



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

**Einfriedungen, Brüstungen, Geländer, Balcone, Altane,
Erker, Gesimse**

Ewerbeck, Franz

Stuttgart, 1899

c) Einfriedigungen aus Metall

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77067](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77067)

kann, je nachdem das Holzwerk ungefchützt 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 felten vorkommen, läßt sich die vom Winde beanspruchte Fläche \mathfrak{F} ohne Weiteres bestimmen; allein selbst bei durchbrochenen Zäunen ist, in Rücksicht auf die größeren Abmessungen des Holzes, eine Berechnung in vielen Fällen möglich, so daß man nur felten zu einer bloßen Schätzung Zuflucht zu nehmen braucht.

Auch die in Fig. 41 bis 46 vorkommenden wagrechten Riegel lassen sich als Balken auf zwei Stützen, die eine gleichmäÙig vertheilte Last zu tragen haben, berechnen; eben so die Latten in Fig. 39 und die Planken in Fig. 37 u. 40.

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 gefetzt, 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 $\mathfrak{F} = 2 \cdot 1,4 = 2,8$ 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 Querschnittsabmessung 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 ist ¹²⁾

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

Wendet man auch hier die Formel für die Biegefestigkeit ¹³⁾

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

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

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

c) Einfriedigungen aus Metall.

^{16.} 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 mafchenartiges Stabwerk ausgefüllt waren.

Zu den ältesten erhaltenen Bronze-Gitterverchlüssen gehören die aus der Carolingischen Zeit stammenden, wahrscheinlich von griechischen Künstlern gegossenen des Münsters zu Aachen, welche im Wesentlichen offenbar noch die antike Constructionsweise zeigen (Fig. 51 bis 54). Derartige gegossene Gitterabchlüsse wurden indess im Mittelalter nur sehr selten verwendet, weil die Herstellung derselben,

¹²⁾ Nach Gleichung 159a (2. Aufl.: Gleichung 171) in Theil I, Band 1, zweite Hälfte dieses »Handbuchs«.

¹³⁾ Nach Gleichung 36 (2. Aufl.: Gleichung 44) ebendaf.

Fig. 51.

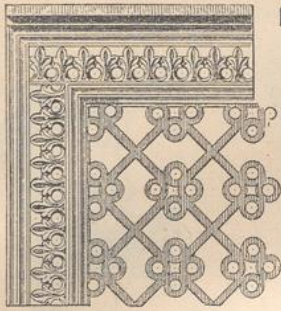


Fig. 52.

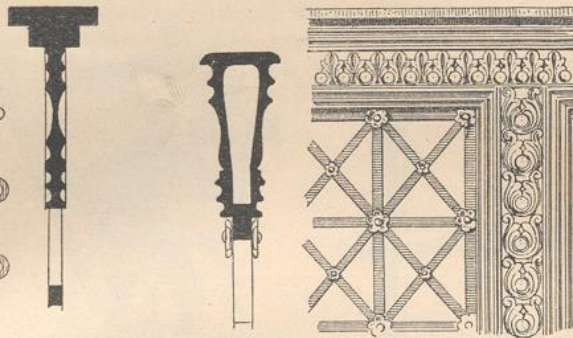


Fig. 53.

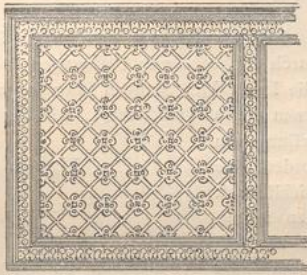
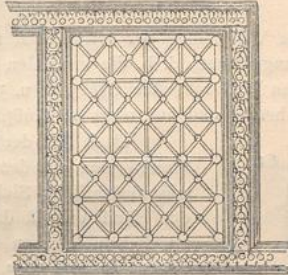


Fig. 54.



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 Gitterab schlüssen sowohl vor dem Bronze-Guß, als auch vor dem später zu betrachtenden Gußeisen unbefreitbare 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, daß die Bau- und Kunsthandwerker von heute gleiche Leistungen kaum aufweisen können.

Fig. 55. Fig. 56.

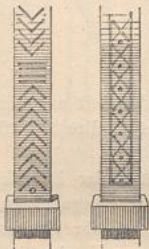


Fig. 57.



Für Ab schlussgitter kommt in den älteren Zeiten des Mittelalters besonders das Stab- und Flacheisen in Betracht, welches sowohl zu rechteckigen Rahmen und ihren 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 auffallen konnten, geschickt verdeckt wurden (Fig. 55 u. 56).

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 gefaltet und zugleich die Einförmigkeit der langen Fläche durch pikante Licht- und Schattenwirkungen gebrochen wurde (Fig. 58).

17.
Rahmenwerk.

Fig. 58.

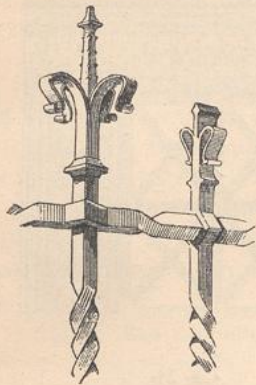
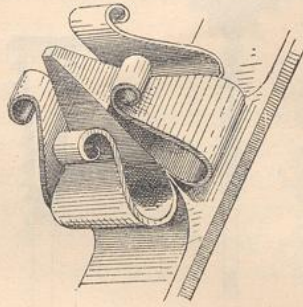


Fig. 59.



Vom schmiedeeisernen Arm eines Taufsteindeckels zu Ypern.

Fig. 60.



Von einem Handläufer des Domes zu Regensburg.

Die Verbindung der lothrechten mit den wagrechten Rahmeneisen war gewöhnlich so, wie in Fig. 57 angedeutet, d. h. die verticalen Stangen wurden durch entsprechende Oeffnungen der horizontalen Eisen hindurchgesteckt (Fig. 57 u. 58). Dabei ragen die lothrechten Stangen über die wagrechten Rahmen hervor und sind oben zu Knöpfen, Knospen, Blumen etc. ausgeschmiedet, wie Fig. 58 zeigt.

Fig. 61.



Von einem Gitter der Kathedrale zu Barcelona.

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. 59 u. 60 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 größer (Fig. 61).

Von außerordentlich reicher und zierlicher Wirkung sind die besonders dem XVI. und dem XVII. Jahrhundert angehörenden Blumenbildungen, deren Kern eine über Kegelformen hergestellte Drahtspirale bildet, umgeben von getriebenen Blättern (Fig. 62).

Fig. 62.



Erwähnenswerth sind noch die perspectivischen Gitter der Barock- und Rococo-Zeit, die, entgegen dem von den Gittern aller vorhergegangenen Stilperioden zum Ausdruck gebrachten Streben des Abschließens, ihr eigenes Vorhandensein als einer abschließenden Fläche zu verleugnen und eine in weite Ferne sich erstreckende, laubengangähnliche Architektur vorzutäuschen fuchen¹⁴⁾. Fig. 63¹⁵⁾ zeigt ein Beispiel hierfür.

