muthwillen, Diebstahl etc. hervorgerufenen Entfernen der aufgeschraubten Theile Vorschub geleistet.

Die Entfernung der lothrechten Gitterstäbe von einander ist je nach dem Zwecke der Einfriedigung verschieden. Hat die letztere einen Raum, ein Grundstück etc. überhaupt nur abzugrenzen, so kann der Abstand dieser Stangen ein ziemlich großer (bis zu 40 cm) sein. Wenn indess das unbefugte Eindringen in den abgeschlossenen Raum verhütet werden soll, so müssen die Stäbe mindestens so nahe an einander gestellt werden, daß ein Mensch nicht durchschlüpfen kann (nicht über 20, höchstens 25 cm); soll auch das Durchkriechen kleiner Thiere (Hunde, Hühner etc.) verhütet werden, so sind die Stäbe noch näher an einander (bis zu 8 cm lichtigem Abstand, für Katzen noch viel geringer) zu stellen, wenn es nicht vorgezogen wird, die Vergitterung im unteren Theile dichter zu halten, als im oberen.

Von der hier erwähnten Engstellung der lothrechten Stangen kann indess abgesehen werden, wenn die Felder zwischen denselben eine Ausfüllung mit ornamental gebogenen Stäben etc. derart erhalten, daß hierdurch einem Durchschlüpfen etc. schon vorgebeugt wird.

Fig. 64.

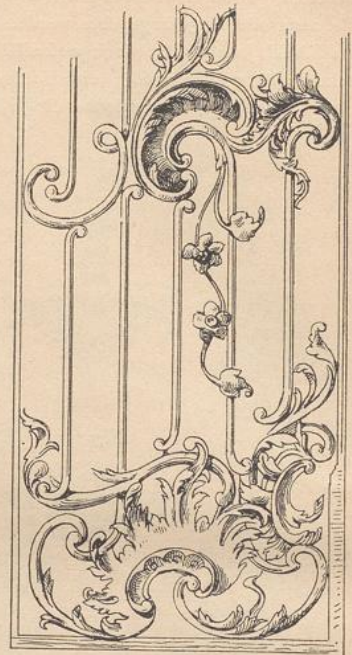
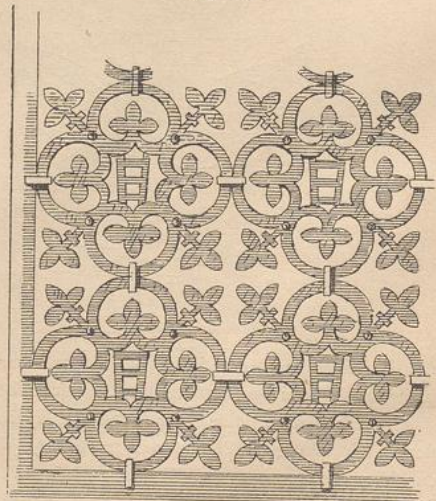
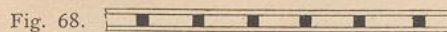
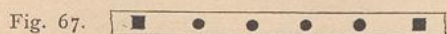
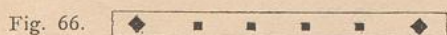


Fig. 65.

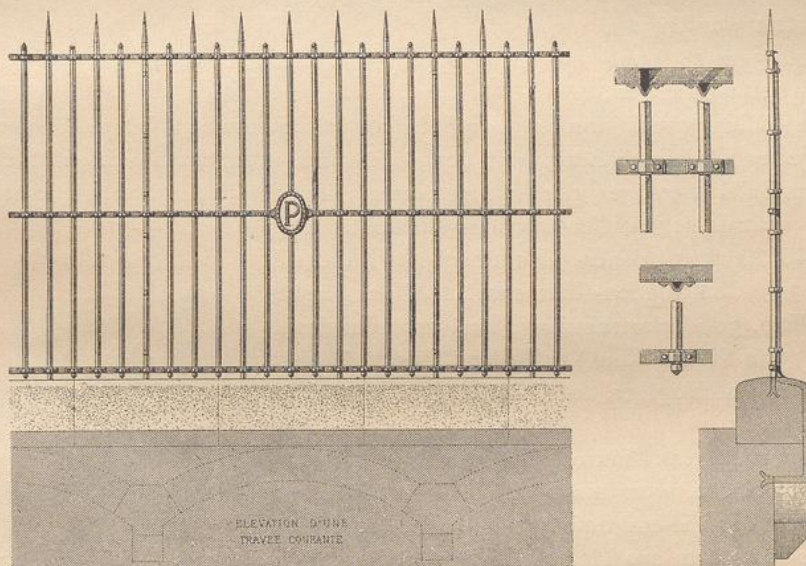


Vom Denkmal der Scaliger zu Verona.



Mit den lothrechten Stangen einer Vergitterung sind die vorzugsweise den Längenverband des Gitters bildenden wagrechten Stangen in Verbindung zu bringen. Letztere bestehen am einfachsten aus Flacheisen von 20 bis 40 mm Breite, und es werden entweder die lothrechten Stäbe durch die Flachschienen hindurchgesteckt und mit ihnen vernietet oder verstemmt (Fig. 66 u. 67), oder man nimmt je zwei Flacheisen, stellt dieselben hochkantig, legt sie an die beiden Seiten der lothrechten Stäbe an und vernietet sie mit letzteren (Fig. 68); die zweite Anordnung hat den Vortheil, daß die wagrechten Stäbe sich nicht so leicht durchbiegen, wie bei der ersteren. Bei der Einfriedigung in Fig. 69⁴⁾ bestehen die wagrechten Stäbe aus Winkeleisen; die lothrechten Stäbe sind dreikantig und in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise mit ersteren verbunden.

Fig. 69.



Einfriedigung vom Entrepôt zu Bercy⁴⁾. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

Einfache Vergitterungen, welche wenige Kosten verursachen sollen, bestehen in der Regel nur aus den lothrechten und zwei wagrechten Stangen; von letzteren wird eine im untersten Theile angeordnet, die andere, je nach der oberen Endigung der lothrechten Stäbe, bald mehr, bald weniger nach oben gerückt. Bisweilen genügt eine einzige derartige Stange (Fig. 70⁵⁾); in anderen Fällen kommt ein drittes, selbst ein viertes wagrechtes Band hinzu. Bei Vergitterungen, welche einen kräftigen Sicherheitsabschluss bilden sollen, namentlich bei solchen, welche Einbruch etc. zu verhüten haben, ist es die Regel, bloß zwei einander kreuzende Lagen von Eisenstangen anzuwenden; in Theil III, Band 6 dieses »Handbuches« (Abth. IV, Abfchn. 6, Kap. 1: »Sicherungen gegen Einbruch«) wird von solchen Constructionen noch im

⁴⁾ Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1886, Pl. 108r.

