

6. Abschnitt.

Sonstige Confructionen des inneren Ausbaues.

I. Kapitel.

Sicherungen gegen Einbruch.

VON ERWIN MARX.

Von jeher waren die Menschen bestrebt, ihr Eigenthum gegen gewaltsame oder listige Angriffe zu schützen. Die Aegypter verwahrten die Leichen ihrer Könige und die ihnen mitgegebenen Schätze im Inneren der Pyramiden in complicirtester Weise durch steinerne Fallthüren und lange, auf- und absteigende, am Ende vermauerte Gänge. Griechen und Römer schützten ihre Tempel-Cellen und Schatzhäuser mit bronzenen Thüren. Die Schätze der Kirchen wurden schon im Mittelalter in eisernen Truhen in den Sacristeien oder Schatzkammern hinter schweren eisernen Thüren verschlossen. Verschließbare Thüren kannten schon die alten Culturvölker. Aber trotz aller Vorichtsmafsregeln ist der Zweck doch auf die Dauer nur in seltenen Fällen erreicht worden. Pyramiden und Tempel, Truhen und Thüren wurden erbrochen, die verwahrten Schätze geraubt.

I.
Vor-
bemerkungen.

Galt es früher namentlich, den Angriffen durch rohe Gewalt Widerstand zu leisten, so haben wir heut zu Tage, wenigstens in civilisirten Ländern, unser Augenmerk darauf zu richten, dafs zwar die fortgeschrittene Technik uns wohl mehr Mittel, unser Eigenthum zu schützen, an die Hand giebt, dafs sie aber auch in der ausgedehntesten Weise Mittel bietet, die sorgfältigsten Schutzvorkehrungen zu zerstören. Alle möglichen Sicherungen nützen nichts, wenn sie nicht aufmerksam überwacht, wenn Zeit und Gelegenheit geboten werden, sie zu beseitigen. Ist es Sache des Besitzers, die Ueberwachung auszuüben, so ist es andererseits Aufgabe des Technikers, die Sicherungsvorkehrungen den zu verwahrenden Objecten angemessen zu treffen und die Ueberwachung zu erleichtern. Ueber das nothwendige Mafs dieser Sicherungen werden die Anschauungen je nach der gröfseren oder geringeren allgemeinen Sicherheit des Eigenthumes verschieden sein. Wie nach den grossen Städten die Bevölkerung, besonders das Proletariat, wegen der stärkeren Aussicht auf Verdienst, strömt, so sammeln sich auch da die Verbrecher wegen der gröfseren Gelegenheit für ihre Arbeit. Die Sicherheit gegen Eigenthumsverbrechen ist daher auf dem Lande gröfser, als in der Stadt, in der kleinen Stadt gröfser, als in der volkreichen. In kleinen Orten ist man daher gegen Einbruch und Diebstahl sorgloser, als in den Centralpunkten des Verkehrs. Umgekehrt verleiht das Zusammen-

wohnen von Menschen ein größeres Gefühl der Sicherheit. An ganz einfamen Orten wird man daher sich ängstlicher schützen, als da, wo mehrere Behaufungen beisammen stehen.

Der großen Mehrzahl der Menschen genügen zum Schutz ihrer Habe und ihrer selbst gut verschließbare hölzerne Thüren unter Hinzufügung von Fensterläden oder -Vergitterungen in den unteren Geschossen der Häuser. Der Wohlhabende, der Geschäftsmann bedarf schon weiter gehender Vorkehrungen; er verschließt in der Regel seine Werthe in feuer- und einbruchsicheren Cassenschränken. Diese aber genügen dem Reichen, den Geld- und Bank-Instituten, den Juwelieren, den großen öffentlichen Cassen noch nicht. Es werden besondere Schatzräume, sog. Trefors, von größerer oder geringerer Ausdehnung nothwendig, ausgestattet mit allen der heutigen Technik möglichen Raffinements in der Construction der Raumschließungen und -Verschlüsse, so wie der selbstthätigen Vorrichtungen zur Kennzeichnung des Angriffes durch Unberufene, der Alarm-Apparate.

Die Sicherungsmafsregeln werden sich daher in folgende Gruppen zusammenfassen lassen:

- a) sicherer Verschluss der Verkehrsöffnungen, also der Thüren;
- b) sicherer Verschluss der Licht- und Luftöffnungen, also der Fenster;
- c) Sicherungen von Wänden, Decken und Fußböden besonderer Räume gegen Durchbruch;
- d) Anbringung von Alarm-Apparaten zur Signalisirung von unberechtigten Oeffnungsversuchen der Thüren und Fenster.

Mitunter sieht man von technisch constructiven Sicherheitsmafsregeln wohl ganz ab und verlässt sich auf die Behütung der betreffenden Räume während der Nacht durch die öffentlichen Sicherheitsorgane oder besonders bestellte Wächter, oder man verbindet mit den Sicherungen eine strenge Ueberwachung.

In beiden Fällen ist eine helle Beleuchtung des Inneren der Räume während der Nacht nothwendig, so dass der Wächter oder die Vorübergehenden durch das nicht mit Läden verschlossene Fenster oder durch eine Oeffnung im Laden beobachten können, was innen vorgeht ¹⁾.

Es kann nicht Absicht sein, hier die zahlreichen Verschluss- und Schlofs-Constructionen der Wand-Oeffnungen zu besprechen, da dies an anderer Stelle dieses »Handbuches« (insbesondere in Theil III, Bd. 3) bereits geschehen ist, wesswegen auch die gewöhnlichen Verschlussvorrichtungen nicht einmal erwähnt zu werden brauchen. Es handelt sich hier darum, eine Ueberficht der besonderen Sicherungsmittel zu bieten und etwa einzelne Constructionen, die sonst nicht zur Besprechung gelangen würden, wie z. B. die Vergitterungen der Fenster, die Construction der Trefors etc. näher zu erörtern.

a) Sicherungen des Verschlusses der Thüröffnungen.

Die Thüren können gegen Einbruch gesichert werden:

- 1) durch Wahl festen Materials und fester Construction für Thürgestelle und Thürflügel oder Verkleidung eines weniger festen Materials durch ein festeres;
- 2) durch Sicherheitsverschlüsse.

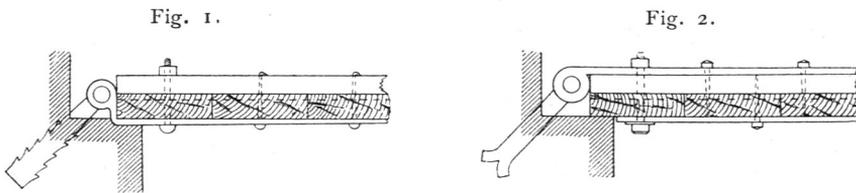
¹⁾ G. H. Chubb giebt (in: *Building news*, Bd. 28, S. 163) folgende sechs Vorsichtsmafsregeln an, um sich vor Diebstahl zu bewahren: 1) Sei vorsichtig in der Wahl der Dienstboten, welche oft die Verbündeten oder Werkzeuge der Einbrecher sind. 2) Habe Spiegelglas in allen Fenstern, weil dieses nicht geräuschlos, wie Scheibenglas zerbrochen werden kann. 3) Verfiehe alle vom Erdboden aus erreichbaren Fenster und Oeffnungen mit starken Gitterstäben, welche in den Stein oder in das Backsteinmauerwerk eingreifen und nicht weiter als 5 Zoll von einander entfernt sind, so wie alle Fenster der oberen Stockwerke mit *Hopkinson's* oder *Dawes' Patent*-Verschlüssen, welche wohlfeil und fest sind und nicht von außen geöffnet werden können. 4) Halte einen, wenn auch kleinen Hund im Inneren des Hauses. 5) Habe eine Anzahl von Glocken an den Läden, elektrische Leitungen oder andere Klimpereien, setze aber kein Vertrauen in dieselben. 6) Lasse so wenig als möglich werthvolle Sachen umher liegen.

1) Sicherung durch Material und Construction der Thüren.

2.
Holzthüren.

Die gewöhnlichen gestemmtten Holzthüren bieten der Zerstörung wenig Widerstand; die eingeschobenen Füllungen sind bald herausgeschnitten. Diefswegen macht man schon ordinäre Hausthüren aus stärkerem und gern auch aus festerem Holz, z. B. aus Eichenholz, und conструиirt sie mit überschobenen Füllungen. Noch mehr Sicherheit bieten die bei den mittelalterlichen Kirchenbauten zur Anwendung gelangten genagelten Thüren. Diefelben bestehen aus verticalen, an einander geflofsenen oder durch Spundung verbundenen Bohlen, die entweder auf ein inneres Gerüst, das aus zwei oder mehreren Querleisten und ein oder mehreren schräg stehenden Bändern zusammengesetzt ist, aufgenagelt sind, oder auf eine innere zweite mit der äufseren unter rechtem oder schiefem Winkel sich kreuzende Bohlenlage. Es bildet sich demnach dabei entweder nur aufsen oder auch aufsen und innen eine glatte Fläche.

Bei einfachen Ausführungen entsprechen den inneren Querleisten aufsen aufgenagelte oder mit Schraubenbolzen befestigte Schienenbänder, die um den Rand des Thürflügels umgekröpft sind und auf den an der inneren Seite der Thürgewände befestigten Thürhaken in Oefen hängen (Fig. 1). Bei Steingewänden müssen die



Genagelte Holzthüren. — 1/15 n. Gr.

Thürhaken in ein größeres Werkstück eingelassen und vergossen, in Backsteinmauerwerk aber eingemauert werden. Die geschmiedeten Nägel zur Befestigung der Bänder werden auf der Innenseite umgenietet.

In der Regel liegen die Schienenbänder an der Innenseite auf den Leisten. Ihnen entsprechen dann aufsen die Zierbänder, welche die umgenieteten Nagelspitzen der ersteren verdecken. Sie selbst werden durch Schraubenbolzen, deren Muttern innen liegen, mit den Schienenbändern verbunden. Außerdem werden sie noch durch Nägel befestigt, die aber, da sie gegen die inneren Bänder stoßen, nicht umgenietet werden können (Fig. 2).

Diese Zierbänder führen ihren Namen von der reichen decorativen Wirkung, welche mit ihnen zu erzielen ist. Wenn sie aber, was häufig der Fall, die Fläche der Thürflügel in ihrer ganzen Ausdehnung ziemlich gleichmäfsig überdecken, so haben sie nicht bloß eine Bedeutung als Zierde, sondern bilden auch eine wesentliche Armirung der Thür.