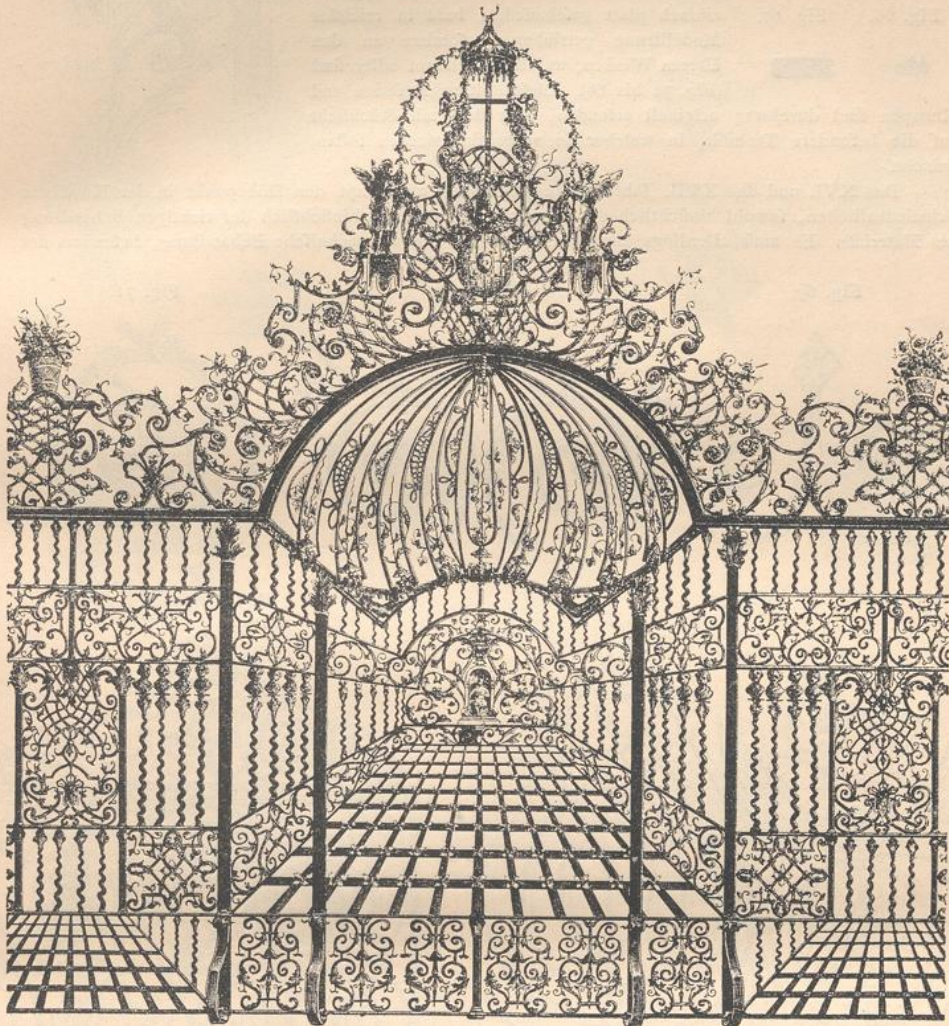
18.
Füllung.

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. 68) 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. 64, 65 u. 68).

¹⁴⁾ Siehe: MINKUS, F. Die perspectivischen Gitter des 18. Jahrhunderts. Zeitschr. f. bild. Kunst, Jahrg. 9, S. 33.
¹⁵⁾ Fac.-Repr. nach ebendaf., S. 43.

Später treten übrigens auch reichere Profilbildungen dieser Bandeisen auf, wie Fig. 66, 67, 70 u. 71 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. 69 bis 71). Erst der Spät-Gothik, besonders aber der Renaissance-Periode, ist die Verwen-

Fig. 63.



Gitter als Chorabschluss in der ehemaligen Augustiner-, jetzt Seminarkirche zu Kreuzlingen¹⁵⁾.

dung 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 durchbohrt und mit verdicktem Auge versehen wird, endigen in der Mitte gewöhnlich in einer reichen Blumenbildung mit doldenförmig 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. 72); besonders schöne Gitter dieser Art finden sich in

Fig. 64.



Fig. 65.



Fig. 66. Fig. 67.



Knospen sind durchweg
auf die befondere Technik, in welcher sie ausgeführt werden sollen,
erdacht.

Das XVI. und das XVII. Jahrhundert bezeichnen überhaupt den Höhepunkt in der Kunst der Schmiedearbeiten, fowohl hinsichtlich der Composition, als auch hinsichtlich der richtigen Behandlung des Materials. Es muß allerdings zugegeben werden, daß die technische Behandlung, besonders des

Danzig (Fig. 73). Der Effect dieser außerordentlich zierlich wirkenden Gitter wurde durch reiche Polychromirung und Vergoldung noch erhöht.

Stauenswerth ist ferner die Mannigfaltigkeit der Motive an Blatt- und Rosettenbildungen, 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. 74 bis 86). Diese Blätter, Rosetten und

Fig. 68.

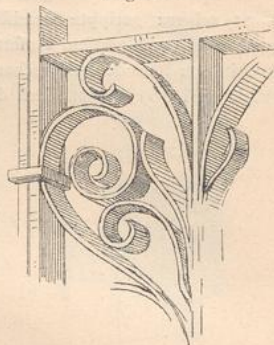


Fig. 69.

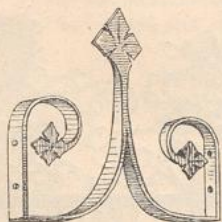


Fig. 70.

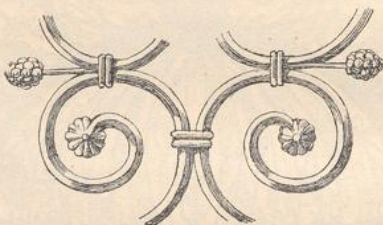
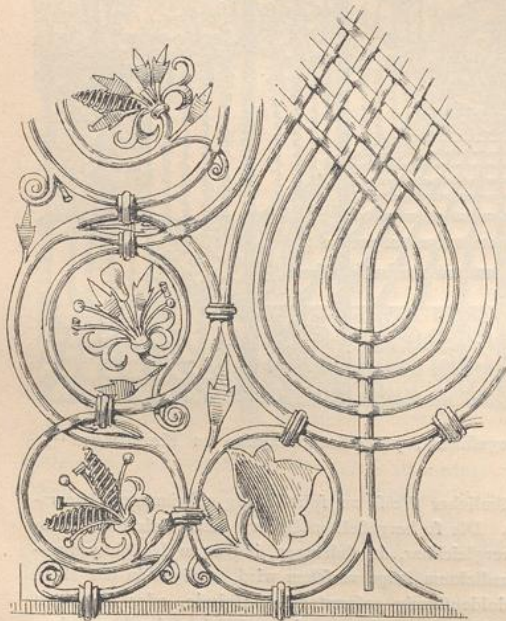


Fig. 71.

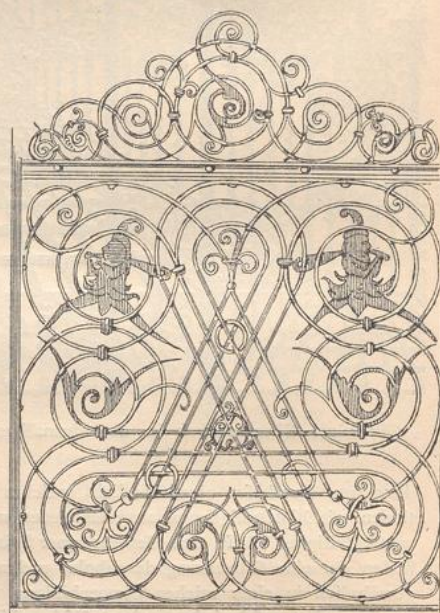


Fig. 72.



