



Einfriedigungen, Brüstungen und Geländer, Balcons, Altane und Erker

Ewerbeck, Franz

Darmstadt, 1891

b) Einfriedigungen aus Metall.

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

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 Abperrung 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.

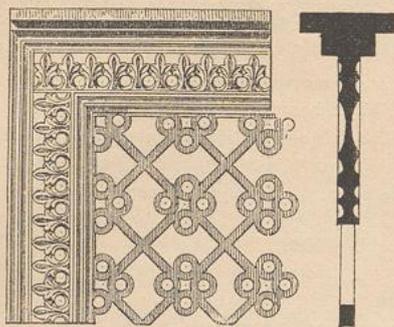


Fig. 30.

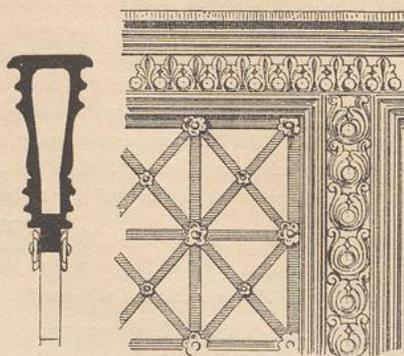


Fig. 31.

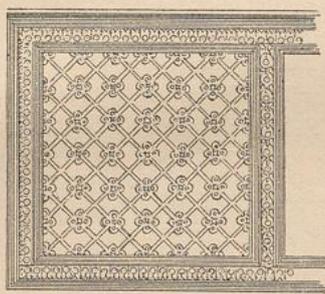
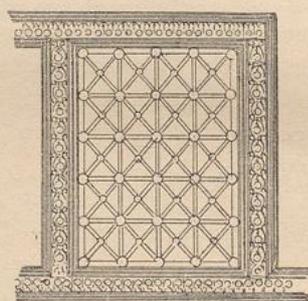


Fig. 32.



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.

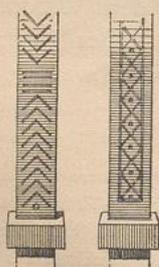


Fig.

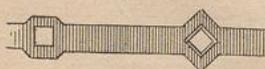
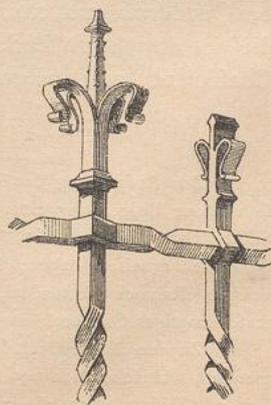
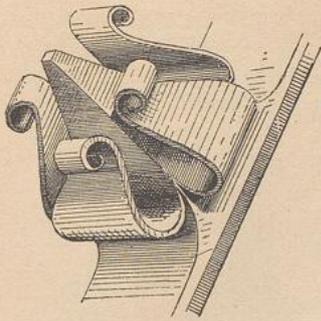


Fig. 36.



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. 37.



Vom schmiedeeisernen Arm eines Taufsteindeckels zu Ypern.

Fig. 38.



Von einem Handläufer des Domes zu Regensburg.

auffallen konnten, geschickt 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.

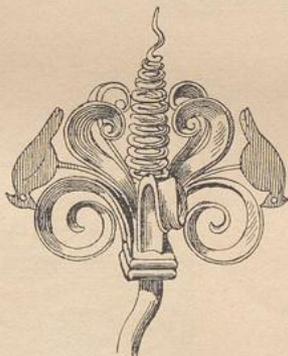
In den späteren Perioden des Mittelalters und besonders der Renaissance trat an Stelle dieser äusserst schwierigen Technik die leichter auszuführende Treibarbeit in Blech und die Drahtarbeit in Verbindung mit ersterer. Die Wirkung der aus diesen Materialien hergestellten Decorationen ist allerdings nicht 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.

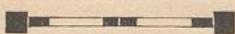


Fig. 43.



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.

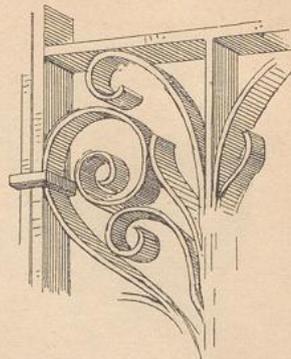


Fig. 46.