Der Rand der Thürflügel wird oft durch einen um die Kante gelegten und nach einer blattartigen Zeichnung ausgeschnittenen Blechstreifen gesichert.

Die Leisten auf der Innenseite können auch zu einem regelmäfsigen Rahmenwerk ausgebildet werden. Bestehen die Thüren aus einer verdoppelten Bohlenlage, so können die Hängebänder eine ähnlich reiche Ausbildung erhalten, wie die Zierbänder²⁾.

²⁾ Näheres über diese Thür-Constructionen findet man u. A. in: UNGEWITTER, G. Lehrbuch der gothischen Constructionen (Leipzig 1875) und: VIOLLET-LE-DUC. *Dictionnaire raisonné de l'architecture* etc. Band 8. (Paris 1866) Artikel *ferrurerie*.

Die Armirung wird zum Hauptzweck bei denjenigen Holzthüren, die äußerlich in ihrer ganzen Fläche mit sich kreuzenden Eisenbändern in der Weise belegt werden, daß zwischen denselben quadratische oder rhombische Holzflächen sichtbar bleiben. An den Kreuzungsstellen sind die Eisenbänder über einander gekröpft und durch mit Rosetten gezierte Nägel befestigt (Fig. 3).

Eine weitere Verzierung und Verstärkung wird erzielt durch Aufsetzen von Rosetten oder anderen passenden Ornamenten auf die freien Holzflächen (Fig. 4).

Fig. 3.

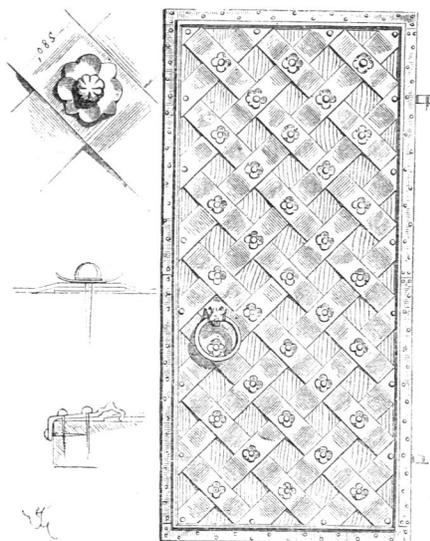
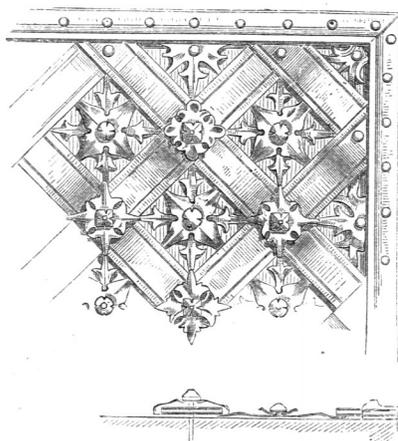


Fig. 4.

Mit Eisen beschlagene Holzthüren³⁾.

Vermehrte Sicherheit ergibt sich durch Verkleidung der ganzen Holzfläche mit Metallplatten (im Mittelalter oft reich sculptirte Bronze-Platten). In der Regel wird dazu Eisenblech verwendet. Im Mittelalter konnte dieses nur in kleinen Stücken durch Hämmern hergestellt werden, weshalb zu einer derartigen Verkleidung zahlreiche Stücke nothwendig wurden, die man entweder in horizontalen, lambrequinartig ausgeschnittenen Streifen sich überdecken liefs oder in rechteckigen Stücken an einander nietete. Eine Verstärkung fand dann noch auf der Fläche und am Rande durch aufgelegte Eisenbänder statt (Fig. 5).

Gegenwärtig macht die Beschaffung größerer Bleche keine Schwierigkeiten, und es wird daher auch, wo es angeht, der Ueberzug aus einem Stück hergestellt und so oft als nöthig aufgenagelt. Verstärkungen durch Schienen werden in ähnlicher Weise wie früher angeordnet.

Noch eine Armirung der Holzthüren mag erwähnt werden, welche im Mittelalter und namentlich in der Renaissance-Zeit häufig zur Anwendung gelangte, aber auch heute noch mitunter, z. B. bei Hausthoren, Verwendung findet und darin besteht, daß die äußeren Holzflächen mit mehr oder weniger reich gebildeten großen Nagelköpfen in großer Zahl nach bestimmten Mustern besetzt werden.

Bei den schweren armirten Thüren werden gewöhnlich die zur Verstärkung angewendeten Querschienen zugleich auch als Bänder benutzt, oder man bedient

³⁾ Nach: VIOLLET-LE-DUC. *Dictionnaire raisonné de l'architecture* etc. Bd. 9. Paris 1867. S. 352 u. 353.

sich der Kreuzbänder oder läßt die Thüren unten in Zapfen gehen. Namentlich die letztere Anordnung ist für schwere Thürflügel zu empfehlen, weil man dabei der Schwierigkeit der unwandelbaren Befestigung der Thürhaken in den Gewänden zum Theil entgeht; der obere Thürhaken hat die Thür nur im lothrechten Stand zu erhalten. Am besten ist dabei jene Anordnung, bei welcher um die unteren Eckkanten des Thürflügels ein starkes Winkelband mit einer Pfanne gelegt ist, welcher ein in einen Granitwürfel oder in die Steinschwelle eingelassener Körner (oben abgerundeter verästelter Zapfen) oder Stahlkegel entspricht.

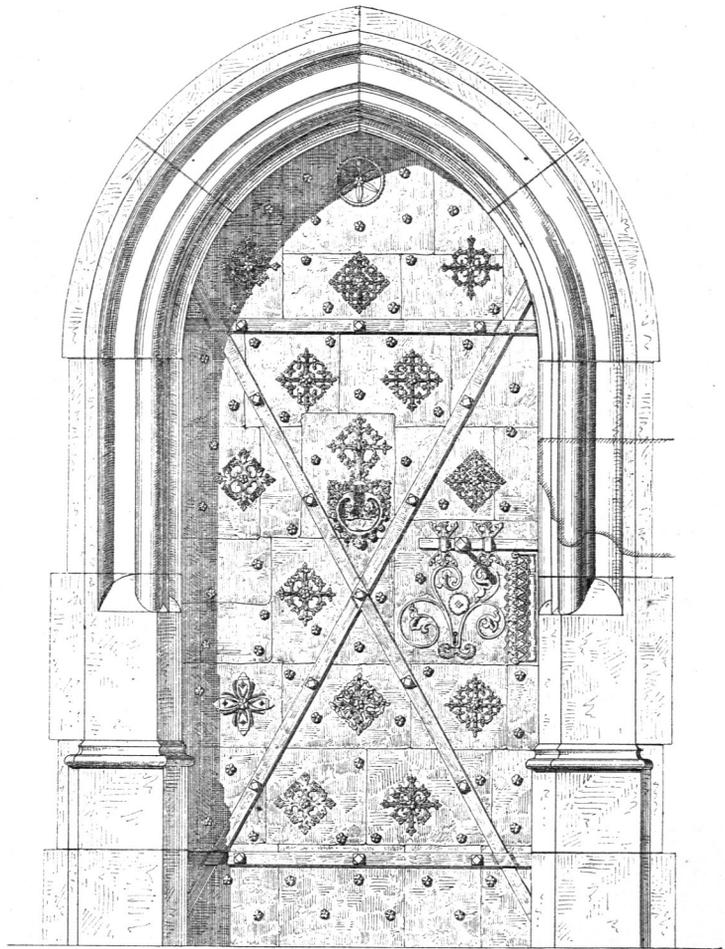
Als Thürhaken, die immer auf der dem

Angriff nicht ausgesetzten Seite anzubringen sind, verwendet man in der Regel Stützhaken, welche, wenn sie in Mauerwerk greifen, zu einem Anker mit eingemauertem Splint verlängert werden können. Die Bänder sollten auch eine Sicherung dagegen erhalten, daß sie von außen durch unter die Thür geschobene Brechtangen nicht ausgehoben werden können.

Der Gang der schweren Thüren wird erleichtert, wenn zwischen oberer und unterer Bandhülfe ein Zwischenraum gelassen wird. Es ist dies leicht durch Einschrauben eines Dornes in die obere Bandhülfe zu erzielen, welcher den Dorn des Thürhakens berührt. Verbessert kann diese Einrichtung noch dadurch werden, daß der obere Dorn eine verästelte Spitze erhält, die sich in einer Pfanne des unteren bewegt⁵⁾.

Gegen Einbruch sicherer, als die armirten Holzthüren sind die ganz aus Metall hergestellten. Aus früheren Architektur-Epochen sind uns Beispiele von ganz aus

Fig. 5.

Sacrifcei-Thür der St. Leonhards-Kirche in Tamsweg⁴⁾. $\frac{1}{20}$ n. Gr.

⁴⁾ Nach: »Wiener Bauhütte«, Bd. XI.

⁵⁾ Ueber Thür- und Thorbefschläge siehe übrigens Theil III, Bd. 3 dieses »Handbuches« (Abth. IV, Abfchn. 1, B).

Bronze gegoffenen Thürlügeln mehrfach erhalten geblieben. Wie dies aber auch ehemals der Fall war, so werden so kostbare Constructions heute zu Tage nur an besonders hervorragenden Gebäuden angewendet. Für gewöhnlich begnügt man sich mit dem billigeren Eisen, dessen ausgedehnter Anwendung jetzt nicht mehr die Schwierigkeiten wie früher entgegenstehen. Für unseren Zweck ist das sonst so bequeme Gusseisen aber nicht brauchbar, weil es in Folge seiner Kurzbrüchigkeit gewaltsamen Angriffen nicht genügend Widerstand leistet und namentlich bei Frost leicht durch Stöße zertrümmert werden kann. Man bedient sich deshalb zu Thüren, welche Sicherheit bieten sollen, der stärkeren Bleche (Kesselbleche bis zu 1 cm Dicke). Man befestigt dieselben zur Verstärkung der Construction auf einem Gerippe von Eisenschienen, das entweder aus Flacheisen oder besser aus Winkel- oder T-Eisen hergestellt wird. Diese Verstärkung wird in der Regel nicht bloß als Rahmen an den Kanten der Thür angebracht, sondern es wird die ganze Thürfläche in eine Anzahl rechtwinkliger oder schiefwinkliger Felder zerlegt, und dies mitunter auf beiden Thürseiten.

Eine derartige, decorativ ausgebildete Thür vom »Grünen Gewölbe« im Königl. Schloß zu Dresden ist in Fig. 6 mitgetheilt worden.