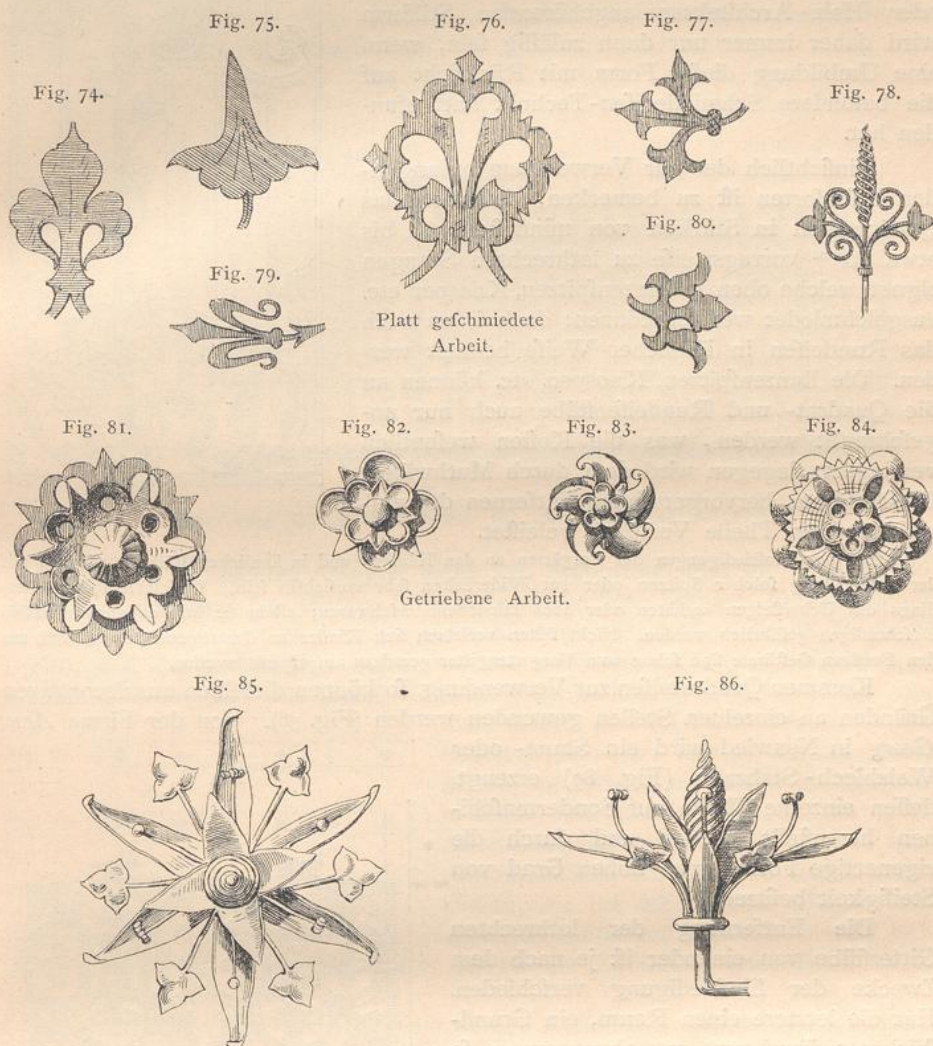
Vom Dom zu Braunschweig.

Fig. 73.



Aus Danzig.

decorativen Elementes, im XVIII. Jahrhundert noch wesentliche Fortschritte machte; aber dabei tritt, 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. 87).



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. 88); das Vierpafsmotiv 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.

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

19.
Einfriedigungen
aus
Schmiedeeisen.

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. Das Uebertragen einer der Stein- oder Holz-Architektur angehörenden Stilform wird daher immer nur dann zulässig sein, wenn eine Umbildung dieser Form mit Rücksicht auf die besondere 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. ausge schmiedet 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.

Bei den Einfriedigungen der Vorgärten an den Häusern und in ähnlichen Fällen muß man mit der Anwendung solcher Spitzen oder gar Widerhaken sehr vorsichtig sein. Dieselben sollen allerdings das Uebersteigen verhüten oder doch mindestens erschweren; allein sie können auch gänzlich Unschuldigen gefährlich werden. Nicht selten verletzen sich Kinder an derartigen Spitzen, und aus den Fenstern Gefürzte sind schon vom Vorgartengitter geradezu aufgespießt worden.

Kommen Quadrateisen zur Verwendung, so können dieselben aus decorativen Gründen an einzelnen Stellen gewunden werden (Fig. 58). Von der Firma *Arn. Georg* in Neuwied wird ein Stanz- oder Walzblech-Stabzaun (Fig. 89) erzeugt, dessen einzelne Theile auf Sondermaschinen hergestellt werden und durch die eigenartige Form einen hohen Grad von Steifigkeit besitzen.

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

Fig. 87.

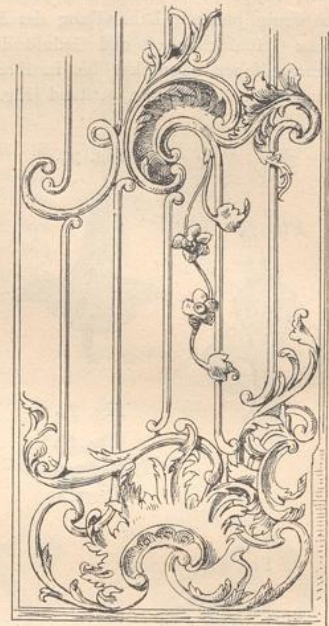
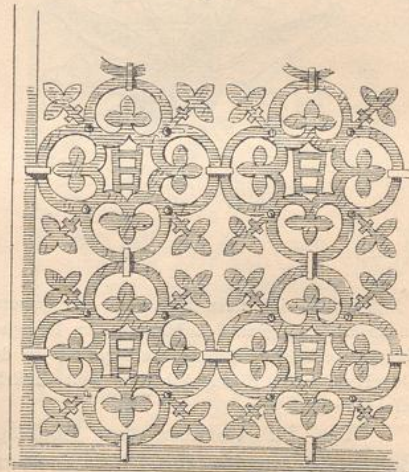


Fig. 88.

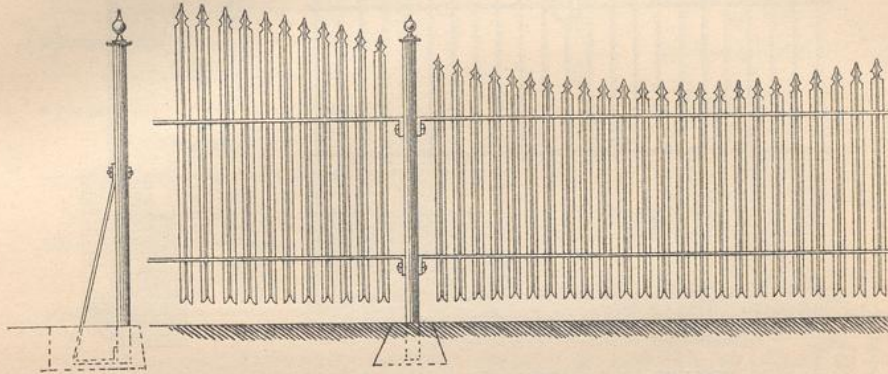


Vom Denkmal der Scaliger zu Verona.