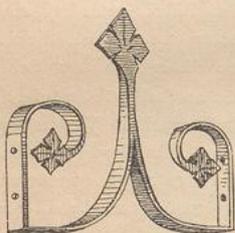


Fig. 47.

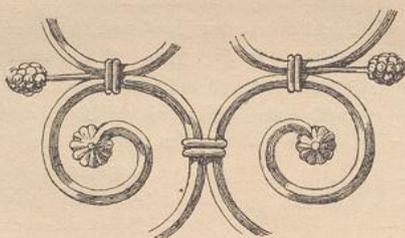


Fig. 48.

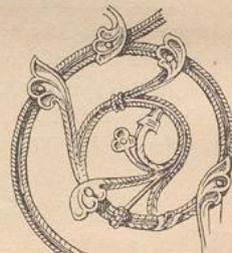


Fig. 49.

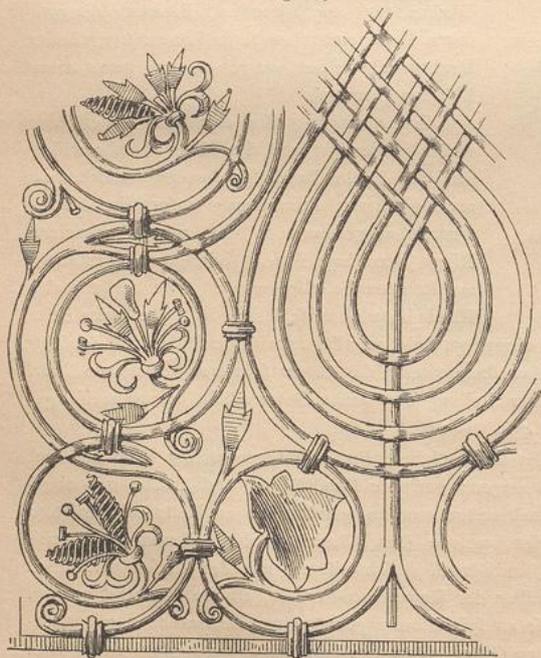
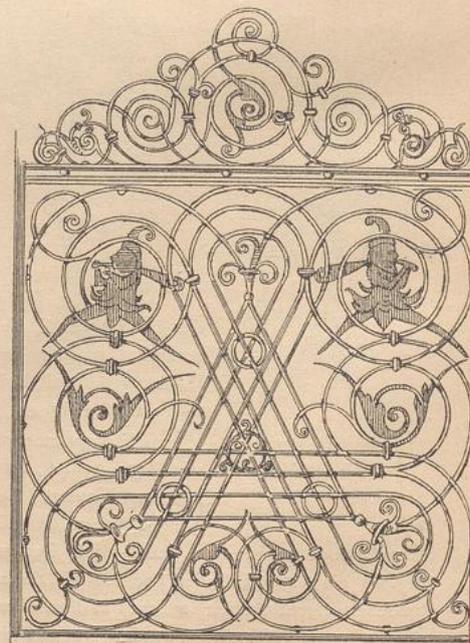