⁵⁾ Facf.-Repr. nach: *La semaine des conf.*, Jahrg. 11, S. 428.

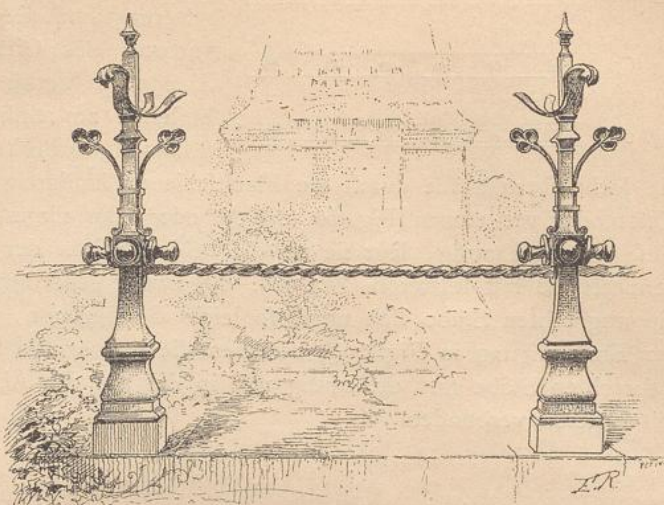
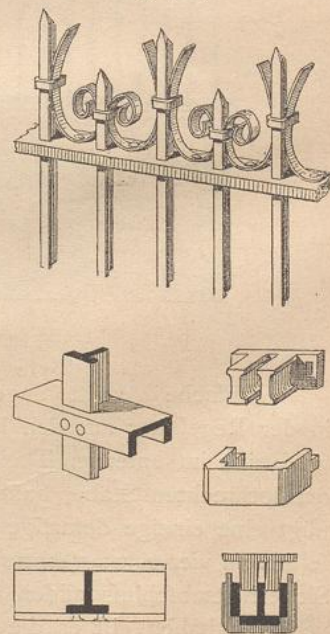
Befonderen zu sprechen und über die erforderlichen Einzelheiten dort das Nöthige zu sagen sein.

Bei reicherer Ausstattung der Einfriedigungen erhalten die von den loth- und wagrechten Stangen gebildeten Gitterfelder eine Ausfüllung, die aus Flach- und Rund-eisen, unter Umständen auch aus Draht hergestellt wird. Die Composition der Füllung selbst kann außerordentlich verschieden gestaltet werden, wie die in Fig. 73 bis 78 ⁶⁾ mitgetheilten Beispiele zeigen.

Die Füllungstheile werden durch Niete und Schrauben, bisweilen auch durch Bundringe und Klemmbänder, mit den loth- und wagrechten Stangen verbunden. Ueber das Zusammenfügen der letzteren unter einander und mit den Füllungstheilen sind die erforderlichen Constructions-Einzelheiten in Theil III, Band 1 dieses »Handbuches« (Abth. I, Abschn. 3: »Constructions-Elemente in Eisen«, insbesondere Kap. 3: »Eckverbindung, Endverbindung und Kreuzung von Eisentheilen«) zu finden. Fig. 71 ⁷⁾ giebt ein Beispiel einschlägiger, sorgfältig ausgeführter Verbindungen.

Schmiedeeiserne Einfriedigungen werden auf einen gemauerten Sockel von nicht unter 30 cm Höhe aufgestellt und auf diesem befestigt. Am besten ist es, diesen Sockel ganz aus Hausteinen herzustellen; zum mindesten muß er mit Steinplatten abgedeckt sein. In letztere, bezw. in die Quader-Deckschicht des Sockels wird entweder jeder einzelne lothrechte Stab der Vergitterung eingelassen und darin mit Blei, Schwefel oder Gyps ⁸⁾ vergossen, oder es werden mit Hilfe von Bolzen, bezw. Stiften die lothrechten Stangen in einer auf dem Sockel aufruhenden Flacheisenstange befestigt und die letztere mittels Steinschrauben auf dem Sockel fest gemacht. Letztere Construction gestattet es namentlich, die Einfriedigung auf größere

Fig. 70.

Grabeinfriedigung ⁵⁾.Fig. 71 ⁷⁾.

⁵⁾ Diese Einfriedigungen wurden vom Schlossermeister Friedrichs zu Hannover angefertigt.

⁷⁾ Nach: *La semaine des constr.* 1887, S. 399.

⁸⁾ Das Einbleien ist dem Einschweifeln und Eingypfen vorzuziehen (vergl. Theil III, Band 1, Art. 109, S. 87 dieses »Handbuches«).

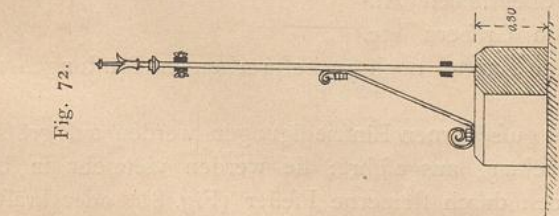


Fig. 73.

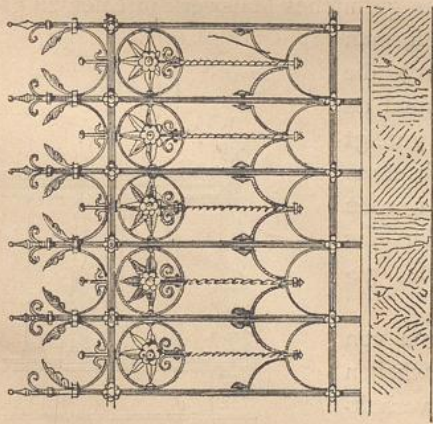
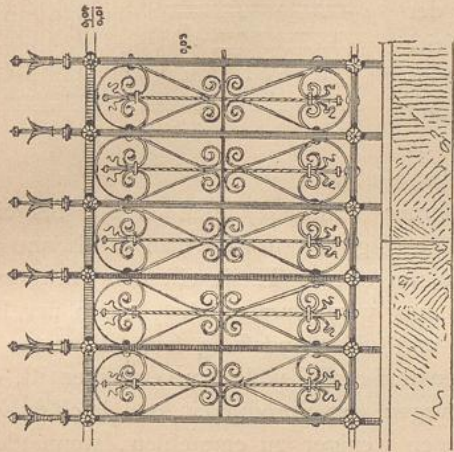


Fig. 74.