Bei zweiflügeligen Thüren bildet eine der Verticalschienen zugleich die Schlagleiste. Die Aufhängung der Thürlügel erfolgt in derselben Weise, wie bei den hölzernen Thüren; nur wird man sich bei gemauerten Gewänden mit Vortheil eiserner, aus Flach- oder Winkeleisen hergestellter, mit angenieteten Lappen im Mauerwerk befestigter Zargen bedienen.

Der größeren Sicherheit wegen verwendet man anstatt Eisenblech wohl auch Stahlblech. Dieses ist aber auch nicht immer zuverlässig, und der weichere Stahl widersteht den neueren Bohrinstrumenten nicht. Mit größerer Härte wird aber der Stahl spröde und kann schon durch gewöhnliche Hammerschläge zertrümmert werden. Man verfährt deshalb jetzt oft derart, daß man eine Platte von gewöhnlichem zähem Eisen oder Stahl mit einer anderen von Hartstahl zusammenschweißt und so die Härte des letzteren Materials und die Elasticität und Zähigkeit des ersteren zu Eigenschaften eines einzigen Stückes macht. Die Bearbeitung solcher Platten ist allerdings sehr schwierig, so daß z. B. alle darin erforderlichen Löcher vor dem Härten des Stahles hergestellt werden müssen.

Vortrefflich sollen die von *Chatwood* hergestellten Platten sein, welche aus abwechselnden Schichten von weichem Eisen oder Stahl und solchen aus härtestem Stahl bestehen. Gewöhnlich werden drei Schichten angewendet — die beiden äußeren von weichem, die mittlere von hartem Material — welche durch zahlreiche Nieten mit einander verbunden werden. *Chatwood* fabricirt auch Platten in der Weise, daß er zwei eiserne dergleichen zusammennietet und zwischen dieselben in eingehobelte Nuthen ein sehr hartes Metall gießt, welches das Anbohren fast unmöglich machen soll.

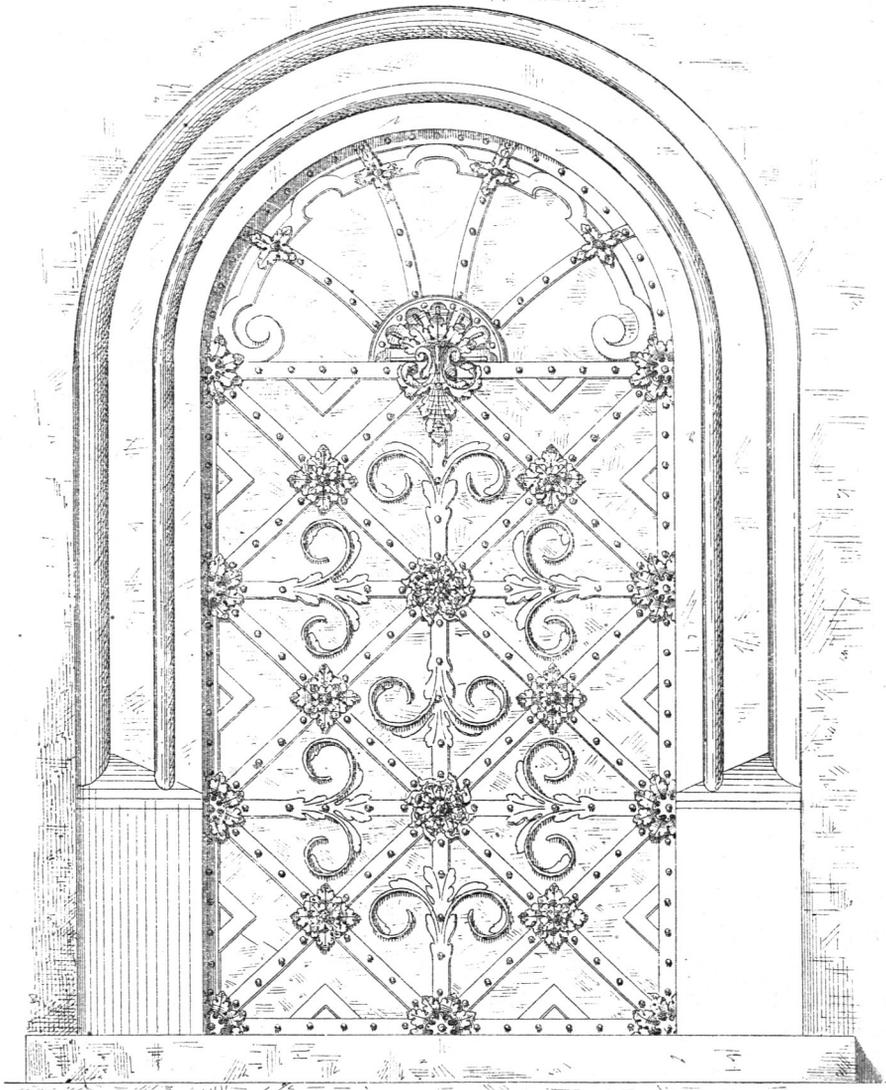
Als zweckmäßigste Materialien für Eisen-Stahl-Platten gelten englisches und steierisches Schmiedeeisen und englischer oder französischer Stahl.

Mit dem Bedürfnis nach größter Sicherung gegen Einbruch verbindet sich in der Regel das nach Feuersicherheit. Deshalb werden Maßregeln für beide Zwecke sehr oft combinirt zur Anwendung gebracht. Diese ergänzen sich häufig nicht nur, sondern unterstützen sich auch in so fern, als manche Vorkehrungen, die speciell im Interesse des einen Zweckes erforderlich sind, auch für den anderen eine Erhöhung

4.
Thüren
aus Eisen und
Stahl.

5.
Cassenschrank-
Thüren.

Fig. 6.



Eiserne Thür vom »Grünen Gewölbe« in Dresden⁶⁾.
1/20 n. Gr.

der Sicherheit bieten. (Siehe auch Abth. V, Abchn. 1, Kap. 1: Sicherungen gegen Feuer.)

Solche Constructions sind zunächst bei den Cassen- und Documenten-Schränken zur Anwendung gebracht worden, werden aber seit längerer Zeit auch für die Thüren von Trefor-Räumen verwendet.

Mittel, welche nach beiden Richtungen, sowohl gegen Feuer als gegen Einbruch, Genüge leisten, sind, wenn wir vorerst von der Besprechung der Schlösser, Riegel

⁶⁾ Nach: ORTWEIN, A. Deutsche Renaissance. II. Band, Abth. XV: Dresden, Leipzig 1871—75. Taf. 15.

und Schlüssel absehen: doppelte Wandungen mit einem schlechten Wärmeleiter als Füllmasse, möglichst hermetischer Verschluss und solide Herstellung.

Als beste Füllmasse gilt Holzasche (Lindenasche). Doch werden an Stelle derselben auch andere Materialien verwendet, von denen aber nur Kieselguhr einen Ersatz für erstere bieten kann. Letztere Masse soll aber theurer als erstere sein, ohne eine grössere Sicherheitsleistung zu liefern. In England verwendet man ziemlich allgemein mit Alaun vermischtes Mahagoni-Sägemehl.

Durch einfache, sehr dicke Metallwandungen wird wohl ein hoher Grad von Sicherheit gegen Einbruch erzielt werden können, aber keine Feuerficherheit, weil sie die Wärme stark ansammeln und nach innen leiten. Deshalb können dicke Wandungen auch bei Verdoppelungen schädlich wirken, wenn die Füllmasse nicht in genügender Dicke angewendet wird. Für die äussere Wand genügt in der Regel 1 cm Dicke, diese soll aber 13 mm nicht übersteigen und kann für kleine Cassen mit 7 bis 8 mm genügend erachtet werden. Mit Einrechnung der Füllungsdicke ergibt sich eine Thürstärke von 8 bis 11 cm. Durch die Verdoppelung der Wandungen mit Zwischenraum wird nicht nur die Feuerficherheit erhöht, sondern auch das Anbohren erschwert, namentlich bei Verwendung der besprochenen Eisen-Stahl-Platten.

Ein möglichst hermetischer Verschluss sichert sowohl gegen das Eindringen der Hitze, als auch gegen das Ansetzen von Brechwerkzeugen und die Einführung von Sprengmassen. Ein solcher Verschluss ist nur zu erzielen, wenn auch die Thürgehänge von Eisen hergestellt werden; er wird verbessert durch die *Chatwood'sche* Methode der Herstellung der Rahmenschmalseiten und der correspondirenden Gewandeflächen in S-förmigem Profil. Auch da, wo diese Profilierungsweise nicht zur Anwendung gelangt, ist der Einbruchficherheit wegen an der Seite, an welcher die Thür gehängt ist, eine Ueberfalzung nothwendig, da die zum Aufhängen benutzten Constructionstheile abgesprengt werden können. Dieser Falz muss mindestens 13 mm tief und ganz genau gearbeitet sein.

Dasselbe gilt von den mitunter an der Falzseite oder an dieser und auch an der Schloßseite zur Verstärkung angebrachten Zapfen, die in entsprechende Löcher der Gewände eingreifen.

Wirklichen Werth haben diese Verbindungen nur, wenn sie genau in einander passen. Dies hängt nun aber von der Solidität der Fabrikation ab. Constructionsgedanke und Material mögen noch so gut sein, so wird man doch mit ihnen keinen entsprechenden Sicherheitsgrad erzielen, wenn auf die Herstellung der Construction nicht die genügende Sorgfalt verwendet wird. Diese Sorgfalt ist u. A. auch auf die Nietverbindungen auszudehnen⁷⁾. Sicherer als Nieten sind Schrauben mit etwas versenkten Köpfen, deren vorstehender Theil abgefeilt wird.

In einander greifende Thürkanten und Falze müssen stets geschliffen sein, dürfen aber nie einen Anstrich erhalten, wenn man hermetischen Schluss erzielen will.

Schliesslich mag hier noch hinzugefügt werden, dass das Eisen, wenn es längere Zeit wirklichen Schutz bieten soll, gegen Rosten geschützt werden muss. Am meisten empfiehlt sich eine Verzinkung oder Vernickelung der Oberflächen.

Man will die Beobachtung gemacht haben, dass selbst gut angestrichenes starkes Eisenblech von Cassenschränken, die man noch für sicher hielt, nach 15 bis 20 Jahren durch den Rost so zerfressen war, dass es mit einem Federmeßer durchstossen werden konnte⁸⁾.

⁷⁾ Ein werthvoller Aufsatz über Cassen-Fabrikation, der oben benutzt wurde, findet sich in: Allg. deutsche polyt. Zeitg., 1876, S. 595.

⁸⁾ Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1866, S. 249.