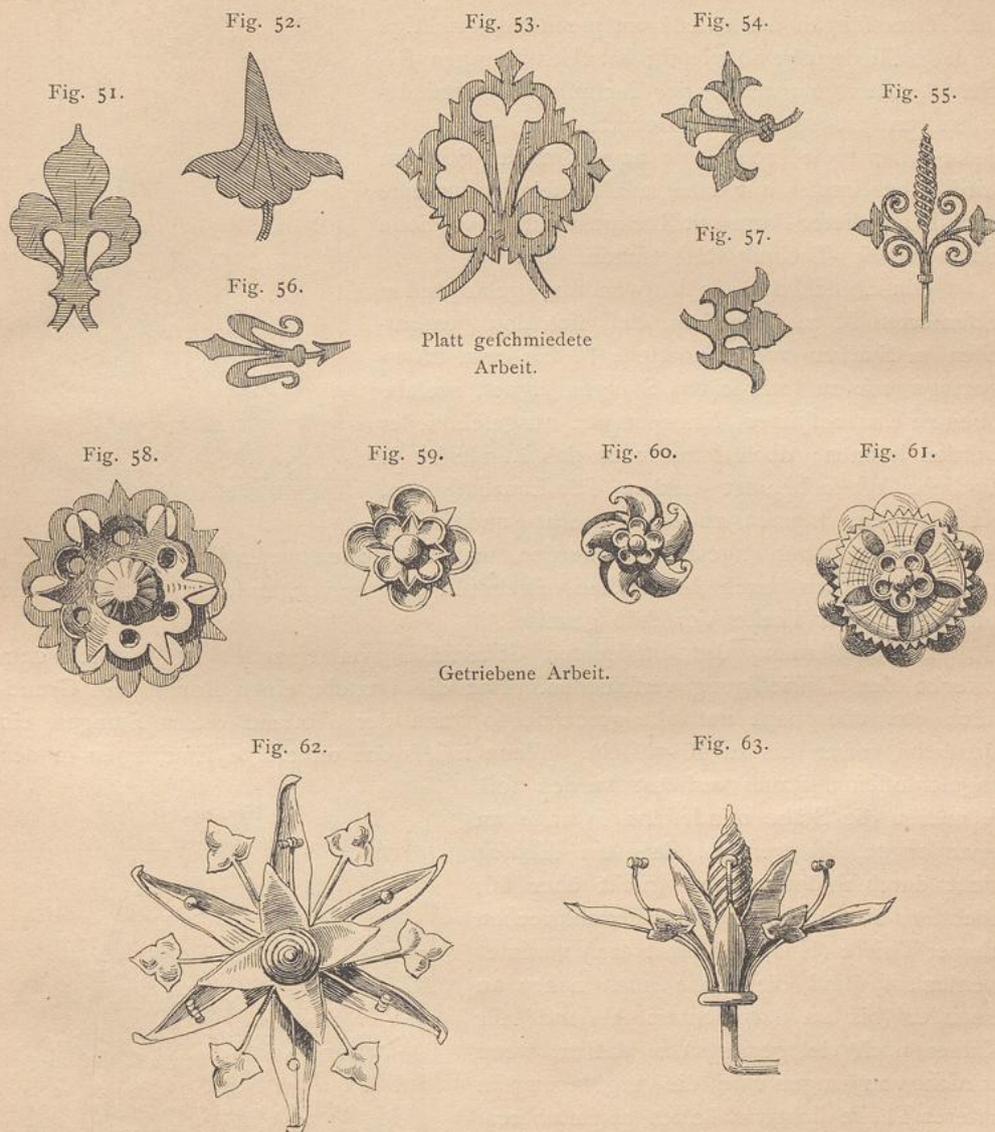
Fig. 50.



Vom Dom zu Braunschweig.

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.

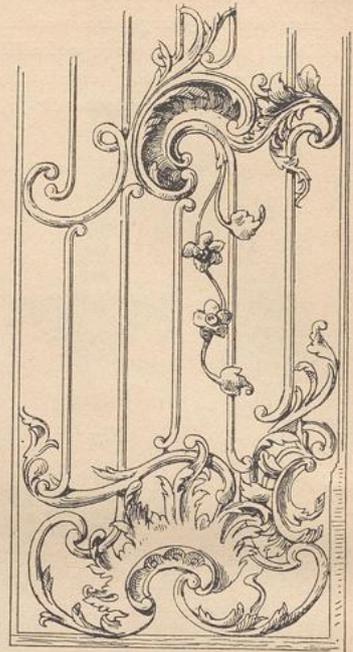
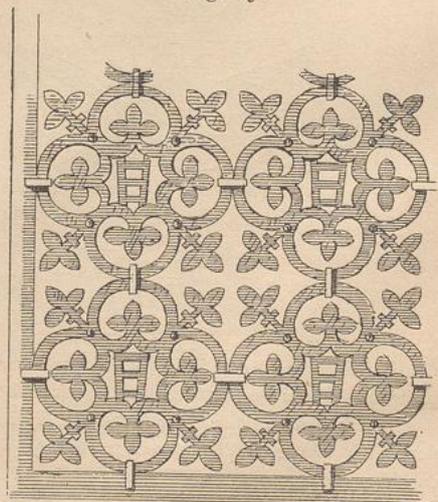
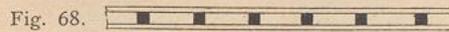
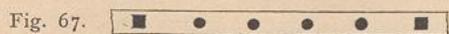
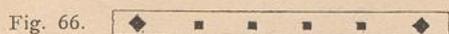


Fig. 65.