Einfriedigungen von Vorgärten⁶⁾.

Fig. 76.

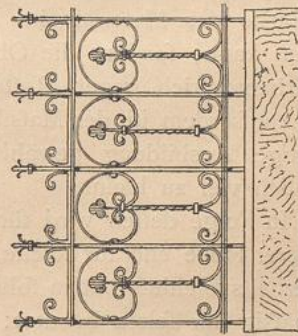


Fig. 77.

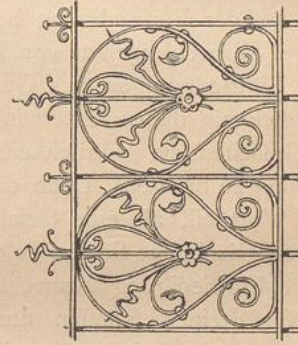
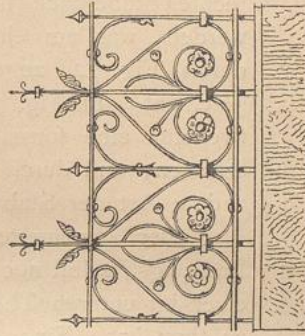
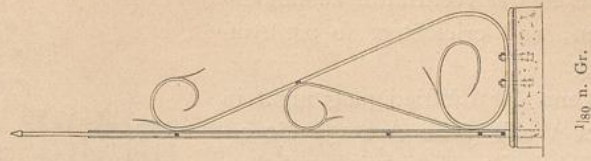


Fig. 78.



Einfriedigungen von Gräbern, Gartenanlagen etc.⁶⁾.

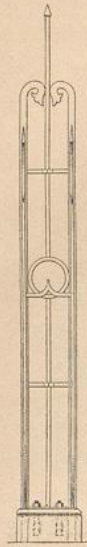
Fig. 75.



1,80 n. Gr.

1,80 n. Gr.

Fig. 79. Längen in der Werkstätte zusammenzufügen, und erleichtert so die Aufstellung.



$\frac{1}{80}$ n. Gr.

14.
Einfriedigungen
aus
Gusseisen.

Wenn der Einfriedigung nicht in anderer Weise (siehe Art. 15) die erforderliche Standfestigkeit verliehen wird, so müssen einzelne ihrer lothrechten Stäbe nach rückwärts verstrebt werden, was am einfachsten in der durch Fig. 72 angegebenen Weise geschieht. In Fig. 75 hat die Verstrebung eine formale Durchbildung erfahren, und durch Fig. 79 ist eine andere Art der Stabverfärbung dargestellt.

Der gemauerte Sockel eiserner Einfriedigungen erhält bisweilen Brüstungs-, selbst noch grössere Höhe (Fig. 80), so daß man es alsdann mit einer im unteren Theile steinernen, im oberen Theile eisernen Umwähnung zu thun hat. Eine solche Anordnung wird durchgeführt, wenn der Fuß der Einfriedigung besonders solid und widerstandsfähig sein soll, wenn ein Durchkriechen von kleinen Thieren und dergl. völlig zu vermeiden ist, etc.

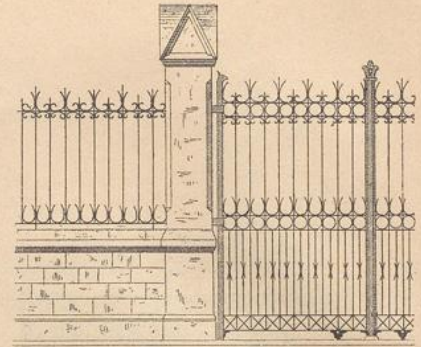
Einfriedigungen aus Gusseisen sind wegen der Sprödigkeit und leichten Zerbrechlichkeit dieses Materials im Allgemeinen weniger zu empfehlen, wenn gleich das Gusseisen die Möglichkeit darbietet, alle gewünschten Architekturformen in Anwendung zu bringen. Doch dürfte diese Eigenschaft nach unserem Bedünken weniger einen Vortheil, als eine Gefahr in sich schliessen. So erscheint nichts ungereimter, als eine griechische Säulen-Colonnade oder ein gothisches Maßwerk in Eisen zu gießen und als Einfriedigung anzuwenden. Diese Bauformen sind für Stein geschaffen und werden durch die Ausführung in Gusseisen herabgewürdigt, zumal da die Farbe des Materials im Freien nicht gezeigt werden kann, sondern die Oberfläche durch einen Oelfarbenanstrich gegen Rosten geschützt werden muß; außerdem ist der Maßstab, welcher für eine derartige Ausbildung gewählt werden muß, gewöhnlich viel zu klein.

In Folge dessen wird für Einfriedigungen von größerer Höhe und für solche, die einen wirklichen Sicherheitsabschluss bilden sollen, Gusseisen verhältnismäßig nur selten benutzt; die Anwendung beschränkt sich im Wesentlichen auf niedrige Umschließungen von Gartenbeeten, öffentlichen Anlagen auf städtischen Plätzen, von Gräbern etc. (Fig. 81), so wie auf die im nächsten Kapitel noch zu besprechenden Brüstungen und Geländer.

15.
Pfeiler,
Pfosten,
Thore etc.

Die schmiedeeisernen, wie die gusseisernen Einfriedigungen werden auf größere Längen nur selten ohne Unterbrechung ausgeführt; sie werden vielmehr in bald größeren, bald kleineren Abständen durch steinerne Pfeiler (Fig. 80) oder kräftige

Fig. 80.



$\frac{1}{80}$ n. Gr.

Fig. 81.