Die besprochenen schweren Thüren werden entweder in der gewöhnlichen Weise aufgehängt unter Rücksichtnahme auf genügende Stärke und Befestigung der betreffenden Constructionstheile, oder man läßt sie um untere und obere Zapfen in starken Halseisen sich drehen, oder man construirt sie wohl auch als Schiebethüren, die bei sehr großem Gewicht mitunter durch Hinzuziehung hydraulischer Kraft bewegt werden. —

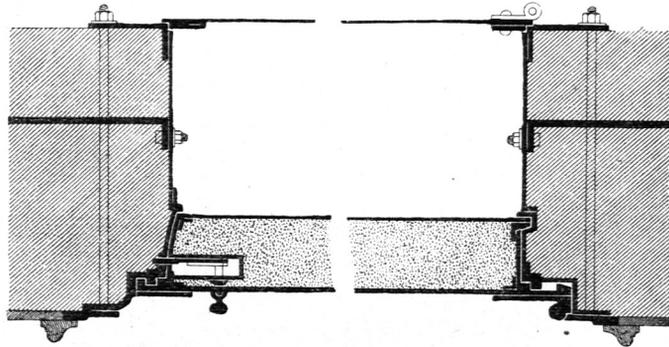
Wie schon erwähnt, sollten die Gewände von Trefor-Thüren in Mauerwerk, des dichten Schlusses wegen, auch immer aus Eisen hergestellt werden. Es kann dies auf verschiedene Weise geschehen. Man bildet entweder ein Gewände nach Art einer Blockzarge aus Eisenplatten mit Ohren an Kopf- und Schwellstück und mit in das Mauerwerk eingreifenden, an die Seitentheile angenieteten Winkelftücken. Oder man construirt das Gewände nach Art einer Kreuzholzzarge, nur unter Verwendung von Winkleisen und Verankerungen derselben, so wie unter Hinzuziehung von eisernen Thürfuttern, äußerer Verkleidung von Eisen und besonderer Façonstücke zur Falzbildung.

Die Thür liegt entweder bündig mit der Wandfläche oder wird noch besser etwas hinter dieselbe gelegt.

Die letztere Anordnung besitzen die vorzüglichen, von *Carl Ade* in Stuttgart construirten Caffenschränk-Thüren⁹⁾. Fig. 7 zeigt die Anwendung dieser Construction für einen gemauerten Trefor.

Die außen angebrachte Caffenschränk-Thür schlägt in einen aus Winkleisen gebildeten und mit Feuerfalzen versehenen, ringsum laufenden Thürkantenfalz, welcher eben so wie die Thürkante selbst geschliffen ist, so daß dadurch ein hermetischer Schluß erzielt wird. Die Thür zeigt ferner der Sicherheit gegen Einbruch wegen auf der Hängeseite den schon früher erwähnten Falz, welcher ein Ausheben der Thür nach abgepresengten Bändern oder Halseisen verhindern soll. Auf der Innenseite der Thüröffnung ist eine gewöhnliche eiserne Thür angebracht, die in der Regel während der Benutzungszeit des Trefors allein geschlossen wird. Die Mauerecken daselbst sind ebenfalls durch Winkleisen verwahrt,

Fig. 7.

Trefor-Eingang mit Caffenschränk-Thür von *Carl Ade* in Stuttgart⁹⁾.I₁₀ n. Gr.

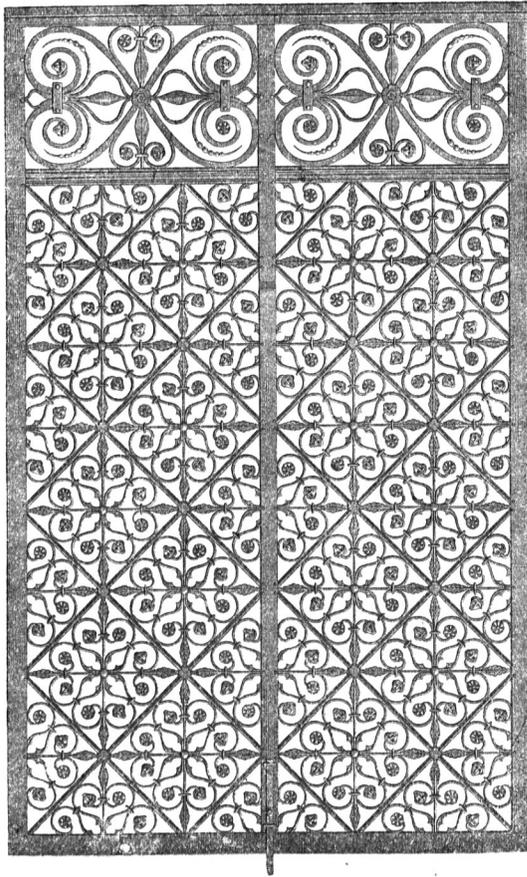
welche mit denen des Thürkantenfalzes verankert werden. Die Mauern zeigen die später (in Art. 24) zu besprechende Armirung mit hochkantig in die der Länge nach durchlaufenden Stoffsugen eingelegten Eisenstienen.

Oft kann es erwünscht sein, einen ziemlich sicheren Verschluss einer Thüröffnung zu haben, welcher jedoch den Einblick in den zu verwahrenden Raum gestatten oder der Luft und dem Licht ungehinderten Zutritt belassen oder wohl auch, wie bei Trefor-Anlagen, der öfteren Benutzung am Tage wegen, einen leichteren interimsistischen Ersatz für die schwere Caffenschränk-Thür bieten soll (siehe Art. 5, S. 7). Für diese Zwecke empfehlen sich Gitterthüren, wegen deren Construction auf den Theil III, Bd. 3 dieses »Handbuches« zu verweisen ist. Angeführt mag jedoch werden, daß es bei den hier in Betracht kommenden Constructionen wesentlich auf

6.
Gitterthüren.

⁹⁾ Siehe: Allg. deutsche polyt. Zeitg. 1879, S. 49.

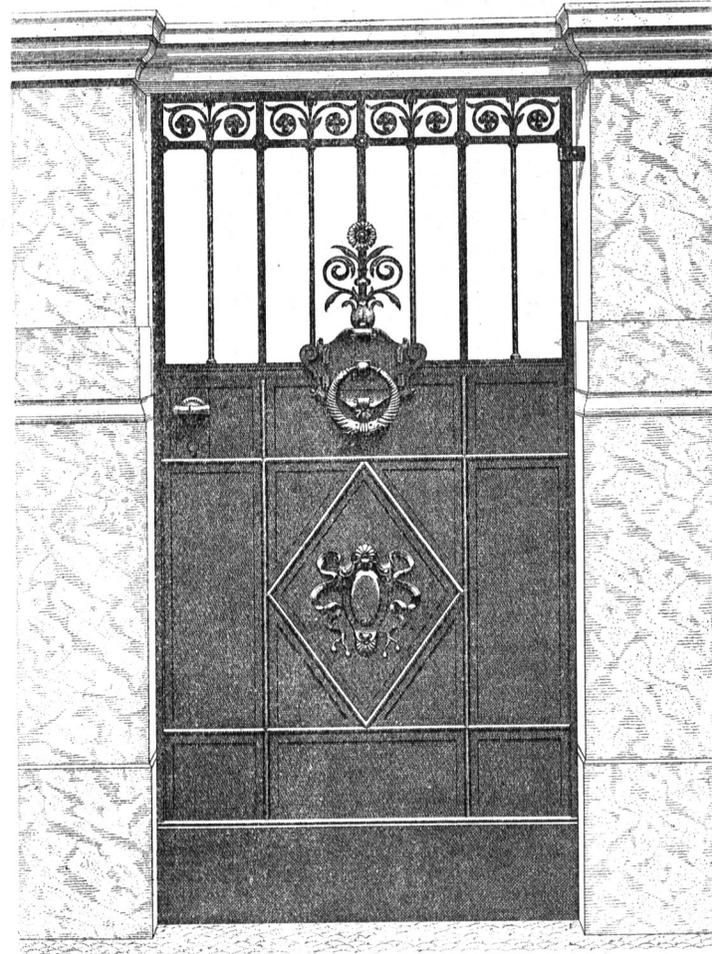
Fig. 8.



Thür des Lettners
in der Kathedrale zu Rouen.

(Nach: GAILHABAUD, J. *L'architecture du Ve au XVIIe siècle etc.*
Bd. 2. Paris 1870. Pl. 37.)

Fig. 9.



Thür aus Eisenblech und Gitterwerk.

(Nach: Blätter für Kunstgewerbe, Bd. VII, Heft 5, Taf. 53.)

Festigkeit ankommt (vergl. hierüber das in Art. 18 über Fenstergitter Gefagte) und daß die Vergitterung eine engmaschige sein muß.

Daß uns frühere Zeiten für solche Gitterthüren schöne Vorbilder bieten, beweist die in Fig. 8 mitgetheilte, dem 15. Jahrhundert entflammende Thür aus der Kathedrale von Rouen.

Gußseifen ist bei Vergitterungen, welche einigermaßen Sicherheit bieten sollen, selbstverständlich auszuschließen.

Oft werden die eisernen Thüren auch als Combinationen von Blech- mit Gitterwerk ausgeführt. Hierfür ein von *v. Ferstel* erfundenes Beispiel in Fig. 9.

2) Sicherheitsverschlüsse.

Die Vorrichtungen zum Verchiessen der Thüren wurden bereits Theil III, Bd. 3 dieses »Handbuches« speciell behandelt, so daß wir uns hier auf kurze Darstellung einiger besonderen Vorkehrungen beschränken können.

Zu solchen besonderen Vorkehrungen gehören die Nachriegel, die entweder in Verbindung mit den Schließern stehen oder unabhängig von diesen an den Thüren angebracht werden können. Charakteristisch für dieselben ist, daß sie durch Vorfchieben und nicht durch Schlüssel bewegt werden, so wie daß sie nur von einer Seite zugänglich sind. Sie können daher nur dann zur Sicherung benutzt werden, wenn der Bewohner des Raumes im Inneren desselben sich aufhält.

7.
Nachriegel.

Dasselbe gilt von den Sicherheitsketten, welche in den größeren Städten häufig an den Vorplatzthüren zur Anwendung gelangen, namentlich um sich gegen die Zudringlichkeit von Bettlern und Strolchen zu schützen; doch gewähren sie auch gegen Einbruch gute Dienste, da sie nach erfolgter Auffperrung des Schloßes erst zerstört werden müssen, ehe die Thür geöffnet werden kann.