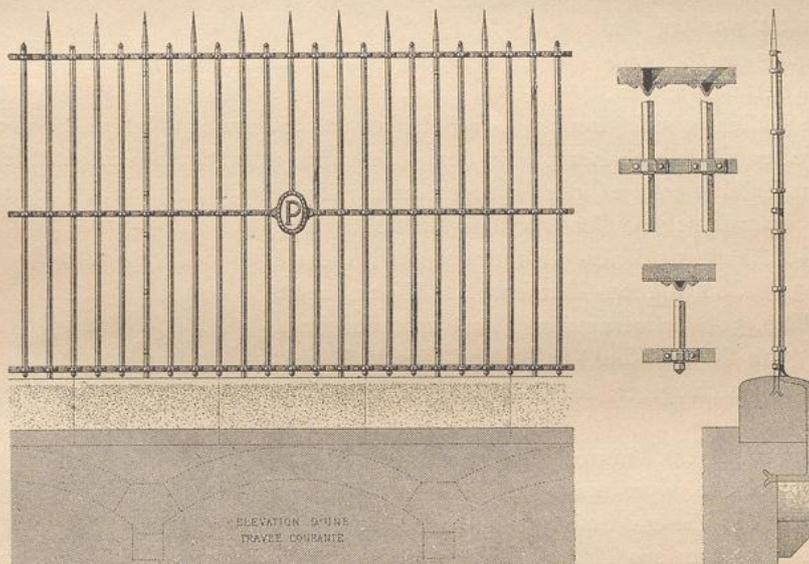


Vom Denkmal der Scaliger zu Verona.



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 verschraubt (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.

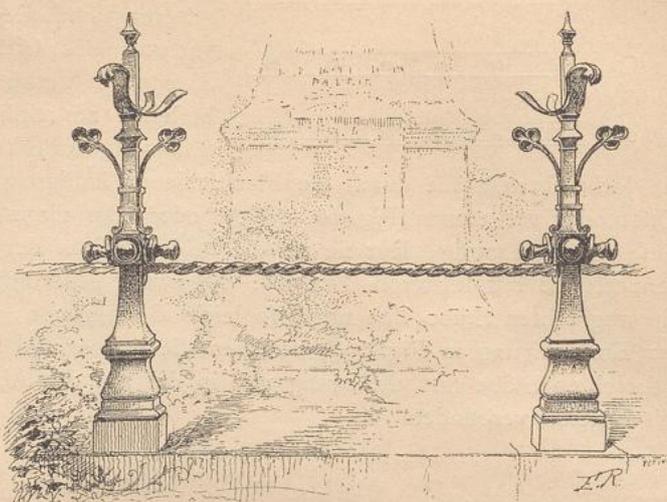
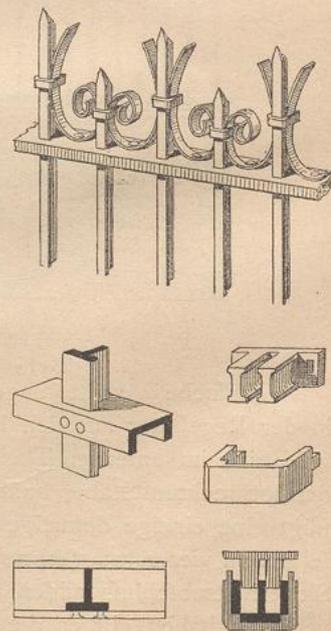
Befonderen zu sprechen und über die erforderlichen Einzelheiten dort das Nöthige zu sagen sein.

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.