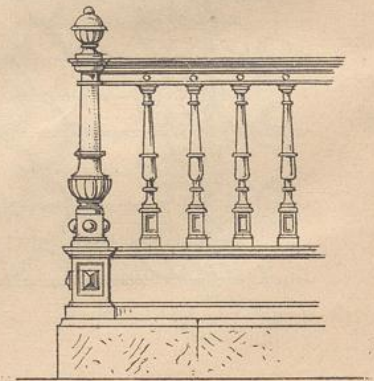
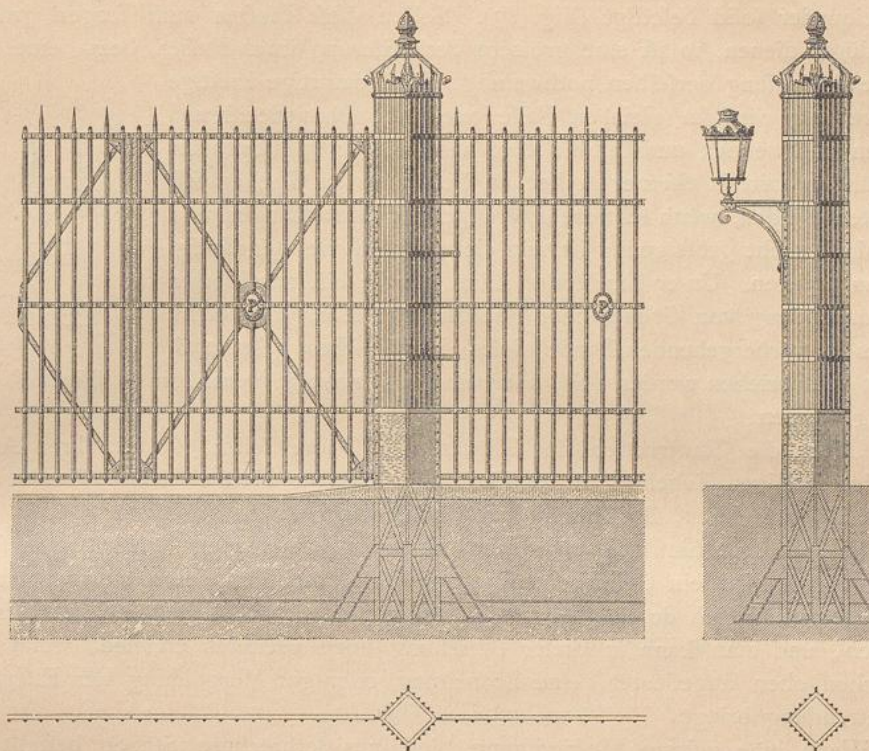


Fig. 82.

Einfriedigung vom Entrepôt zu Bercy⁹⁾. — 1/50 n. Gr.

eiserne Pfosten (Fig. 82⁹⁾) unterbrochen. Hierdurch erhält die Einfriedigung einerseits einen besseren Halt; andererseits wird für das Aussehen der Vergitterung eine gewisse Einförmigkeit vermieden. Solche Pfeiler, bezw. Pfosten sind immer an jenen Stellen nothwendig, wo Thüren oder Thore anzubringen sind; die Angeln, um welche die letzteren sich zu drehen haben, sind stets in solchen Pfosten zu befestigen.

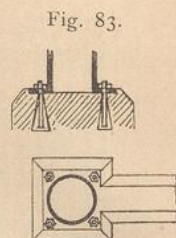
In Pfeilern aus Haufstein werden sowohl die Thürangeln, als auch die angrenzenden Eisentheile der Einfriedigung durch Einbleien, Eingypfen oder Einschweifeln befestigt. Dienen grössere Mauerkörper, die aus Quadern und Backsteinen, selbst aus Bruchsteinen hergestellt werden, zur Unterbrechung und Stützung des Gitters, so werden die Angeln der Thore im Mauerwerk (schon während der Ausführung) verankert.

Für einfache schmiedeeiserne Vergitterungen werden kräftigere Pfosten aus dem gleichen Material angewendet, wozu sich **E**-, **I**- und Quadrant-Eisen am meisten empfehlen dürften. Doch ist für die Pfosten eiserner Einfriedigungen Guss Eisen ein ganz geeignetes Material. Da hierbei stärkere Abmessungen in Anwendung kommen, sind die oben bezüglich seiner Festigkeit gegen dasselbe geäußerten Bedenken weniger schwer wiegend, und der Umstand, daß man solchen Pfosten leicht eine geeignete formale Ausbildung (Fig. 81) geben kann, spricht zu ihren Gunsten.

Derartige gusseiserne Pfosten werden hohl hergestellt und unten kräftige, am besten dreieckige oder quadratische Fußplatten an dieselben angegossen. Mit Hilfe

⁹⁾ Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1886, Pl. 1075.

letzterer und mittels 3, bezw. 4 Steinschrauben wird ein solcher Pfoften auf einem Sockelquader solid befestigt (Fig. 83). Sollen diese Pfoften zum Tragen grösserer Thorflügel dienen, so ist eine grössere Verbreiterung ihres Fusses, bezw. eine mehrseitige Absteifung derselben nothwendig. Eine derartige kräftige Verstrebung wird im gleichen Falle auch bei schmiedeeisernen Pfoften nothwendig, und selbst Pfeiler aus Haustein müssen unter Umständen mittels eiserner Anker an benachbarten Theilen fest gehalten werden, wenn schwere Thorflügel an ihnen hängen und ihre Masse nicht gross genug ist, um die erforderliche Standfestigkeit zu erzielen. Unter Umständen kann für die eisernen Pfoften die Anwendung von Grund- oder Fundamentankern, wie solche bereits im vorhergehenden Bande dieses »Handbuches« (Art. 276, S. 182) beschrieben worden sind, oder eine anderweitige Verankerung (Fig. 82) nothwendig werden.



Ueber die Construction der Thüren und Thore selbst, so wie ihrer Angeln und des sonstigen Zubehörs ist in Theil III, Band 3, Heft 1 dieses »Handbuches« (Abth. IV, Abschn. 1, B: Thüren und Thore) das Nöthige zu finden.

Alle eisernen Einfriedigungen sind mit einem schützenden Anstrich zu versehen; in der Regel wird ein Oelfarbenanstrich gewählt, meist in einem einzigen Farbenton. Doch lässt sich durch geeignete Wahl verschiedener Farbentöne die Wirkung erhöhen, und man kann in dieser Beziehung noch Weiteres erzielen, wenn man, wie schon oben angedeutet, eine Bronzierung oder gar Vergoldung der Eisentheile in Anwendung bringt.

16.
Berechnung.

Wenn eine eiserne Einfriedigung blofs aus lothrechten Stäben besteht, die durch zwei oder mehrere wagrechte Bänder zusammengehalten werden, und wenn jeder der lothrechten Stäbe im Steinfocckel genügend befestigt ist, so ergibt die Berechnung dieser Stäbe auf Winddruck — wegen der geringen Fläche, die sie dem Winde darbieten — viel zu geringe Abmessungen; die zufälligen Beanspruchungen der Einfriedigung durch Stöße etc. sind viel grösser, als die Wirkung des Windes; da aber erstere der Berechnung sich entziehen, ist man bei der Wahl der Abmessungen solcher Einfriedigungen auf die Erfahrungsergebnisse angewiesen.