Durchkriechen kleiner Thiere (Hunde, Hühner etc.) verhütet werden, so sind die Stäbe noch näher an einander (bis zu 8^{cm} lichtem Abstand, für Katzen noch viel geringer) zu stellen, wenn es nicht vorgezogen wird, die Vergitterung im unteren Theile dichter zu halten, als im oberen.

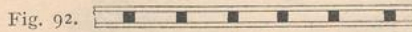
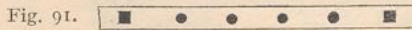
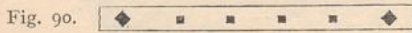
Von der hier erwähnten Engstellung der lothrechten Stangen kann indefs abgesehen werden, wenn die Felder zwischen denselben eine Ausfüllung mit ornamental gebogenen Stäben etc. derart erhalten, daß hierdurch einem Durchschlüpfen etc. schon vorgebeugt wird.

Fig. 89.



Stanz- oder Walzblech-Stabzaun von Arn. Georg zu Neuwied.

Mit den lothrechten Stangen eines fog. Stabgitters 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 die lothrechten Stäbe werden entweder durch die Flachschienen hindurchgesteckt und mit ihnen vernietet oder verstemmt (Fig. 90 u. 91), oder



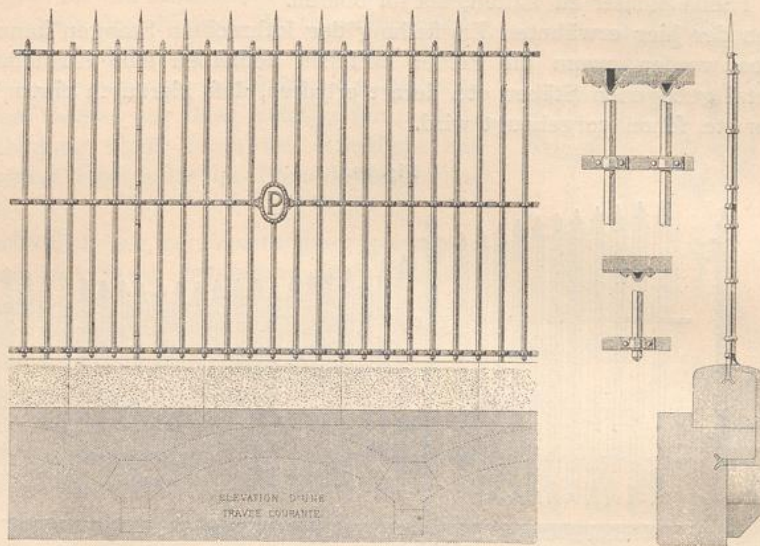
man nimmt je zwei Flacheisen, stellt dieselben hochkantig, legt sie an die beiden Seiten der lothrechten Stäbe an und vernietet sie mit letzteren (Fig. 92); die zweite Anordnung hat den Vortheil, daß die wagrechten Stäbe sich nicht so leicht durchbiegen, wie bei der ersteren. Bei der Einfriedigung in Fig. 93 bestehen die wagrechten Stäbe aus Winkeleisen; die lothrechten Stäbe sind dreikantig und in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise mit ersteren verbunden.

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. 94¹⁰⁾; 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

¹⁰⁾ Facf.-Repr. nach: *La semaine des conf.*, Jahrg. 11, S. 428.

kreuzende Lagen von Eisenstangen anzuwenden; in Theil III, Band 6 dieses »Handbuches« (Abth. IV, Abchn. 6, Kap. 1: »Sicherungen gegen Einbruch«) wird

Fig. 93.

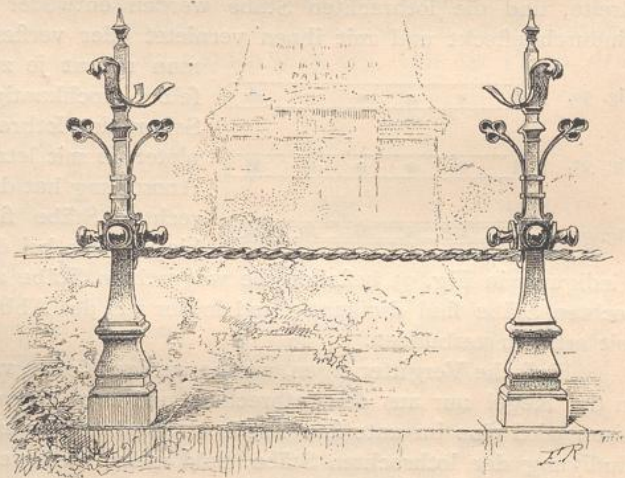
Einfriedigung von Entrepôt zu Bercy¹⁷⁾. — $\frac{1}{50}$ w. Gr.

von solchen Constructionen noch im Besonderen zu sprechen und über die erforderlichen Einzelheiten dort das Nöthige zu sagen fein.

Bei reicherer Ausstattung der Einfriedigungen erhalten die von den loth- und wagrechten Stangen gebildeten Gitterfelder eine Ausfüllung, die aus Flach- und Rundeisen, unter Umständen auch aus Draht hergestellt wird. Die Composition der Füllung selbst kann außerordentlich verschieden gestaltet werden, wie die in Fig. 95 bis 110 mitgetheilten Beispiele zeigen.

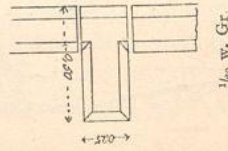
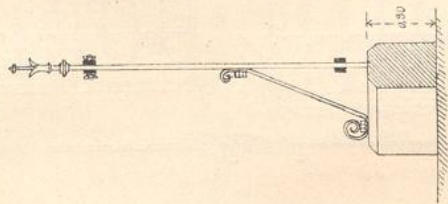
Die Füllungstheile werden durch Niete und Schrauben, bisweilen auch durch Bundringe und Klemmbänder, mit den loth- und wagrechten Stangen verbunden. Ueber das Zusammenfügen der letzteren unter einander

Fig. 94.

Grabeinfriedigung¹⁸⁾.

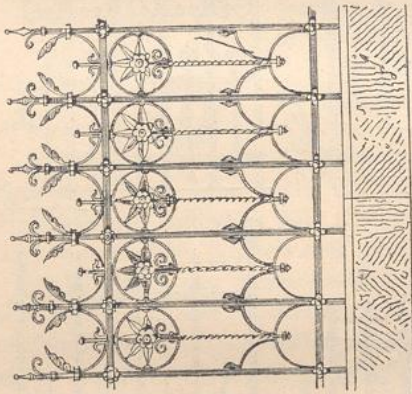
¹⁷⁾ Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1886, Pl. 1081.

Fig. 95.



1/80 w. Gr.

Fig. 96.



Einfriedigungen von Vorgärten²⁰).

Fig. 97.