8.
Sicherheits-
kette.

Die Sicherheitsketten müssen so angebracht sein, daß sie sich nur bei vollkommen geschlossener Thür aushängen lassen und vollständig gespannt sind, wenn man die Thür auf höchstens 2 cm öffnet; auch dürfen sie dann durch kein in den Spalt eingeschobenes Werkzeug ausgelöst werden können.

Eine zweckmäßige Anordnung zeigt Fig. 10¹⁰⁾.

An dem für gewöhnlich fest stehenden Thürflügel ist eine Platte mit Oese angebracht, an welcher eine kurze, aber starke Kette hängt. Diese hat am anderen Ende eine gestielte Kugel, deren Stiel unmittelbar an der Kugel rechtwinkelig umgebogen ist. Wenn die Kette eingehängt werden soll, wird die

Kugel in ein am beweglichen Thürflügel befestigtes, halb cylindrisches Rohr durch eine Oeffnung gesteckt. Dieses ist mit einem Schlitz versehen, worin sich der Stiel der Kugel beim Oeffnen der Thür ein kurzes Stück verschieben kann. Der Schlitz muß horizontal liegen; bei verticaler Stellung desselben würde die Kette leicht mit einem Stäbchen ausgehängt werden können.

Gleichfalls in der Regel nur von einer Seite zugängliche Sicherheitsvorrichtungen sind die Vorlegefangen. Dieselben erhalten am besten rechteckigen Querschnitt

9.
Vorlege-
fangen.

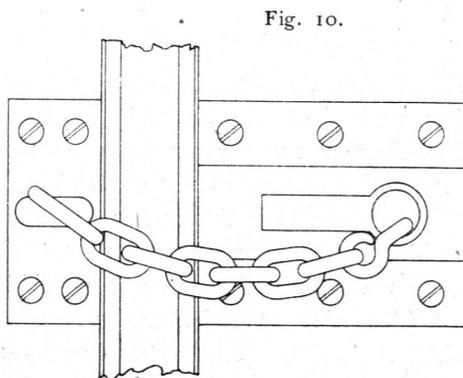


Fig. 10.

Sicherheitskette¹⁰⁾. — ca. 1/5 n. Gr.

¹⁰⁾ Nach: LÜDICKE, A. Praktisches Handbuch für Kunst-, Bau- und Maschinenfchlosser. Weimar 1878. S. 261.

und legen sich hochkantig gegen die Thür. Gewöhnlich werden sie mit einem Ende beweglich an einem der Thürgewände befestigt und hängen in unbenutztem Zustande frei herab. Mit dem anderen Ende legen sie sich in einem am zweiten Thürgewände angebrachten Haken ein oder greifen mit einem Schlitz über eine Oese, durch welche dann der Bügel eines Vorhängeschloßes gesteckt wird. Die letztere Einrichtung wird dann getroffen, wenn die Stange von aussen vorgelegt werden muß. Das Vorhängeschloß kann zweckmäßiger durch ein in das Gewände eingelegtes Sicherheitschloß ersetzt werden, in welches ein an der Stange angebrachter Zapfen eingreift.

Die Stange kann man auch in ihrer Mitte an der Thür befestigen; nur müssen dann beim Verchiessen beide Enden fest geschlossen werden; auch kann man mehrere solcher Stangen quer über die Thür oder eine in schräger Richtung über dieselbe legen.

Im Ganzen ist die Einrichtung etwas veraltet; doch ist neuerdings in der Construction derselben durch die *Scheidenrecht* in Berlin patentirte drehbare, von aussen zu bewegende Vorlegeftange ¹¹⁾ ein wesentlicher Fortschritt gemacht worden.

Es liegt dieselbe an der Innenseite der Thür und wird von aussen mit einem Schlüssel so bewegt, daß dieselbe sich um einen Zapfen dreht und in geschlossenem Zustand rechts und links in die Thürgewände und in passend angeordnete Haken hineinschlägt. Die Bewegung erfolgt durch an der Stange angebrachte Zähne mittels eines Getriebes, welches bei Verwendung eines *Yale*-Schloffes oder *Bramah*-Schloffes direct durch Drehung des Schlüssels gedreht werden kann. Die Einrichtung kann aber auch so getroffen werden, daß man die Stange durch einen aufzusteckenden einfachen Drehgriff dreht und die Oeffnung für diesen mit dem Riegel eines Sicherheitschloffes, etwa eines *Chubb*'schen, verschließt. Ausser dem Stahliiegel ist noch eine weitere Sicherung vorhanden, die eine Bewegung der Stange auch nach Durchbohrung des Riegels erschwert.

10.
Vorlege-
schlösser.

Das früher sehr übliche Anlegen von Vorlegeschlössern zur Vermehrung der Sicherheit der durch gewöhnliche Schlösser verschlossenen Thüren kommt wegen ihrer Unbequemlichkeit und nicht genügenden Sicherung immer mehr in Abnahme.

Die Einrichtung besteht darin, daß an der Thür eine Haspe mit einem Langloch angebracht wird, welches über eine am Gewände befestigte Oese greift, durch welche der Bügel des Vorhängeschloffes gesteckt wird, so daß sich die Haspe zwischen diesem und dem Gewände befindet. Die Vorhängeschlösser gestatten ein Oeffnen der Thür nur von einer Seite her; sie selbst werden nach einem der vielen Systeme der Sicherheitschlösser construirt.

11.
Sicherheits-
schlösser.

Ausgedehnte Anwendung finden zur Zeit die verschiedenen Arten der Sicherheits- oder Combinationschlösser, die zwar gewöhnlich auch nur von einer Seite zugänglich sind, von denen einige aber auch Abänderungen zulassen, welche ein Oeffnen von beiden Seiten gestatten. Eingehende Besprechung finden diese Schlösser in Theil III, Bd. 3 dieses »Handbuches«; es genügt an dieser Stelle daher ein Ueberblick über die zweckmäßigsten und gebräuchlichsten Formen.

Die gewöhnlichen Schlösser können, selbst wenn sie gut construirt sind, von einem erfahrenen Schlosser immer mit Sperrhaken oder Hauptschlüssel geöffnet werden; es lassen sich vom Schlüßelloch und den inneren Sicherheitstheilen leicht Abdrücke nehmen und nach diesen Nachschlüssel fertigen; ein gewaltfames Erweitern des Schlüßelloches ist ohne viel Geräusch zu bewerkstelligen. Eine gewaltfame Zerstörung wird indessen auch bei den am sinnreichsten und solidesten

11) Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1881, S. 422.

construirten Sicherheitschloßern immer möglich fein. Viel mehr zu fürchten ist jedoch das geräuschlose Oeffnen mittels geschickt angewendeter Sperrwerkzeuge, da der Einbrecher, welcher sich an das Auffperren eines Sicherheitschloffes wagt, mit den Einrichtungen desselben eben so vertraut sein muß, wie der Verfertiger selbst.

Der Zweck der Sicherheitschloßer muß demnach die möglichste Erschwerung des geräuschlosen Oeffnens sein, wobei sie aber selbstverständlich auch einen möglichst hohen Sicherheitsgrad gegen gewaltthames Oeffnen bieten müssen.

Die an ein Sicherheitschloß zu stellenden Anforderungen sind nach *Lüdicke*¹²⁾ die folgenden: 1) Das Nehmen eines Abdruckes muß unmöglich oder doch nutzlos gemacht werden. 2) Das Einbringen von Sperrwerkzeugen muß möglichst erschwert werden. 3) Die Sicherungstheile dürfen nur für eine einzige, ganz bestimmte Stellung Oeffnen des Schloffes zulassen, während sie beliebig viele Stellungen einnehmen können; die Wahrscheinlichkeit, diese richtige Stellung durch Versuche zu finden, muß möglichst gering sein. 4) Die Sicherungstheile sollen so beschaffen sein, daß sie nicht leicht in Unordnung gerathen. 5) Ihre gegenfeitige Lage muß sich, wenn der rechte Schlüssel verloren gegangen oder in unrechte Hände gekommen ist, leicht so ändern lassen, daß selbst der richtige Schlüssel nun das Schloß nicht mehr zu öffnen im Stande ist, aber nur die Anfertigung eines neuen Schlüssels nöthig wird, um das Schloß wieder in schließfähigen Zustand zu versetzen. — Je nach dem erwünschten Sicherheitsgrad müssen alle diese Anforderungen erfüllt werden, oder man kann einige derselben vernachlässigen. Die unter 3 aufgestellte Bedingung enthält das Princip der jetzt ausschließlic angewendeten Sicherheitschloßer, der sog. Combinationschloßer.

Zur Beurtheilung des Werthes der Sicherheitschloßer ist hier noch die Bemerkung hinzuzufügen, daß in Folge ihrer sinnreichen Einrichtung viele Schloßer einen sehr hohen theoretischen Sicherheitsgrad besitzen, daß aber wegen der Unmöglichkeit, alle Theile mathematisch genau herzustellen und zusammenzupassen, der praktische Sicherheitsgrad derselben ein sehr geringer sein kann. Ferner ist darauf aufmerksam zu machen, daß man beim Verchließen eines jeden Sicherheitschloffes ohne Weiteres zu der Ueberzeugung muß gelangen können, das Schloß sei wirklich verschlossen. Trotz dieser fast selbstverständlichen Bedingung bieten viele von den in neuerer Zeit patentirten Sicherheitschloßern diese Sicherheit nicht.

Einen praktisch nur geringen Sicherheitsgrad besitzen die Combinationschloßer ohne Schlüssel, die Buchstabenchloßer, welche überdies auch fast nur als Vorhängeschloßer zu gebrauchen und im Dunkeln nicht zu öffnen sind.

Die besten Sicherheitschloßer unter den mit Schlüsseln schließbaren sind bis jetzt die *Chubb*-Schloßer, sowohl was den bei genauer Ausführung und größerer Zahl der Zuhaltungen zu erzielenden praktischen Sicherheitsgrad betrifft, als auch mit Rücksicht darauf, daß alle einzelnen Theile leicht so solid ausgeführt werden können, daß sich Störungen vermeiden lassen. In letzterer Beziehung bilden bei den *Chubb*-Schloßern gewöhnlicher Bauart die feinen Zuhaltungsfedern eine wunde Stelle. Einen gelungenen Versuch, jene Federn und damit auch die durch dieselben veranlaßten Störungen zu vermeiden, zeigt das von *Carl Hermann* in Nürnberg construirte *Chubb*-Schloß¹³⁾, welches für Thüren von Geschäfts- und Niederlagsräumen empfohlen wird. — Der allgemeineren Verwendung der *Chubb*-Schloßer stand bisher entgegen, daß dieselben nicht leicht für Schluß von beiden Seiten eingerichtet werden können; doch ist diese Einrichtung möglich und auch auf verschiedene Weise getroffen worden.