Wenn hingegen nur einzelne stärkere Stäbe oder Pfoften aus Schmiedeeisen oder Gusseisen mit dem Fundament in geeigneter Weise verbunden und die dazwischen gelegenen Constructionstheile der Einfriedigung (seien es andere lothrechte Stäbe oder anders gestaltete Füllungen) nur mit diesen Pfoften (mittelbar oder unmittelbar) vereinigt sind, so hat ein solcher Pfoften die Hälfte der beiden Winddrücke aufzunehmen, welche auf die zwei Felder wirken, die von diesem Pfoften bis zu den beiden (links und rechts) nächst gelegenen reichen.

Ist \mathcal{F} die Fläche, für welche der Winddruck in Frage kommt, und ist h die Höhe des betreffenden Pfoftens, so ist nach Art. 9 (S. 8, unter 1) das Biegemoment am Fusse des Pfoftens ¹⁰⁾

$$M = \frac{p \mathcal{F} h}{2}.$$

Wenn nun \mathcal{J} das Trägheitsmoment des Pfoftenquerschnittes für eine zur Einfriedigung parallele Schweraxe, a den Abstand dieser Axe von der gespanntesten Fafer

¹⁰⁾ Nach Gleichung 172 (2. Aufl.: Gleichung 183) in Theil I, Band 1, zweite Hälfte dieses »Handbuches«.

und K die grösste zulässige Beanspruchung des Eisens bezeichnet, so ist ¹¹⁾ das Widerstandsmoment

$$\frac{\mathcal{F}}{a} = \frac{M}{K} = \frac{p \mathcal{F} h}{2K}$$

Für Schmiedeeisen ist $K = 750$ kg und für Gufseisen $K = 200$ kg für 1 qm einzuführen, während für p die in Art. 2 (S. 2) gemachten Angaben zu benutzen sind. Die Druckfläche \mathcal{F} muss durch Schätzung bestimmt werden. Wäre die Einfriedigung nicht durchbrochen und stehen die beiden (links und rechts) nächstgelegenen Pfoften um e_1 und e_2 ab, so würde $\mathcal{F} = \frac{e_1 + e_2}{2} h$ sein; je nach dem Grade der Durchbrechung ist hiervon ein grösserer oder kleinerer aliquoter Theil in die Rechnung einzuführen.

Beispiel. Eine schmiedeeiserne Einfriedigung sei ($h =$) 2 m hoch; die aus I-Eisen herzustellenden Pfoften derselben stehen je 3 m von einander ab; der Winddruck betrage ($p =$) 120 kg für 1 qm. Alsdann würde, wenn die Einfriedigung nicht durchbrochen wäre, der Winddruck $p \mathcal{F} = 120 \cdot 3 \cdot 2 = 720$ kg betragen, und das Widerstandsmoment wird

$$\frac{\mathcal{F}}{a} = \frac{720 \cdot 200}{2 \cdot 750} = 96.$$

In den »Deutschen Normal-Profilen für I-Eisen« wäre das Profil Nr. 15 ¹²⁾ mit 15×7 cm Querschnitts-Abmessungen und einem Widerstandsmoment von 99 das hier zu wählende.

Da indess das Gelände durchbrochen ist, so ist die vom Winde beanspruchte Fläche viel kleiner. Angenommen, dieselbe betrage nur 30 Procent der Gesamtmfläche, so wird auch das Widerstandsmoment nur 0,3 des früheren Werthes betragen, also

$$\frac{\mathcal{F}}{a} = 0,3 \times 96 = 28,8$$

fein. In diesem Falle würde das Profil Nr. 9 mit $9,0 \times 4,6$ cm Querschnitts-Abmessungen und einem Widerstandsmoment von 26,2 nahezu ausreichend, das nächst grössere Profil Nr. 10 mehr als genügend fein.

Die vorstehende Berechnung setzt voraus, dass der Pfoften auf feiner Steinunterlage unverrückbar befestigt oder eingespannt ist, bezw. dass die letztere selbst in Folge des Winddruckes nicht umkanten kann. Das Eigengewicht des Steinsockels, einschliesslich seines Fundamentes, muss demnach so gross sein, dass die nöthige Standfestigkeit erzielt wird.

Pfoften, deren Abmessungen in der hier gezeigten Weise berechnet sind, werden immerhin vom Winde gebogen werden können, so dass die in Art. 13 (S. 18) angedeuteten Verfrebungen nicht entbehrlich sind.

Ausser den im Vorstehenden vorgeführten eisernen Einfriedigungen kann man für untergeordnete Zwecke eiserne Umschliessungen in einfacherer Art herstellen. Hierzu gehören vor Allem Ketten und Drahtseile, welche man zwischen steinerne oder eiserne, selbst zwischen hölzerne Pfoften hängt oder spannt. Weiters sind Drahtzäune zu erwähnen, welche aus bald weit-, bald engmaschigem Drahtgeflecht oder Drahtgespinnst bestehen und meist durch eiserne, in den Boden gesetzte, lothrechte Stangen den erforderlichen Halt bekommen. Insbesondere wäre auch der in neuerer Zeit vielfach angewendeten Stacheldrahtzäune Erwähnung zu thun.

Alle derartigen Anlagen sind kaum in das Gebiet der Bauconstructions einzureihen, so dass ein näheres Eingehen auf dieselben an dieser Stelle wohl unterbleiben kann.

17.
Sonstige
Einfriedigungen.

¹¹⁾ Nach Gleichung 36 (2. Aufl.: Gleichung 44) ebendaf.

¹²⁾ Siehe die Tabelle auf S. 198 in Theil I, Band 1, erste Hälfte dieses »Handbuches«.

c) Einfriedigungen aus Holz.

Wegen der Vergänglichkeit des Materials finden Einfriedigungen aus Holz viel feltener Anwendung, als solche aus Stein und Eisen. Ihr Vorkommen beschränkt sich hauptsächlich auf ländliche Gebäude, kleinere Bahnhofs-Anlagen, zoologische Gärten etc., ferner auf Anlagen für vorübergehende Zwecke, wie Ausstellungen etc.

1) Die allereinfachste hölzerne Einzäunung erhält man durch Benutzung von Naturstämmchen geeigneter Form, wie Fig. 84 dies zeigt. Auch die in Fig. 85 dargestellte Ausführung gehört zu den einfachsten ihrer Art.