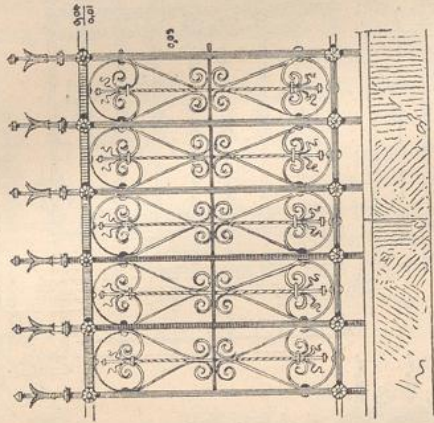
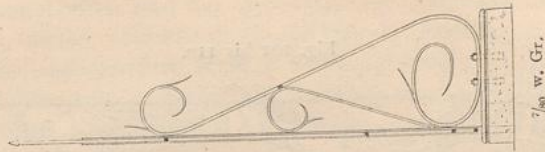


Fig. 98.



7/80 w. Gr.

Fig. 99.

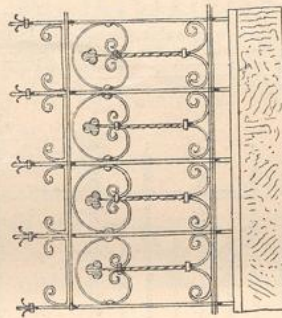


Fig. 100.

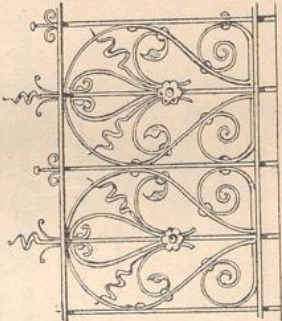
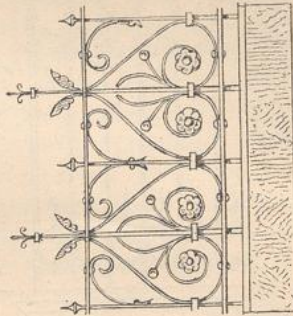
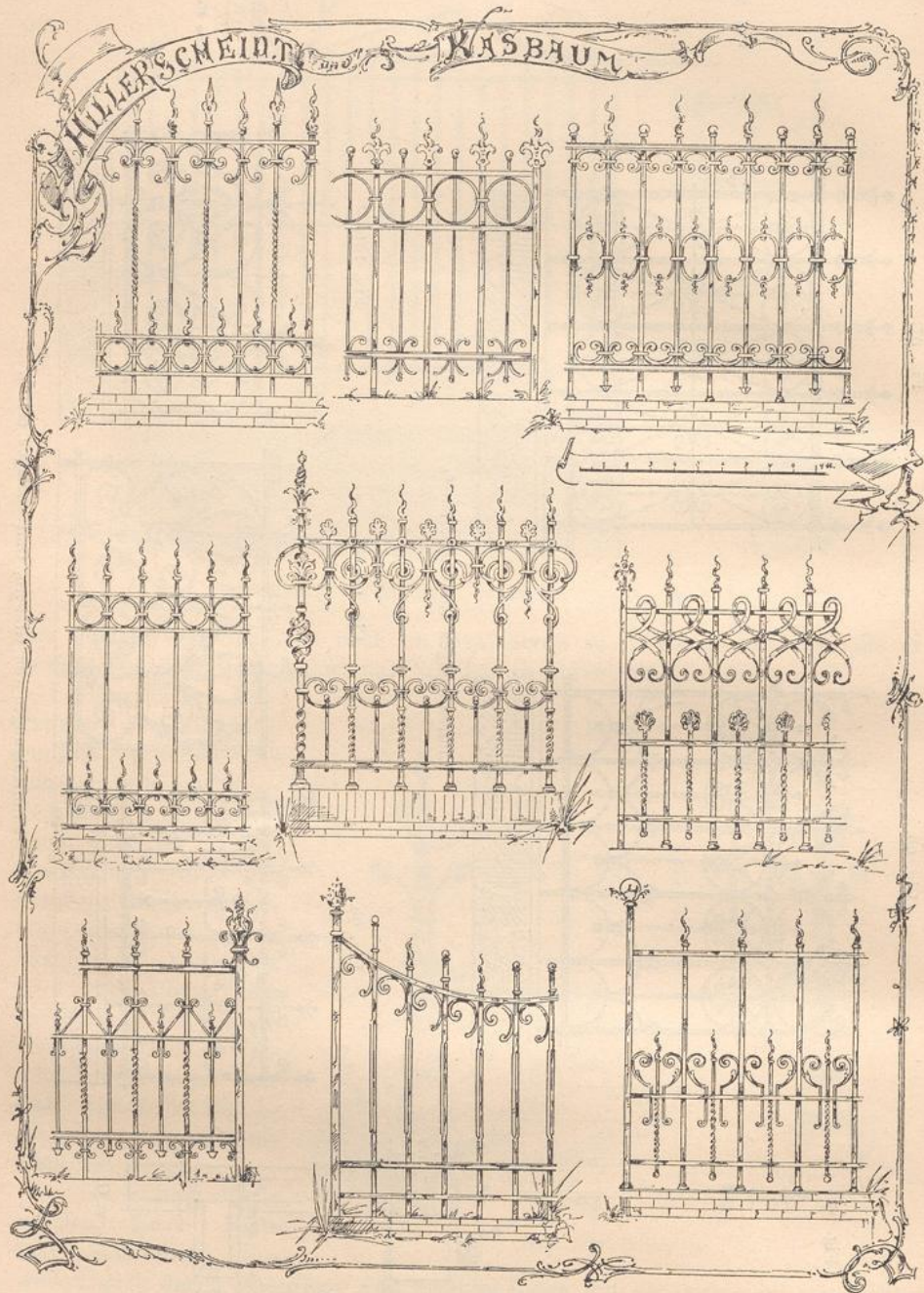


Fig. 101.



Einfriedigungen von Gräbern, Gartenanlagen etc.²⁰).

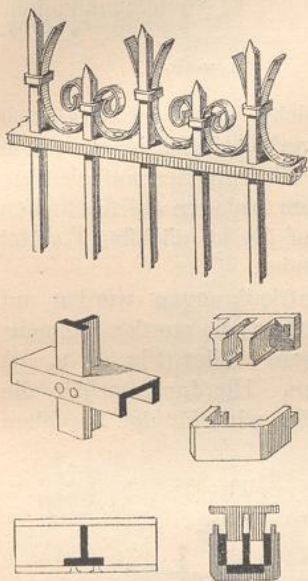
Fig. 102 bis 110.



¹⁹⁾ Diese Einfriedigungen wurden vom Schlossermeister *Friedrichs* zu Hannover angefertigt.

und mit den Füllungstheilen sind die erforderlichen Constructions-Einzelheiten in Theil III, Band 1 dieses »Handbuchs« (Abth. I, Abfchn. 3: »Constructions-Elemente in Eifen«, insbesondere Kap. 3: »Eckverbindung, Endverbindung und Kreuzung von Eifentheilen«) zu finden. Fig. 111¹⁹⁾ 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 Haufsteinen herzustellen; zum mindesten muß er mit Steinplatten abgedeckt sein. In letztere, bezw. in die Quader-Deckfchicht des

Fig. 111¹⁹⁾.

Sockels wird entweder jeder einzelne lothrechte Stab der Vergitterung eingelassen und darin mit Blei, Schwefel oder Gyps²⁰⁾ vergossen, oder die lothrechten Stangen werden mit Hilfe von Bolzen bezw. Stiften in einer auf dem Sockel aufruhenden Flacheisenfange befestigt und die letztere mittels Steinschrauben auf dem Sockel fest gemacht. Letztere Construction gestattet es namentlich, die Einfriedigung auf größere Längen in der Werkstätte zusammenzufügen, und erleichtert so das Aufstellen.