Eine ganz befriedigende Lösung dieser Aufgabe scheint aber noch nicht vorzuliegen. Es mag hier darauf noch aufmerksam gemacht werden, daß von gewissenlosen Fabrikanten zuweilen Schloßer in den Handel gebracht werden, deren Schlüssel durch die Zahl der Abätze darauf schließen lassen, daß das Schloß eine große Zahl von Zuhaltungen enthält, obgleich in Wirklichkeit nur eine solche vorhanden ist, welchem Betrug man nur durch Oeffnen des Schloffes auf die Spur kommen kann; auch ist die Genauigkeit der Ausführung oft eine mangelhafte.

¹²⁾ LÜDICKE, A. Praktisches Handbuch für Kunst-, Bau- und Maschinenchloßer (Weimar 1878), dem wir in Obigem im Allgemeinen folgen. Siehe auch: Derselbe, Neuerungen an Sicherheitschloßern in: *Polyt. Journ.*, Bd. 241, S. 348.

¹³⁾ D. R.-P. Nr. 12389.

Für sehr verschiedene Zwecke anwendbar ist *Yale's* Sicherheitschloß, welches zu der Gattung von Stechschlössern gehört, von denen mancherlei Arten neuerer Zeit auch in Deutschland patentirt worden sind. Der praktische Sicherheitsgrad der *Yale's*chen Schlösser wird wesentlich durch die Schmalheit der Schlüßellocher (1 bis 1,5 mm) erhöht, welche das Einbringen von Sperrwerkzeugen sehr erschwert. Dazu kommt noch, daß mit Ausnahme des Schlüssels alle Theile Drehungskörper sind, sich also sehr genau herstellen lassen. Für die Anwendung ist das *Yale*-Schloß wegen seiner beträchtlichen Höhe etwas unbequem, weil es sehr starke Thürrahmen erfordert oder vor denselben vorsteht; auch hat die gewöhnliche Anordnung den Nachtheil, daß zum Schließen von der Außenseite immer der Schlüssel gebraucht werden muß. Es ist dies unbequem und führt die rasche Abnutzung von Schlüssel und Schloß herbei. Dieser letztere Mangel läßt sich aber durch geeignete Abänderungen beseitigen. Auch kann man mit dem Schloß einen gewöhnlichen Fallenverschluß verbinden, so daß es sich sowohl für Zimmerthüren, als auch besonders für Vorplatz- und Hausthüren geeignet herstellen läßt.

Mancherlei Vorzüge vor dem *Yale*-Schloß besitzt in Folge geschickterer Stützuhaltungen ein anderes amerikanisches Schloß. Es ist dasselbe allerdings auch ziemlich dick, soll aber für Vorplatz- und Hausthüren sehr geeignet sein. Beschreibung und Abbildung desselben findet sich in den unten ¹⁴⁾ angegebenen Quellen.

Ein sehr sicheres Schloß mit korkzieherartig gewundenem Stechschlüssel ist das von *G. Fuhrmann* in Berlin erfundene ¹⁵⁾. Dasselbe läßt das bei allen anderen Sicherheitschlössern anwendbare Sperrverfahren des »Fühlens« nach den meisten Widerstand bietenden Zuhaltungen nicht zu.

Das *Bramah*-Schloß bietet vom rein theoretischen Standpunkt aus nicht dieselbe Sicherheit, wie das *Chubb*-Schloß; außerdem werden durch den Bau seiner Theile leichter Störungen veranlaßt, als bei letzterem; auch läßt es sich leichter gewaltfam öffnen. Während es früher hauptsächlich bei Geldschranken Verwendung fand, wird es jetzt mehr für Hausthüren benutzt.

Sehr große Sicherheit und solide Construction besitzt das von *Carl Ade* in Stuttgart construirte Schloß ¹⁶⁾, dessen Schlüssel die Form des *Styria*-Schlüssels zeigt und aus zwei gezahnten Platten besteht, die sich zum Schutz taschenmesserartig zusammenlegen lassen. Die später ¹⁷⁾ daran vorgenommenen Aenderungen erschweren das Nachmachen sehr, selbst wenn der richtige Schlüssel zur Verfügung steht, da derselbe 120 Veränderungen zuläßt.

Die höchste Sicherheit gegen Auffperrern suchen Geldschrank-Fabrikanten ihren Schlössern zuweilen dadurch zu geben, daß sie zwei Sicherheitschlösser gleicher oder verschiedener Systeme zu einem Ganzen vereinigen. Dabei ist aber zu beachten, daß in Folge des complicirteren Mechanismus leichter Störungen eintreten können. Man findet Combinationen von *Bramah*-Schloß mit *Chubb*-Schloß, *Chubb*-Schloß mit *Styria*-Schloß und *Chubb*-Schloß mit *Chubb*-Schloß.

Unter den neueren Constructionen der letzteren Art zeichnet sich das Schloß von *Otto Kötter* in Barmen ¹⁸⁾ aus.

Die Sicherheit der Schlösser hat man auch durch verschiedene besondere Einrichtungen zu erhöhen gesucht. So hat *Chubb* an feinen Schlössern den sog. »Entdecker (*detector*)« angebracht, eine Einrichtung, welche dem Besitzer anzeigen soll, wenn Versuche gemacht worden sind, das Schloß heimlich zu öffnen. Hierher gehört auch *Hobb's* »Protektor« und das Schloß von *Fenby*, wobei der Bart vom Schlüssel vollständig getrennt ist und vor der Verschiebung des Riegels beim Schließen in einen im Inneren des verschlossenen Raumes angebrachten Behälter fällt.

Da die Schlüssel des *Chubb*- und namentlich des *Yale*-Schlosses sich leider leicht nachmachen lassen, so hat man auch versucht, diese Copirbarkeit zu erschweren oder unmöglich zu machen. Am vollständigsten geschieht dies dadurch, daß man die Schlüssel selbst permutirbar gestaltet. Gerühmt werden die bezüglichen Einrichtungen von *Kromer* in Freiburg i. B., von *Newells* und von *Carl Ade* in Stuttgart ¹⁹⁾.

Besondere Sicherheit sucht man sich mitunter dadurch zu verschaffen, daß man die Thüren von Geldschranken oder Tresors mit mehreren Schlössern versieht,

¹⁴⁾ Wochschr. d. niederöst. Gwbver. 1866, Nr. 13.

FINK, F. Der Bauschlosser. Leipzig 1868. S. 238.

LÜDICKE, A. Praktisches Handbuch für Kunst-, Bau- und Maschinen Schlosser. Weimar 1878. S. 310. Polyt. Journ. Bd. 180, S. 187.

¹⁵⁾ D. R.-P. Nr. 7228.

¹⁶⁾ D. R.-P. Nr. 1585.

¹⁷⁾ D. R.-P. Nr. 1767.

¹⁸⁾ D. R.-P. Nr. 11014.

¹⁹⁾ D. R.-P. Nr. 1767.

deren Schlüssel sich in verschiedenen Händen befinden, so dafs zum Eröffnen der Thür stets mehrere Personen zusammen berufen werden müssen. Dazu treten dann noch die permutirbaren Schlüssel oder Vexir-Zifferblätter, die es jedem Schlüsselbesitzer ermöglichen, die zum Oeffnen eines Schlosses nöthige Combination nach Belieben zu ändern.

Zu den Sicherungsmitteln der Thüren, welche in unmittelbarem Zusammenhang mit den Schlössern stehen, gehört die Bildung der Riegel, welche den Verschluss bewirken und durch Schliessen des Schlosses bewegt werden. Sie sind im Querschnitt rechteckig oder kreisförmig und stellen den Verschluss gewöhnlich nur an der Schlossseite her. Bei Thüren, die grofse Sicherheit gewähren müssen, sollte der Riegelverschluss aber auf jeder Kante der Thür mehrfach vorhanden und überall auch der Vorsprung der Riegel gleich grofs sein.

Die Riegel liegen entweder auf der Innenfläche der Thür, oder sie sind in dieselbe verfenkt. Die ersteren bedingen eine Befestigung mit stärkeren Schrauben und Gangkapseln, fungiren bei Bränden als Wärmeleiter und bieten, da die Schrauben auf Absichern in Anspruch genommen werden, nicht die Sicherheit gegen Einbruch, wie verfenkte Riegel. Die letzteren erfordern, besonders wenn sie durchgehen und beiderseits oder gar über Kreuz sperren, grofse Thürdicken.

Beim Riegelverschluss nach mehreren oder allen Seiten verwendet man in der Regel Bascule-Riegel, d. h. solche, die sich gemeinsam bewegen, was durch Räder und Hebel bewerkstelligt wird.

Eine besonders innige Verbindung zwischen Thür und Gewänden wird erzielt durch Anwendung einer hakenförmigen Gestalt der Riegel. Diese Einrichtung wird häufig in der Weise getroffen, dafs ein cylindrischer Riegel sich beim Schliessen um 90 Grad dreht und dafs dabei zwei am Ende desselben angebrachte Flügel hinter das Schliessblech des Gewändes fassen.

b) Sicherungen des Verschlusses der Fensteröffnungen.

Die Fensteröffnungen können durch bewegliche oder durch fest stehende Einrichtungen gegen Einbruch gesichert werden. Die ersteren sind die Fensterläden, die zweiten die Fenstervergitterungen.

1) Fensterläden.

In Theil III, Bd. 3 (Abth. IV, Abfchn. 1, C) wurden bereits die in Wohngebäuden, Geschäftshäusern etc. in der Regel angewandten Laden-Constructionen vorgeführt; insbesondere waren es die hölzernen Vorletz-, Schlag- und Klappläden, deren Construction und Verschlusseinrichtungen dort beschrieben worden sind. Die Einbruchsicherheit solcher Läden ist nicht grofs; sie kann ähnlich, wie bei den Thüren (siehe Art. 2, S. 4), durch einen Eisenblechbefschlag vermehrt werden. Die Zerstörung der Blechtafeln wird erschwert, wenn dieselben auf der Innenseite der Läden angebracht sind. Verstärkungen des Blechbefchlages können in der bei den Thüren angegebenen Weise erfolgen.