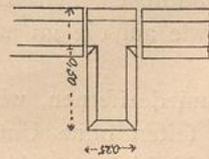
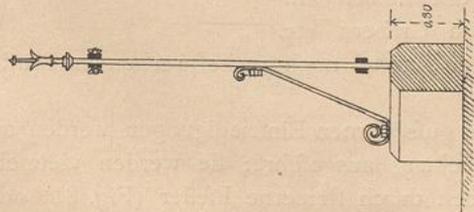
Grabeinfriedigung ⁵⁾.Fig. 71 ⁷⁾.

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

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

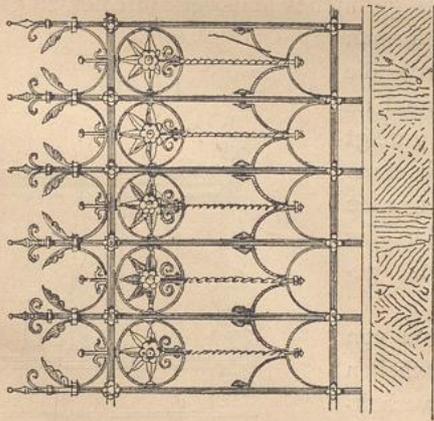
⁸⁾ Das Einbleien ist dem Einschweifeln und Eingypfen vorzuziehen (vergl. Theil III, Band 1, Art. 109, S. 87 dieses »Handbuches«).

Fig. 72.



1/80 n. Gr.

Fig. 73.



Einfriedigungen von Vorgärten⁶⁾.

Fig. 74.

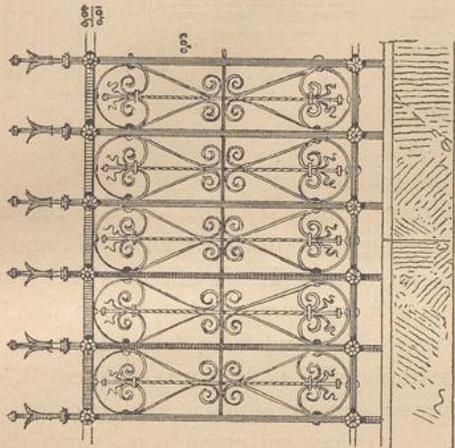


Fig. 76.

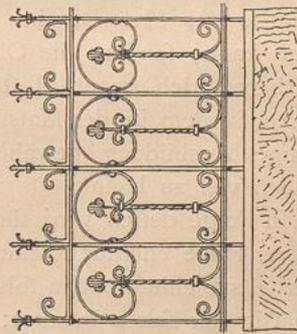


Fig. 77.

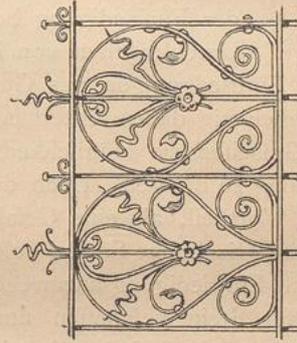
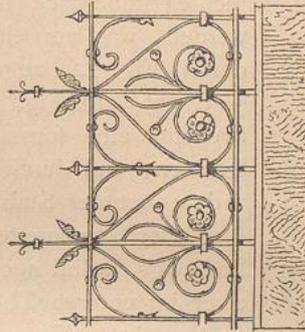
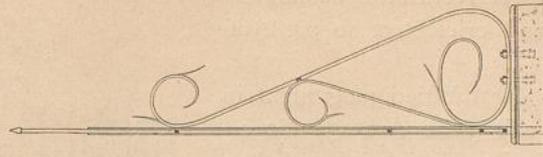


Fig. 78.



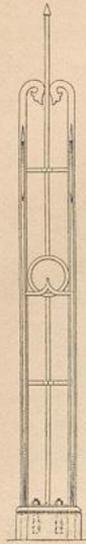
Einfriedigungen von Gräbern, Gartenanlagen etc.⁶⁾.

Fig. 75.



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.