Wenn der Einfriedigung nicht in anderer Weise (siehe Art. 21) die erforderliche Standfestigkeit verliehen wird, so müssen einzelne ihrer lothrechten Stäbe nach rückwärts verstrebt werden, was am einfachsten in der durch Fig. 96 angegebenen Weise geschieht. In Fig. 98 u. 114 hat die Verstrebung eine formale Durchbildung erfahren, und durch Fig. 112 ist eine andere Art der Stabverfärkung dargestellt.

Der gemauerte Sockel eiserner Einfriedigungen erhält bisweilen Brüstungs-, selbst noch größere Höhe (Fig. 113), so daß man es alsdann mit einer im unteren Theile steinernen, im oberen Theile eisernen Umweh- rung zu thun hat. Eine solche Anordnung wird durchgeführt, wenn der Fuß der Einfriedigung besonders solid und widerstandsfähig sein soll, wenn das Durchkriechen von kleinen Thieren und dergl. völlig zu vermeiden ist, etc.

Bei längeren aus Schmiedeeisen ausgeführten Einfriedigungen im Freien (Vorgärten etc.) ist auf Vorkehrungen Bedacht zu nehmen (Lafchen mit länglichen Nietlöchern etc.), welche denselben die durch die Wärmeunterschiede bedingten Längenänderungen gestatten. Diese Rücksicht wird leider meist gänzlich außer Acht gelassen; in Folge dessen kommen verbogene oder verzogene eiserne Einfriedigungen häufig vor.

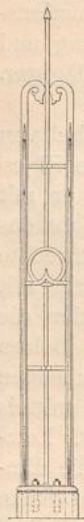
Einfriedigungen aus Gufseisen sind wegen der Sprödigkeit und leichten Zerbrechlichkeit dieses Materials im Allgemeinen weniger zu empfehlen, wenn gleich das Gufseisen die Möglichkeit darbietet, alle gewünschten Architekturformen in Anwendung zu bringen; doch dürfte diese Eigenschaft weniger einen Vortheil, als eine Gefahr in sich schließen. So erscheint nichts ungereimter, als eine griechische Säulen-Colonnade oder ein gothisches Maßwerk in Eifen zu

²⁰⁾ Einfriedigungen aus Gufseisen.

¹⁹⁾ Nach: *La semaine des const.* 1887, S. 399.

²⁰⁾ Das Einbleien ist dem Einschweifeln und Eingypfen vorzuziehen (vergl. Theil III, Band 1, Art. 109, S. 87 [2. Aufl.: S. 90] dieses »Handbuchs«).

Fig. 112. 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.



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

27.
Pfeiler,
Pfoften,
Thore etc.

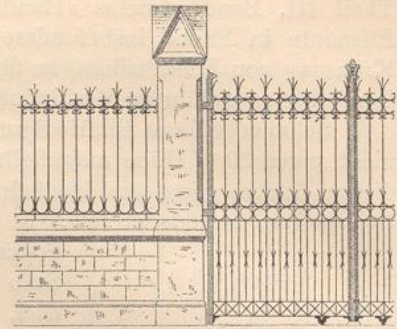
In Folge dessen wird für Einfriedigungen von größerer Höhe und für solche, die einen wirklichen Sicherheitsabschluss bilden sollen, Gusseisen verhältnismäßig nur selten benutzt; die Anwendung beschränkt sich im Wesentlichen auf niedrige Umschließungen von Gartenbeeten, öffentlichen Anlagen auf städtischen Plätzen, von Gräbern etc. (Fig. 116), so wie auf die im nächsten Kapitel noch zu besprechenden Brüstungen und Geländer.

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 steinere Pfeiler (Fig. 113 u. 115) oder kräftige eiserne Pfoften (Fig. 117) unterbrochen. Hierdurch erhält die Einfriedigung einerseits einen besseren Halt; andererseits wird für das Aussehen der Vergitterung eine gewisse Einförmigkeit vermieden. Solche Pfeiler, bezw. Pfoften sind immer an den Ecken und an jenen Stellen nothwendig, wo Thüren oder Thore anzu bringen sind; die Angeln, um welche die letzteren sich zu drehen haben, sind stets in solchen Pfoften zu befestigen, eben so die Längsbänder, welche die lothrechten Gitterstäbe mit einander verbinden.

In Pfeilern aus Haustein 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.

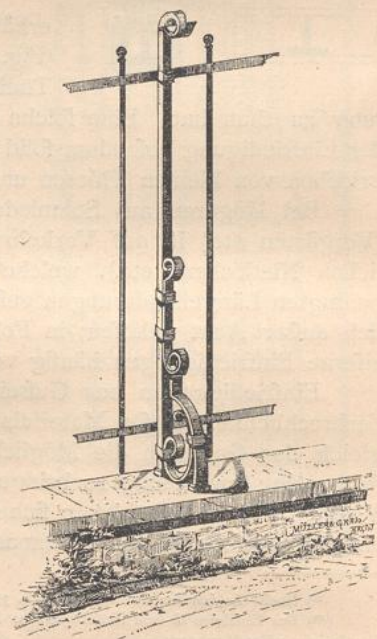
Für einfache schmiedeeiserne Vergitterungen werden kräftigere Pfoften aus dem gleichen Material angewendet, wozu sich L-, T- und Quadrant-Eisen am meisten empfehlen dürften. Auch ist für die Pfoften eiserner

Fig. 113.



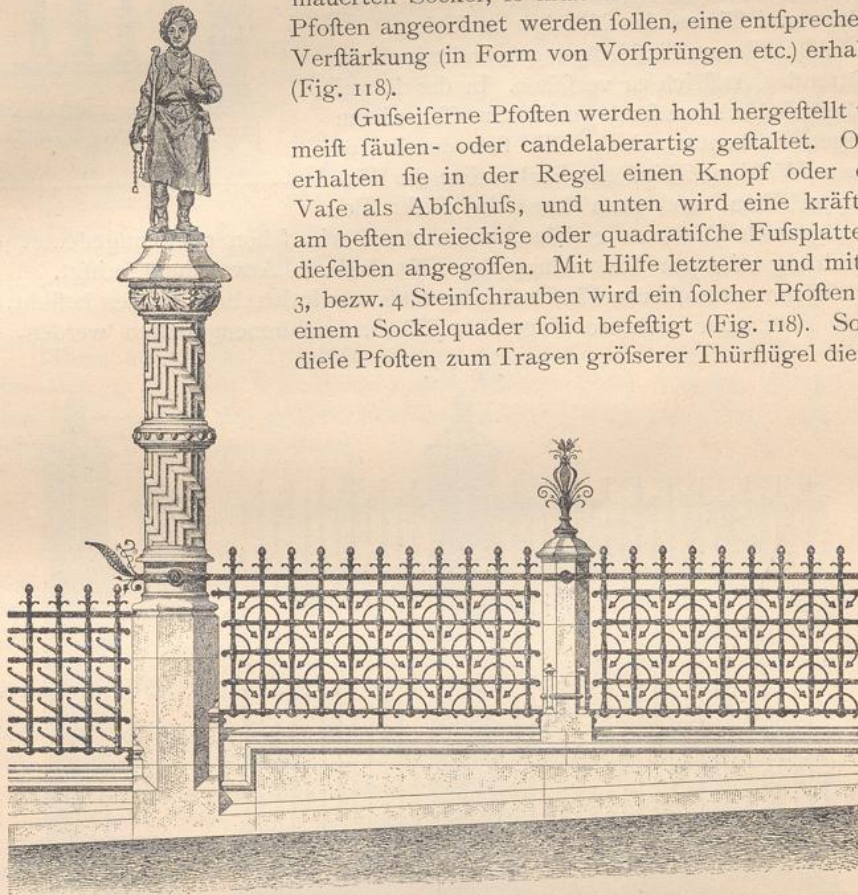
$\frac{1}{80}$ w. Gr.