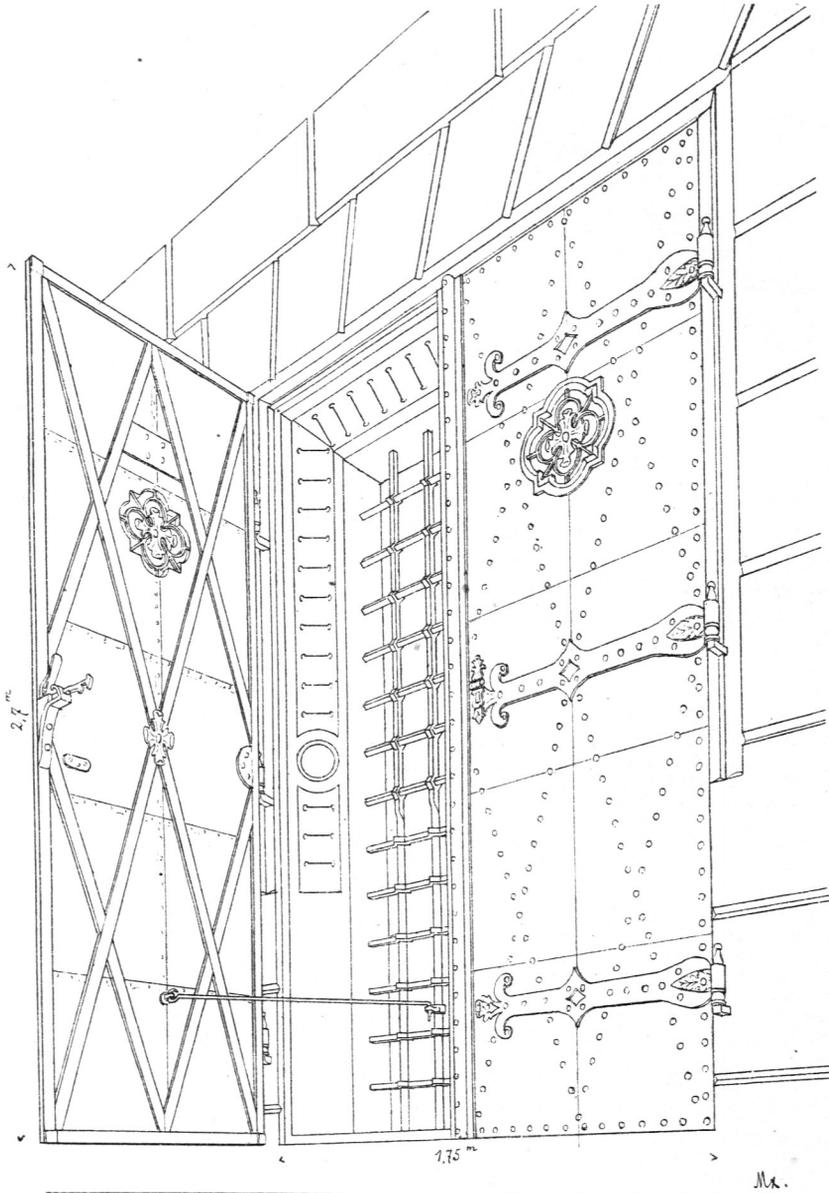
Noch sicherer construirt man, wenn man die Läden ganz aus Eisen macht und sie in gleicher Weise, wie die betreffenden Thüren herstellt (vergl. Art. 3, S. 6). Die gut gespannten Blechtafeln von 2 bis 3 mm Dicke werden an den Rändern durch Flachschienen oder Winkeleisen versteift; eben so werden gröfsere Läden auf ihrer Fläche noch durch Flach-, Winkel- oder T-Eisen in diagonalen oder verticalen und horizontalen Richtungen verstärkt.

Dieses Gerippe mufs für den Fall, dafs dünnes Sturzblech (1 bis 2 mm dick), welches sich ohne grofse Anstrengung mit einer Scheere ausschneiden läfst, Verwendung findet, so enge Maschen bilden, dafs ein Mensch sich durch dieselben nicht hindurch zwängen kann.

12.
Riegel
der
Schlösser.

13.
Vorletz-,
Schlag- und
Klappläden.

Fig. 11.

Eiserner Laden vom »Grünen Gewölbe« in Dresden²⁰⁾.

Der Verchluss erfolgt durch Schlösser, Schubriegel und Espagnolette-Stangen.

Als Beispiel für einen eisernen zweiflügeligen Schlagladen und zur Ergänzung zu der in Fig. 6, S. 7 dargestellten Thür wird in Fig. 11 einer der schönen Läden des »Grünen Gewölbes« im Königl. Residenzschloß zu Dresden mitgetheilt²⁰⁾.

Die eisernen Läden werden gerade so wie die hölzernen an den Außenwänden oder an den Laibungen der Fensternischen angeordnet; doch kann man sie unter Umständen, da die Theile sich sehr schmal machen lassen, auch in den Laibungen

²⁰⁾ Die Zeichnung ist nach einem der Läden der gekuppelten Fenster an der Nord-Façade des Schloßes gefertigt.

der Gewände unterbringen. Auch schiebt man sie manchmal in Mauerfchlitze aufserhalb der Fenfterverglafung.

Wo Trefor-Räume mit Fenftern zu verfehen find, erhalten diefe aufser Vergitterungen noch nach dem Princip der Caffenschrank-Thüren conftituirte Fenfterläden.

Die aus Holzleiften gefertigten Rollläden bieten gegen Einbruch fehr geringe Sicherheit; die Holzleiften können leicht ausgebrochen oder ausgefchnitten werden. Diefwegen werden für Schaufenster jetzt vielfach eiferne Rollläden in Anwendung gebracht. Man fertigt diefelben entweder aus einzelnen fchmalen in einander greifenden, gewöhnlich im Querschnitt **S**-förmig gefalteten Blechstreifen oder aus ganzen, horizontal gewellten Stahlbechen. Die letzteren find wegen der gröfseren Sicherheit bei geringerem Gewicht vorzuziehen.

14.
Rollläden.

Es befeht entweder die ganze Fläche aus einer einzigen oder bei gröfseren Läden aus mehreren durch Nietung mit einander verbundenen, 0,5 bis 1 mm starken Blechtafeln.

Die Rollläden rollen fich gewöhnlich oben über dem Fenfterfturz auf; doch kann dies auch unten an der Sohlbank gefchehen. Im erfteren Falle bedarf es befonderer Sicherungsmittel, um das unbefugte Aufheben der Läden von aufsen her zu verhindern.

Die zu diefem Zweck gewöhnlich unten am Laden auf der Innenfeite angebrachten Verchlufsvorrichtungen bieten wenig Sicherheit, da fie nach Ausfchneiden eines Stückes des Ladens an der betreffenden Stelle leicht befeitigt werden können. Mehr Sicherheit gewähren oben unter der Rolle angebrachte Vorkehrungen, wie *Block's* patentirter Schutzapparat gegen Einbruch durch die Roll-Jaloufien ²¹⁾ oder *O. Krüger's* felbftthätiger Rollladen-Verchluf ²²⁾.

Für fehr breite Oeffnungen werden viel, namentlich in Paris, die Plattenläden verwendet, die aus einzelnen etwa 30 cm hohen, über einander greifenden Blechtafeln von verhältnißmäfsiger Dicke zufammengesetzt find, welche fich entweder nach oben oder nach unten zufammenschieben laffen, wozu mehr oder weniger complicirte Mechanismen nothwendig werden. Zur Bewegung der Läden wird anftatt Menfchenkraft zuweilen auch hydraulifcher Druck in Anwendung gebracht.

15.
Plattenläden.

Eine Verfteifung und befondere Sicherung gegen unbefugtes Heben der Läden erhalten diefelben mitunter dadurch, dafs hinter denfelben an drehbaren Bolzen eiferne Rohre aufgehängt werden. An diefen Rohren find Knaggen angebracht, welche über in entfprechender Höhe an den Blechtafeln befestigte Winkel greifen. Diefe letzteren haben dann noch Auschnitte, in welche fich eine an den Rohren befindliche gekrümmte Leifte durch Drehung des Rohres einlegen läßt, wodurch die Blechwand gröfsere Steifigkeit erhält ²³⁾.

Die einfachften und ficherften Schaufensterverchlüffe find jedenfalls diejenigen, bei welchen die ganze Oeffnung durch eine einzige verfteifte eiferne Platte verfhloffen ift, welche während des Tages in den Kellerraum hinabgelaffen wird. Das Heben der Platte wird dadurch erleichtert, dafs man fie durch Gegengewichte ausbalancirt.

16.
Schiebeläden.

Bei einer von *Gugitz* ²⁴⁾ mitgetheilten Einrichtung diefer Art ift der obere Theil des Ladens durch Gitterwerk gebildet, fo dafs dadurch im herabgelassenen Zustande eine genügende Beleuchtung des Keller- raumes durch die im Trottoir angebrachten, mit Rohglas gefchloffenen Lichtöffnungen ermöglicht wurde.

²¹⁾ Befchrieben in: ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1879, S. 230.

²²⁾ D. R.-P. Nr. 2827. Befchrieben in: Polyt. Journ., Bd. 235, S. 426.

²³⁾ Ueber diefe Conftitution fehe: Deutsches Bauhandbuch. Bd. II. Berlin 1880. S. 105.

²⁴⁾ In: Neue und neufte Wiener Bauconftitutionen aus dem Gebiete der Maurer-, Steinmetz-, Zimmermanns-, Tischler-, Schloffer-, Spengler- u. f. w. Arbeiten. Auf Veranlaffung und mit Unterftützung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht herausgegeben von den Fachlehrern der bautechnifchen Abtheilung an der k. k. Staats-Gewerbefchule in Wien unter der Leitung des Directors G. GUGITZ. Wien.

2) Fenstervergitterungen.

17.
Allgemeines.

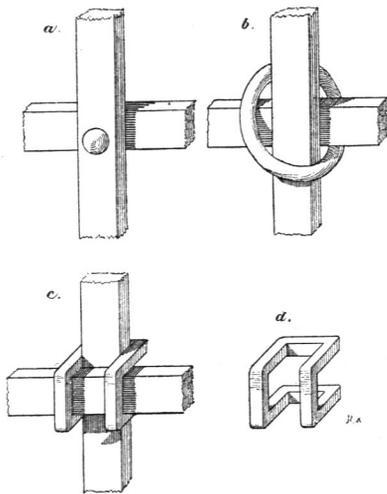
An denjenigen Fenster- oder Lichtöffnungen, welche einen beständigen Schutz ohne wesentliche Beeinträchtigung des Lichteinfalles haben müssen, werden eiserne Vergitterungen angebracht. Die Anordnung derselben kann in Beziehung auf die Fenstergewände eine verschiedene sein; sie können entweder im Lichten derselben oder vor denselben angebracht werden. Die erste Anordnung ist im Allgemeinen bei richtiger Befestigung der Gitter die sicherere; die zweite wird dagegen dann angewendet, wenn das Hinausbeugen aus dem Fenster ermöglicht bleiben soll. Beide Arten der Fenstergitter kommen schon im Mittelalter und in der Renaissance-Zeit vor, und es geben uns diese vergangenen Kunst-Epochen auch für diese Constructionen, wie überhaupt für die Eisenarbeiten die besten Vorbilder dafür, wie unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Materials große Solidität, gepaart mit schöner und charakteristischer Form, zu erzielen ist.