18.
Einfache
Anlagen.

Fig. 84.



$\frac{1}{50}$ n. Gr.

Fig. 85.

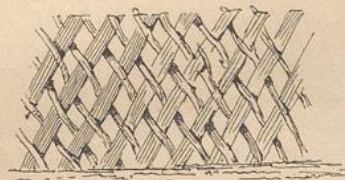


Fig. 86.

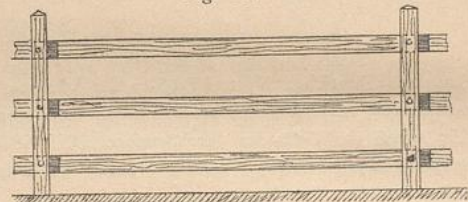


Fig. 87.

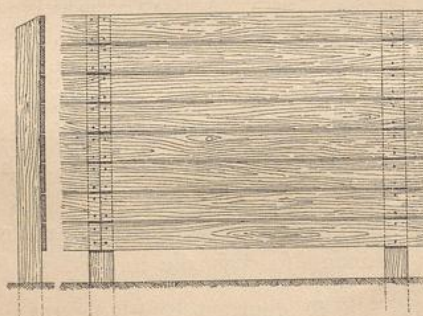
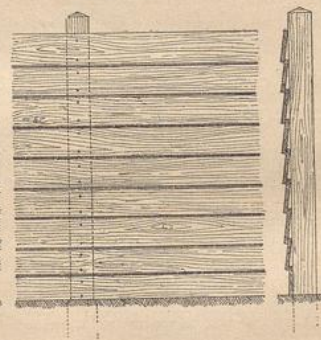


Fig. 88.



Einfache hölzerne Zäune. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

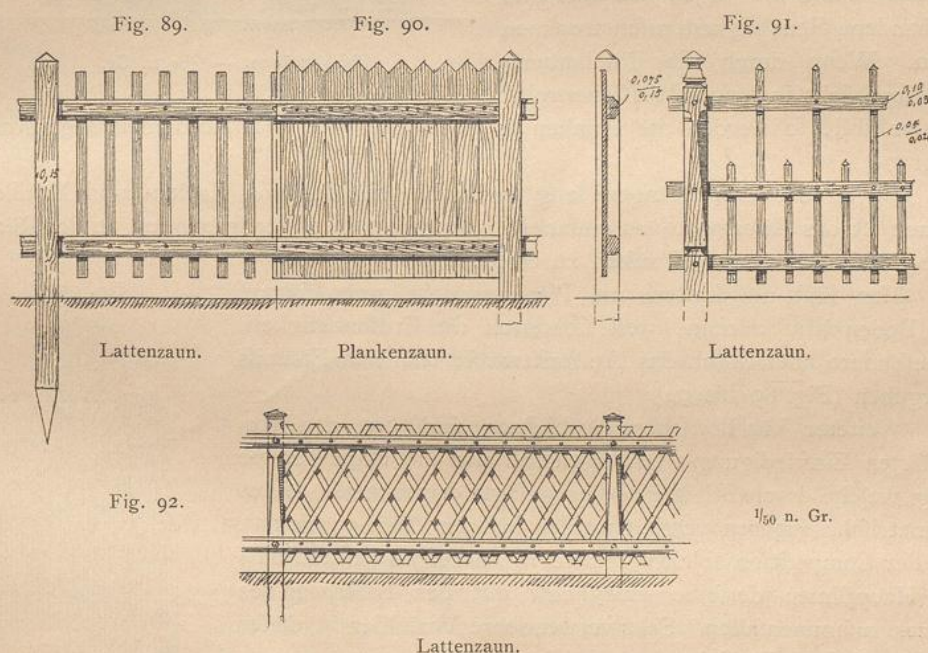
Eine gleichfalls sehr einfache Construction besteht darin, daß man auf niedrige hölzerne oder steinerne Pfoften wagrechte Hölzer oder Riegel legt; diese Hölzer, die eine Art Brustwehr bilden, werden auf Holzpfosten aufgezapft, mit steinernen Pfoften durch eiserne Dornen verbunden oder in Vertiefungen, die an den Köpfen der Steinpfosten hergestellt werden, eingesetzt.

Nicht selten wird für leichte Umzäunungen das fog. Schluchterwerk (Fig. 86) angewendet. Bei diesem werden in Entfernungen von 2 bis 3 m hölzerne Pfoften in den Boden eingeschlagen oder eingegraben und alsdann 3 bis 4 Querhölzer oder Riegel an denselben befestigt. In der Regel werden Pfoften und Querhölzer an der Verbindungsstelle etwas ausgeschnitten, so daß sie an diesen Punkten in einander greifen; alsdann findet die Befestigung durch Nägel statt.

Eine dem Schluchterwerk verwandte Construction erhält man, wenn man an die Aussenseite der lothrechten Pfoften statt der Querhölzer Bretter nagelt; dieselben werden entweder über einander gefetzt oder man läßt sie, um die Fugen zu decken, einander jaloufiartig übergreifen (Fig. 87 u. 88). Man hat in solchen Fällen statt hölzerner Pfoften auch solche aus Eifen angewendet; insbesondere sind I-Eifen geeignet, welche mit dem Stege senkrecht zur Einfriedigungsebene zu stellen sind; die Bretter werden alsdann zwischen die I-Eifen eingeschoben.

2) Einfriedigungen aus Lattenwerk erfordern gleichfalls als stützende Constructionstheile stärkere Holzpfosten; auch hier werden zwei, selbst drei Querhölzer oder Riegel an denselben befestigt und die Latten auf diese aufgenagelt. Letzteres geschieht entweder einseitig (an der Aussen- oder Bundseite) oder besser derart, das man jedes Querholz aus zwei Stücken bestehen läßt und das die Latten zwischen die beiden Halbhölzer, bezw. zwischen zwei Bohlen gefaszt und mit diesen vernagelt werden.

19.
Lattenzäune.



Stehen die Latten lothrecht (Fig. 89), so werden sie meist so nahe an einander gerückt, das ein Mensch nicht durchkriechen kann; gegen das Durchschlüpfen kleinerer Thiere schützt man sich dadurch, das man die Latten im unteren Theile dichter stellt, als im oberen (Fig. 91). Man kann aber auch die Latten schräg stellen, wodurch ein zierlicheres Aussehen des Zaunes erzielt wird (Fig. 92). Die Latten sind entweder regelmässig geschnitten, häufig auch gehobelt, oder sie sind nur schwache Rundhölzer, mit oder ohne Rinde.