Fig. 114.



Einfriedigungen Gufseisen ein ganz geeignetes Material. Da hierbei stärkere Abmessungen in Anwendung kommen, sind die oben bezüglich ihrer Festigkeit gegen dasselbe geäußerten Bedenken weniger schwer wiegend, und der Umstand, daß man solchen Pfosten leicht eine geeignete formale Ausbildung (Fig. 116) geben kann, spricht zu ihren Gunsten. Ruht die Einfriedigung auf einem gemauerten Sockel, so muß dieser an den Stellen, wo Pfosten angeordnet werden sollen, eine entsprechende Verstärkung (in Form von Vorsprüngen etc.) erhalten (Fig. 118).

Fig. 115.



Einfriedigung vom *Square de la Place du petit Sablon* zu Brüssel²¹⁾. — $\frac{1}{10}$ w. Gr.

so ist eine größere Verbreiterung ihres Fußes, bzw. eine mehrseitige Absteifung derselben notwendig. Eine derartige kräftige Verstrebung wird im gleichen Falle auch bei schmiedeeisernen Pfosten notwendig, 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 Pfosten die Anwendung von Grund- oder Fundamentankern, wie solche bereits im vorhergehenden Bande dieses »Hand-

²¹⁾ Facf.-Repr. nach: BEYAERT, a. a. O.

buches« (Art. 276, S. 182²²) beschrieben worden sind, oder eine anderweitige Verankerung (Fig. 117) 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.

22.
Berechnung.

Wenn eine eiserne Einfriedigung bloß aus lothrechten Stäben besteht, die durch zwei oder mehrere wagrechte Bänder zusammengehalten werden, und

Fig. 116.

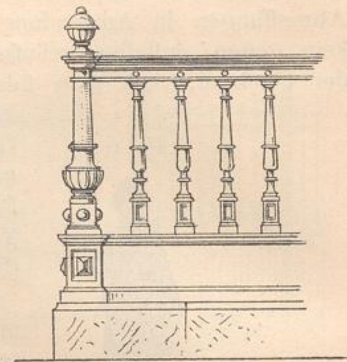
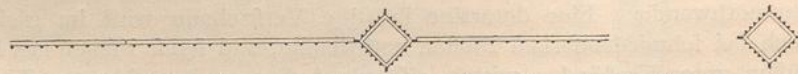
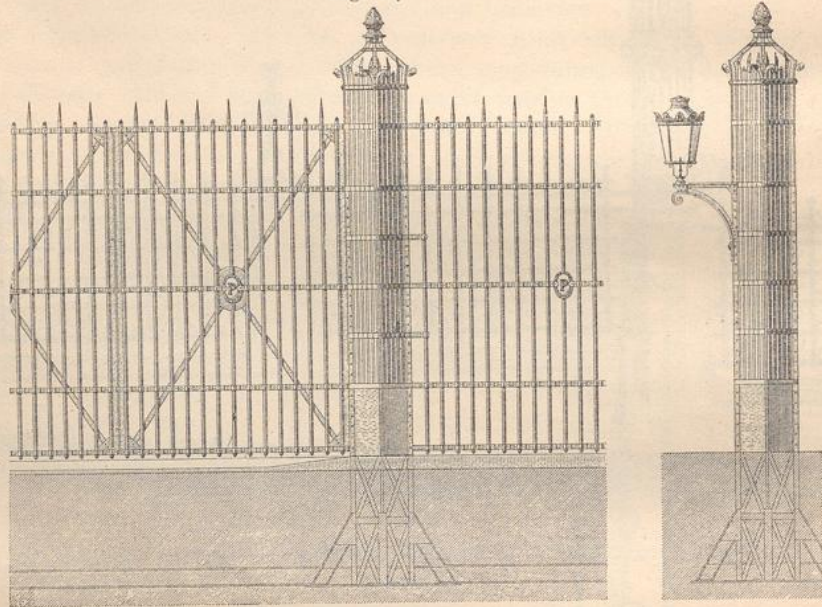


Fig. 117.

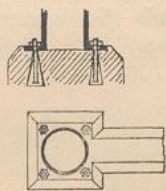
Einfriedigung vom Entrepôt zu Bercy²³. — $\frac{1}{10}$ w. Gr.

wenn jeder der lothrechten Stäbe im Steinsockel 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 Bean-

²²) 2. Aufl.: Art. 282, S. 196.

²³) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1886, Pl. 1075.

Fig. 118.



spruchungen 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 Pfosten aus Schmiedeeisen oder Gufseisen 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 Pfosten (mittelbar oder unmittelbar) vereinigt sind, so hat ein solcher Pfosten die Hälfte der beiden Winddrücke aufzunehmen, welche auf die zwei Felder wirken, die von diesem Pfosten bis zu den beiden (links und rechts) nächst gelegenen reichen.

Ist \mathfrak{F} die Fläche, für welche der Winddruck in Frage kommt, und ist h die Höhe des betreffenden Pfostens, so ist nach Art. 10 (S. 10, unter 1) das Biegemoment am Fusse des Pfostens²⁴⁾

$$M = \frac{\rho \mathfrak{F} h}{2}.$$

Wenn nun \mathfrak{J} das Trägheitsmoment des Pfostenquerschnittes für eine zur Einfriedigung parallele Schweraxe, a den Abstand dieser Axe von der gespanntesten Faser und K die größte zulässige Beanspruchung des Eisens bezeichnet, so ist²⁵⁾ das Widerstandsmoment

$$\frac{\mathfrak{J}}{a} = \frac{M}{K} = \frac{\rho \mathfrak{F} h}{2K}.$$

Für Schmiedeeisen ist $K = 750 \text{ kg}$ und für Gufseisen $K = 200 \text{ kg}$ für 1 qcm einzuführen, während für ρ 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 Pfosten 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 Pfosten derselben stehen je 3 m von einander ab; der Winddruck betrage ($\rho =$) 120 kg für 1 qm . Alsdann würde, wenn die Einfriedigung nicht durchbrochen wäre, der Winddruck $\rho \mathfrak{F} = 120 \cdot 3 \cdot 2 = 720 \text{ kg}$ betragen, und das Widerstandsmoment wird

$$\frac{\mathfrak{J}}{a} = \frac{720 \cdot 200}{2 \cdot 750} = 96.$$

In den »Deutschen Normal-Profilen für I-Eisen« wäre das Profil Nr. 15²⁶⁾ mit $15 \times 7 \text{ cm}$ Querschnitts-Abmessungen und einem Widerstandsmoment von 99 das hier zu wählende.