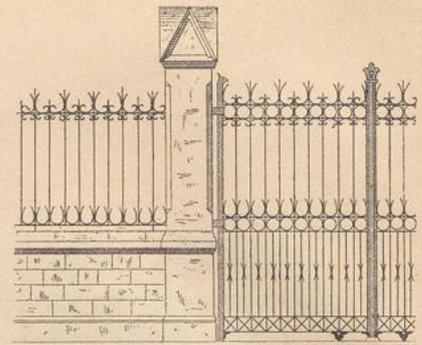
Einfriedigungen aus Gusseisen sind wegen der Sprödigkeit und leichten Zerbrechlichkeit dieses Materials im Allgemeinen weniger zu empfehlen, wenn gleich das Gusseisen die Möglichkeit darbietet, alle gewünschten Architekturformen in Anwendung zu bringen. Doch dürfte diese Eigenschaft nach unserem Bedünken 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 Umfchließungen 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.

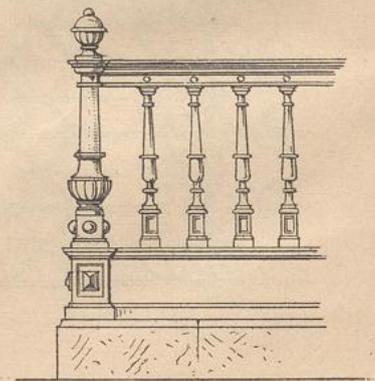
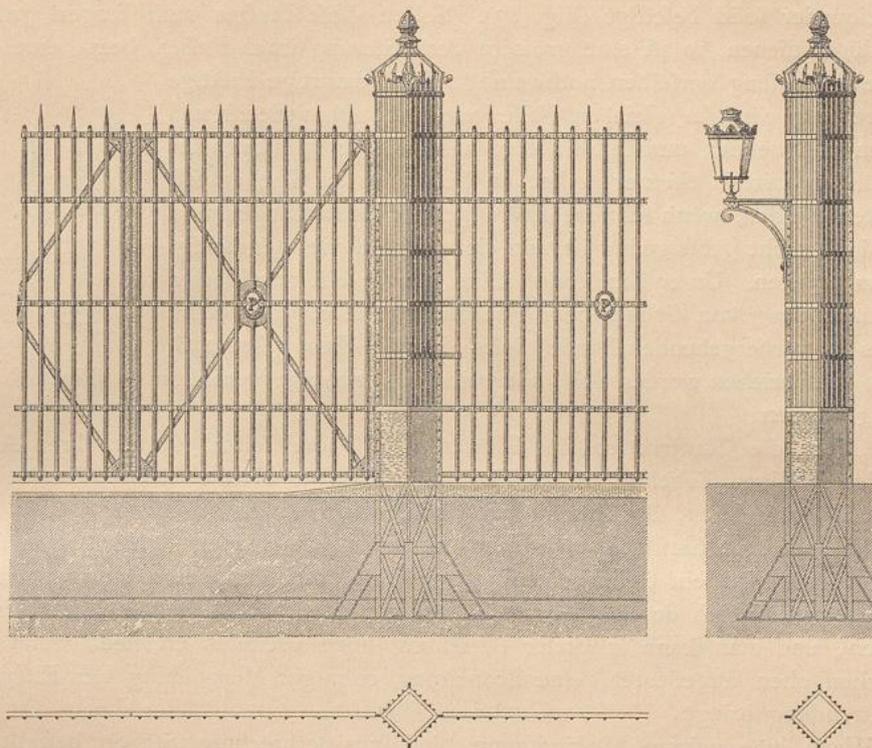


Fig. 82.

Einfriedigung vom Entrepôt zu Bercy⁹⁾. — $\frac{1}{50}$ 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.

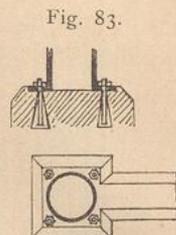
In Pfeilern aus Haufstein werden sowohl die Thürangeln, als auch die angrenzenden Eifentheile der Einfriedigung durch Einbleien, Eingypfen oder Einschweifeln befestigt. Dienen grössere Mauerkörper, die aus Quadern und Backsteinen, selbst aus Bruchsteinen hergestellt werden, zur Unterbrechung und Stützung 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 Gufseisen 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 gufseiserne 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 Farbtöne 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 bloß 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

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

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 \mathfrak{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 $\mathfrak{F} = \frac{e_1 + e_2}{2} h$ 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 $p \mathfrak{F} = 120 \cdot 3 \cdot 2 = 720$ 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«.