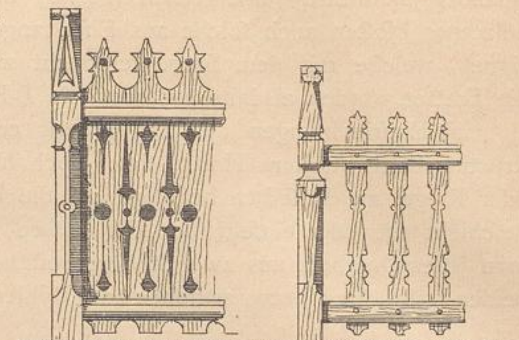
Hierher gehören auch die aus schwächeren, meist gespaltene, bezw. geriffenen Latten hergestellten Zäune, die man häufig kurzweg Spalier, wohl auch Stackete nennt; ferner die aus ganz dünnen Spalierlätchen gebildeten Zäune, die seit längerer Zeit fabrikmässig erzeugt werden. Ganze Gitterfelder aus diesem Material werden in den Handel gebracht und brauchen blofs auf dem durch lothrechte Pfoften und Querhölzer gebildeten Gerippe fest gemacht zu werden.

20.
Plankenzäune.

3) Planken-Einfriedigungen oder Einplankungen machen ein ähnliches Gerüst aus lothrechten Pfosten und wagrechten Querhölzern erforderlich, wie die Lattenzäune; die Planken oder Bretter, 2 bis 3 cm stark, werden in der Regel an der Aufsenseite der Einfriedigung¹³⁾ auf die Querhölzer genagelt (Fig. 90); doch können auch hier die Planken zwischen zwei Halbhölzern oder Bohlen gefasst werden. Soll der Zaun möglichst wenig Durchsicht gestatten, so stellt man die Planken thunlichst dicht an einander; sonst ist es vortheilhafter, sie in 1 bis 2 cm Abstand anzuordnen, weil alsdann die Luft durch die Fugen streichen und vorhandene Feuchtigkeit rasch trocknen kann. Wenn durch die Einplankung die Durchsicht in keiner Weise verwehrt werden soll, so werden die Planken in noch viel größeren Abständen angeordnet (Fig. 94).

Fig. 93.

Fig. 94.



Plankenzäune. — 1/50 n. Gr.

Gegen das Durchhängen lang gestreckter Felder von Latten- und Plankenzäunen ist das Anbringen von einfachen oder gekreuzten Verstrebrungen an der Rückseite der Latten, bezw. Planken zu empfehlen.

Man läßt die Latten und Planken nicht gern bis auf den Boden herabreichen, weil sie durch die Erdfeuchtigkeit, insbesondere aber durch das Aufspritzwasser leicht in Fäulniß übergehen (Fig. 89 bis 94).

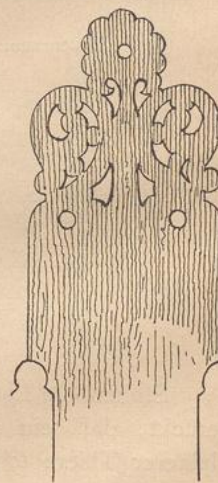
Weiterer künstlerischer Ausbildung sind von den vorgeführten Einfriedigungsarten eigentlich nur die Plankenzäune fähig, welche durch Schlitze und ausgefägte ornamentale, bezw. geometrische Figuren verziert werden können (Fig. 93 bis 95). Bei der Composition solcher Motive ist darauf zu achten, daß die Hauptlinien derselben möglichst mit der Faserung des Holzes zusammenfallen. Sehr verwendbare Vorbilder in dieser Hinsicht liefern die Schweizer Holzbauten.

21.
Schutz
des
Holzwerkes.

Die lothrechten Pfosten, welche fast allen Arten von hölzernen Einfriedigungen den erforderlichen Halt zu gewähren haben, erhalten je nach der Höhe 10 bis 15 cm Querschnitts-abmessung und werden entweder durch runde Naturstämme (mit oder ohne Rinde) gebildet oder regelmäsig vierkantig zugehauen, bezw. zugefchnitten, häufig auch glatt zugehobelt. Das Glatthobeln der Pfosten, so wie alles zu Einfriedigungen verwandten Holzwerkes hat hauptsächlich den Zweck, das rasche Abfließen des auffallenden Meteorwassers zu fördern.

Die Pfosten werden bisweilen unten mit einer Spitze versehen und mit dieser in den Boden eingerammt; häufiger läßt man den untersten Theil des Stammes

Fig. 95.



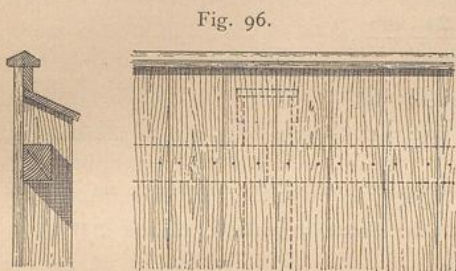
1/12 n. Gr.

¹³⁾ Wenn ein Latten-, bezw. ein Plankenzaun gegen ein benachbartes Grundstück stößt, so wird die Latten-, bezw. Plankenbenagelung stets dem letzteren zugekehrt; bei Eigenthumsstreitigkeiten über alte Einfriedigungen pflegt dieser Umstand in der Regel entscheidend zu sein.

(auf 0,7 bis 1,0^m Länge) ganz unbearbeitet, setzt diesen in ein in den Boden gegrabenes Loch und stampft ihn darin mit Erde fest.

Dieser in der Erde befindliche Theil der Pfoften verrottet in Folge der Bodenfeuchtigkeit bald. Man schützt ihn dagegen, indem man ihn am Feuer ankohlt oder mit Theer bestreicht, bezw. tränkt; auch ein Umstampfen mit fettem Lehm oder Letten ist zweckmäßig. Noch besser ist es, wenn man ein fog. Conservierungsmittel anwendet; in Theil I, Band 1, erste Hälfte dieses »Handbuches« (Art. 144, S. 174) ist über das einzuschlagende Verfahren das Erforderliche enthalten.