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

$$\frac{\mathfrak{J}}{a} = 0,3 \times 96 = 28,8$$

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

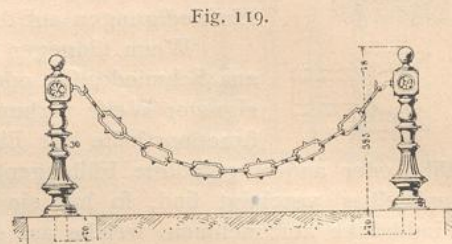
²⁴⁾ Nach Gleichung 172 (2. Aufl.: Gleichung 183) in Theil I, Band 1, zweite Hälfte dieses »Handbuchs«.

²⁵⁾ Nach Gleichung 36 (2. Aufl.: Gleichung 44) ebendaf.

²⁶⁾ Siehe die Tabelle auf S. 198 (2. Aufl.: S. 251) in Theil I, Band 1, erste Hälfte dieses »Handbuchs«.

Die vorstehende Berechnung setzt voraus, daß der Pfoften auf feiner Steinunterlage unverrückbar befestigt oder eingespannt ist, bzw. daß die letztere selbst in Folge des Winddruckes nicht umkanten kann. Das Eigengewicht des Steinfockels, einschließlic 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. 19 (S. 29) angedeuteten Verstrebungen nicht entbehrlich sind.

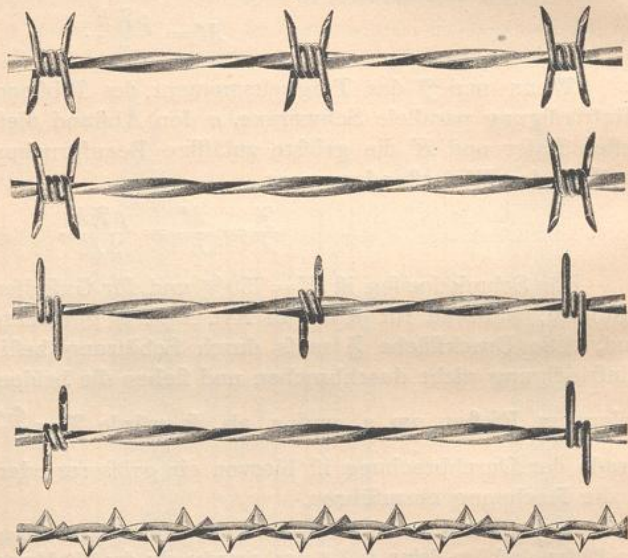


Ketteneinfriedigung.

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

23.
Sonstige
Einfriedigungen.

Außer den im Vorstehenden vorgeführten eisernen Einfriedigungen kann man für untergeordnete Zwecke eiserne Umschließungen in einfacherer Art herstellen. Hierzu gehören vor Allem Ketten (Fig. 119) 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,



Stacheldrähte.

in den Boden gesetzte, lothrechte Stangen den erforderlichen Halt bekommen. Insbesondere wäre auch der in neuerer Zeit vielfach angewendeten Stacheldrahtzaun (Fig. 120) Erwähnung zu thun.

Bezüglich letzterer sei bemerkt, daß man mit der Anwendung desselben recht vorsichtig sein sollte. Man darf sie niemals dort stattfinden lassen, wo die Einfriedigung nahe an Verkehrswegen hinläuft; die Stacheln können namentlich Reitern und Pferden leicht gefährlich werden. Hingegen ist der Stacheldrahtzaun für die Erhöhung vorhandener Einfriedigungen recht geeignet; man führt letztere, der Kostenersparnis wegen, nur etwa 2 m hoch aus und macht das Uebersteigen durch Aufsetzen eines Stacheldrahtzaunes unmöglich; in solcher Höhe können die Stacheln zufällige Beschädigungen kaum verursachen.

Alle derartige Anlagen sind kaum in das Gebiet der Bauconstructionen einzureihen, so daß ein näheres Eingehen auf dieselben an dieser Stelle wohl unterbleiben kann.

Stachelzaun
von Somenthal²⁷⁾.

²⁷⁾ Facf.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1894, S. 1388.

Durch den *Sonnenthal*'schen Stachelzaun (Fig. 121²⁷), der sich bei guter Ausführung jedenfalls durch grofse Standfestigkeit auszeichnet, soll das Uebersteigen fast zur Unmöglichkeit gemacht werden; doch sind die früher gegen ähnliche Constructionen geäußerten Bedenken auch hier nicht außer Acht zu lassen.

Die Stachelpfähle sind aus starkem Wellblech hergestellt; die Seiten und Spitzen sind den Blättern der Stechpalme nachgebildet. Sie werden entweder an hölzerne Querriegel angenietet oder aber an Flacheifenftangen, geeigneten Formeisen etc. angenietet oder angefräut.

17. Kapitel.

Brüstungen und Geländer.

Unter einer Brüstung (hie und da auch Parapet genannt) versteht man einen bis zur Brust hinaufragenden 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 »Handbuchs« die Rede sein wird, decken diesen Begriff vollkommen. Auch manche Attika, in so fern sie ein flaches Dach begrenzt, kann als Brüstung aufgefaßt werden.

^{24.}
Allgemeines.

Geländer ist eine mehr oder weniger durchbrochene Brüstung. Beide haben in der Regel einen wagrechten Abschluß nach oben hin in Form einer Deckplatte, einer Brustlehne, einer Handleiste, eines wagrecht liegenden Holzes (Brustriegels) etc. zur Stütze der Hand oder des Oberkörpers; Brüstungen und Geländer an Treppen- und Rampen-Anlagen²⁵) machen eine Ausnahme, indem dieselben mit ihrer Oberkante den betreffenden Steigungsverhältnissen folgen.

Die Constructionstheile einer Brüstung liegen in den meisten Fällen in einer lothrechten Ebene; Brüstungen, hinter denen in der Regel gefessen wird (wie z. B. die Logen-Brüstungen in Theatern, die Brüstungen der Emporen in Kirchen etc., die Geländer wenig vorkragender Balcone etc.) erhalten nicht selten eine geschweifte (im unteren Theile nach außen ausgebauchte) Profilform, um für die Füße der Sitzenden bequemen Raum zu schaffen.

Die Höhe der Brüstungen und Geländer über der zu schützenden Plattform beträgt zwischen 0,9 und 1,1 m. Brüstungen, die niedriger als 90 cm sind, werden dann ausgeführt, wenn hinter der Brüstung in der Regel nur gefessen wird und zu diesem Zwecke feste Sitzplätze vorhanden sind. Sonst können Brüstungen von so geringer Höhe nur dann Anwendung finden, wenn sich verhältnismäßig nur selten Menschen dahinter befinden und auch diese immer nur in geringer Zahl; für nicht schwindelfreie Personen sind so geringe Brüstungshöhen stets gefährlich. Wo starkes Gedränge sich bewegender Menschenmassen zu erwarten ist, soll die Brüstung nicht unter 1 m hoch gemacht werden; Brüstungen an stark frequentirten Terrassen, Geländer an verkehrsreichen Brücken etc. erhalten 1,05 bis 1,20 m Höhe; noch größere Höhen kommen zwar vor, sind aber nicht notwendig und in dem Falle unzulässig, wenn verlangt wird, daß man über die Brüstung hinab in die Tiefe sehen kann.

²⁵) Siehe in dieser Beziehung auch Theil III, Band 6 dieses »Handbuchs«, Abth. V, Abschn. 2, Kap. 2: Terrassen (Art. 147, S. 135; 2. Aufl.: Art. 149, S. 158).