Der Kopf der Pfoften muß gegen den schädlichen Einfluß der atmosphärischen Niederschläge geschützt werden; das schräge Anschneiden (einseitig oder conisch, bezw. pyramidal) des Hirnholzendes hilft einigermaßen. Wirkfamer ist es indes,



1/25 n. Gr.

wenn man den Kopf schräg abschneidet und ein allseitig vorspringendes Deckbrett darauf nagelt oder wenn man eine Blechkappe aufsetzt. Auch die oberen Hirnenden der Planken pflegt man bisweilen durch eine Deckleiste (nach Art der Fig. 96) gegen den Einfluß des Tagwassers zu schützen; Latten werden aus gleichem Grunde schräg angechnitten.

Nicht selten bleibt das Holzwerk einer hölzernen Einfriedigung ohne allen Anstrich, da man bei ausgedehnten Anlagen dieser Art die Kosten scheut. Indes verlängert ein Oelfarben- oder ein sonst geeigneter Anstrich, der allerdings von Zeit zu Zeit erneuert werden muß, die Dauer einer solchen Umzäunung in hohem Grade. Noch wirkfamer ist es, wenn man das gesammte Holzwerk einer derartigen Einfriedigung durch Imprägnirung mit einem der eben erwähnten Conservierungsmittel schützt.

Wenn die Höhe der Einfriedigung und die Entfernung ihrer Pfoften gegeben sind, so lassen sich die durch den Winddruck bedingten Querschnitts-Abmessungen der letzteren berechnen, oder wenn man diese Abmessungen annimmt (auf Grundlage der im vorhergehenden Artikel angegebenen Ziffern, bezw. nach den verfügbaren Hölzern), so kann man den Abstand der Pfoften ermitteln.

Die in Art. 16 (S. 21) für das Widerstandsmoment der Pfoften aufgestellte Formel

$$\frac{F}{a} = \frac{p \mathfrak{F} h}{2K}$$

hat auch hier Giltigkeit, wenn man für Holz $K = 70 \text{ kg}$ für 1 qcm einführt. Auch hier setzt diese Berechnung voraus, daß die Pfoften im Boden unverrückbar fest stehen.

In Rücksicht darauf, daß an den Außenflächen des Holzwerkes in verhältnißmäßig kurzer Zeit das Verrotten des Stoffes beginnt, so wie im Hinblick auf etwa vorkommende Beschädigungen etc., empfiehlt es sich, zu den so berechneten Querschnitts-Abmessungen noch ein Erfahrungsmaß zuzufügen. Dasselbe kann, je nachdem das Holzwerk ungeschützt ist oder einen Anstrich erhalten oder mit einem geeigneten Conservierungsmittel getränkt werden soll, mit bezw. 6, 5 und 4^{cm} angenommen werden.

Bei undurchbrochenen Einfriedigungen, die in Holz nicht selten vorkommen, läßt sich die vom Winde beanspruchte Fläche \mathfrak{F} ohne Weiteres bestimmen; allein

22.
Berechnung.

selbst bei durchbrochenen Zäunen ist, in Rücksicht auf die größeren Abmessungen des Holzes, eine Berechnung in vielen Fällen möglich, so daß man nur selten zu einer bloßen Schätzung Zuflucht zu nehmen braucht.

Auch die in Fig. 89 bis 92, 93 u. 94 vorkommenden wagrechten Riegel lassen sich als Balken auf zwei Stützen, die eine gleichmäßig vertheilte Last zu tragen haben, berechnen; eben so die Latten in Fig. 86 und die Planken in Fig. 87 u. 88.

Beispiel. Eine Einfriedigung von ($h =$) 1,4 m Höhe bestehe aus hölzernen Pfosten von quadratischem Querschnitt (mit der Seitenlänge d), auf welche wagrechte Bretter, dicht über einander gesetzt, genagelt sind; die Pfosten stehen je 2 m von einander ab; der Winddruck sei zu ($p =$) 120 kg für 1 qm angenommen.

Für die Pfosten ist die vom Winde beanspruchte Fläche $\mathcal{F} = 2 \cdot 1,4 = 2,8$ qm, das Trägheitsmoment $\mathcal{J} = \frac{1}{12} d^4$ und $a = \frac{1}{2} d$; fonach wird das Widerstandsmoment

$$\frac{\mathcal{J}}{a} = \frac{2 d^4}{12 d} = \frac{120 \cdot 2,8 \cdot 140}{2 \cdot 70},$$

woraus

$$d = \sqrt[3]{2016} = \approx 13 \text{ cm.}$$

Setzt man Pfosten ohne jeden Anstrich voraus, so sind nach Obigem noch ca. 6 cm hinzuzufügen, so daß sich die Querschnitts-Abmessung mit 19 cm ergibt.

Für ein Brett von der Dicke δ und der Breite b (in Centim.) beträgt der Winddruck auf das lauf. Centimeter $\frac{b \cdot 120}{100 \cdot 100} = 0,012 b$. Das größte, in der Mitte des Brettes angreifende Moment ist¹⁴⁾

$$M' = \frac{0,012 b \cdot 200 \cdot 200}{8} = 60 b.$$

Wendet man auch hier die Formel für die Biegefestigkeit¹⁵⁾

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

an, so ist $\mathcal{J}' = \frac{1}{12} b \delta^3$ und $a' = \frac{1}{2} \delta$; fonach

$$\frac{2 b \delta^3}{12 \delta} = \frac{60 b}{70},$$

woraus

$$\delta = \approx 2,3 \text{ cm.}$$

17. Kapitel.

Brüstungen und Geländer.

23.
Allgemeines.

Unter einer Brüstung (hie und da auch Parapet genannt) versteht man einen bis zur Brust hinaufgehenden Constructionstheil, welcher aus Stein, Holz oder Metall bestehen, völlig geschlossen oder theilweise geöffnet sein kann und als Schutzwehr gegen das Hinabfallen von einer Höhe (Plattform, Balcon, Galerie, Empore, Altan, Terrasse etc.) angelegt wird, übrigens unter Umständen auch noch andere Zwecke erfüllen kann. Die Fensterbrüstungen, von denen noch in Theil III, Band 3, Heft 1 dieses »Handbuches« die Rede sein wird, decken diesen Begriff vollkommen. Auch manche Attika, in so fern sie ein flaches Dach begrenzt, kann als Brüstung aufgefaßt werden.

Geländer ist eine mehr oder weniger durchbrochene Brüstung. Beide haben in der Regel einen wagrechten Abschluß nach oben hin in Form einer Deckplatte,

¹⁴⁾ Nach Gleichung 159a (2. Aufl.: Gleichung 171) in Theil I, Band 1, zweite Hälfte dieses »Handbuches«.

¹⁵⁾ Nach Gleichung 36 (2. Aufl.: Gleichung 44) ebendaf.