Ein specielles Eingehen auf die Details der Verbindungen ist hier zwar nicht nöthig, da dieselben von denen der Einfriedigungen (siehe Theil III, Bd. 1, Abth. III, Abschn. 1, D) nicht wesentlich abweichen; doch wird immerhin eine Mittheilung der bei den Fenstergittern alter und neuer Zeit gebräuchlichen Verbindungsarten der Gitterstäbe nicht ohne Werth sein.

18.
Verbindung
der
Gitterstäbe.

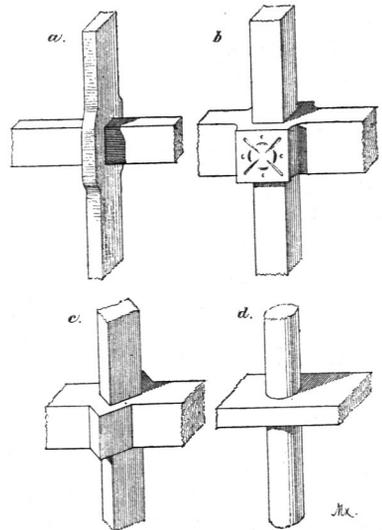
Die Gitterstäbe gehen entweder an einander vorüber, oder sie sind durch einander gesteckt, oder verdoppelte Horizontalstäbe fassen die Verticalen. Im ersten und dritten Fall sind besondere Hilfsstücke, als Niete, Ringe etc. erforderlich, wie dies Fig. 12 *a-d* u. Fig. 14 *a, b* zeigen. Nach der zweiten, jedenfalls solideren Weise

Fig. 12.



Ueber einander gelegte Gitterstäbe.

Fig. 13.



Durch einander gesteckte Gitterstäbe.

 $\frac{1}{5}$ n. Gr.

gehen entweder die Horizontalen durch Löcher der Verticalen (Fig. 13 *a*) oder, was häufiger vorkommt, die Verticalen durch Löcher der Horizontalen. Im Mittelalter und bis zum 19. Jahrhundert waren namentlich die Verbindungen in Fig. 13 *b, c* üblich, welche an den Knotenpunkten Verdickungen der Eisenstäbe erfordern, während man sich jetzt gewöhnlich der zwar bequemeren, aber auch weniger schönen An-

ordnung nach Fig. 13 *d* bedient. Das festeste, allerdings sehr schwierig herzustellende Flechtwerk von Gitterstäben erhält man, wenn man dieselben abwechselnd sich gegenseitig durchdringen läßt (Fig. 15²⁵). Die Anordnung in Fig. 13 *c* ist besonders häufig angewendet worden, und mit Recht, da die über Ecke gestellten Verticalstäbe einem Auseinanderbiegen oder einer Verbiegung normal zur Gitterebene einen größeren Widerstand entgegensetzen, als Stäbe von demselben quadratischen Querschnitt, aber in der Anordnung nach Fig. 13 *b*.

Mit den Gitterstäben stellt man entweder ein regelmässiges Maschenmuster her, oder man bringt die horizontalen Stäbe in beträchtlich größeren Entfernungen an, als die verticalen. Die erstere Art war besonders bei sich durchdringenden Stäben beliebt; dieselben können dabei horizontal und vertical (Fig. 15) oder auch schräg (Fig. 19) laufen. Solche Gitter erhalten mitunter Ornament-Schmuck, der sich gleichmässig über die Fläche vertheilt (Fig. 15) oder nur an einzelnen Punkten derselben angebracht wird (Fig. 22).

Bei der zweiten Art der Gitter dürfen die verticalen Stäbe höchstens 13 cm Zwischenraum erhalten, während die horizontalen nach dem Bedürfnis der Sicherheit über die Höhe vertheilt werden. Die Ausstattung mit Ornament kann bei solchen Gittern in der verschiedensten Weise erfolgen.

Für Gefängnisse hält man es für genügend sicher, wenn die horizontalen Stäbe von 5 cm Breite und 1 cm Dicke, durch welche runde Verticalstäbe von 2,5 cm Durchmesser gesteckt sind, in Entfernungen von 65 cm bis 80 cm angebracht werden.

Zu Gittern, welche einbruchsfest sein sollen, ist nur bestes Schmiedeeisen zu verwenden, Gufseisen aber ganz auszuschließen.

Auch das festeste Gitter wird keine Sicherheit gewähren, wenn die Fensterumfassung nicht auch von entsprechend festem Material hergestellt und das Gitter an derselben nicht in solider Weise befestigt ist.

Eine wirklich sichere Befestigung von Gittern im Lichten der Fensteröffnungen erreicht man nur, wenn die Enden der Hauptstäbe gleich bei der Herstellung der Oeffnungen in den Stein eingelassen oder vermauert werden.

Zweckmässig erscheint es dabei allerdings, von den eng stehenden Verticalstäben nur einen um den anderen in Sturz und Sohlbank eingreifen zu lassen, damit letztere Constructionstheile nicht zu stark verschwächt werden.

Fig. 14.

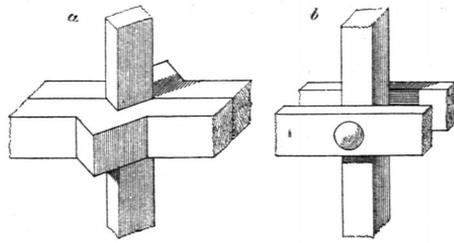
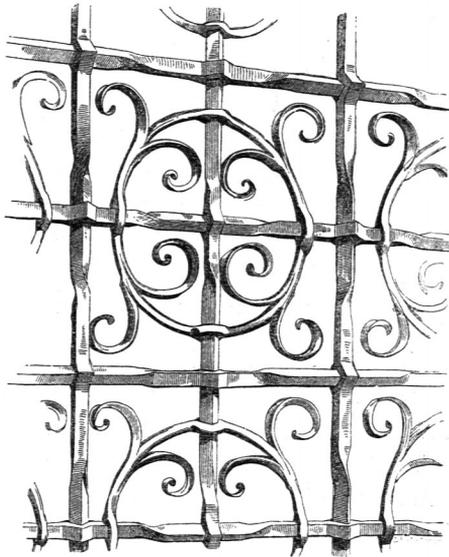
Verdoppelung der horizontalen Gitterstäbe.
1/5 n. Gr.

Fig. 15.

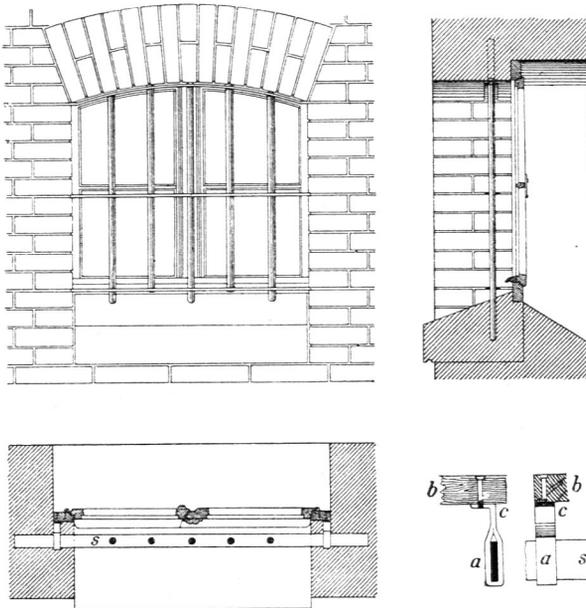
Wechsel im Durcheinanderstecken der Gitterstäbe²⁵).

19.
Gitter
im Lichten
d. Fenster-
gewände.

²⁵) Nach: VIOLET-LE-DUC. *Dictionnaire raisonné de l'architecture* etc. Bd. 6. Paris 1863. S. 76: Artikel »grilles«.

In dem in Fig. 16²⁶⁾ dargestellten Gitter einer Gefängniszelle ist die zuletzt erwähnte Anordnung getroffen worden. Die nicht eingemauerten Verticalstabenden sind mit den oben und unten angebrachten Querschienen verzapft und vernietet. Die übrigen greifen circa 16 cm in das Mauerwerk ein, während die Querschienen 23,5 cm in die Fugen des Backsteinmauerwerkes hinein gehen. Diese erhalten eine weitere Befestigung durch aus 26×7 mm starken Schienen gebildete Halseisen *a*, welche mit einer Verkröpfung *c* versehen sind, deren Außenseite mit der inneren Fensteranschlagsfläche zusammenfällt. Die Verkröpfung erhält ein Loch mit Schraubengewinde, so daß an derselben der Fensterfuterrahmen *b* angeschraubt werden kann. Damit die Gefangenen diese Befestigungsschrauben nicht lösen können, erhalten dieselben so hohe Köpfe, daß durch Abfeilen der Kopfeinschnitt beseitigt werden kann. Diese Befestigungsweise ist der oft angewendeten des Spaltens der Querschienenenden und des Auf- und Abbiegens dieser Enden bei Weitem vorzuziehen, wodurch die Festigkeit des Mauerwerkes leidet. Beim Einlassen in Haufteingewände werden die Stabenden in der Regel aufgehauen.

Fig. 16.

Gitter im Lichten des Fenstergewändes²⁶⁾. — $\frac{1}{30}$ u. $\frac{1}{10}$ n. Gr.

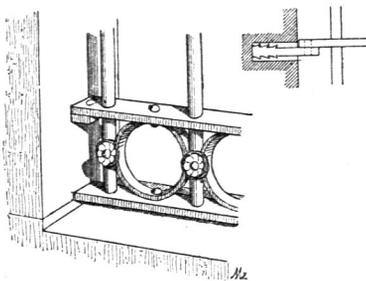
Weise, daß man, um die Gitter erst nach der Vollendung des Gebäudes einsetzen zu können, die Horizontalstäbe nicht viel länger macht, als die Oeffnung breit ist, auf der einen Seite in das Gewände tiefe und weite Löcher schlägt, in diese die Stabenden einschiebt, und so die Möglichkeit erhält, auch die entgegengesetzten Stabenden in die gegenüber liegenden Löcher hineinzubringen. Etwa vorhandene Verticalen können dabei eine Befestigung durch Eingreifen nicht erhalten.

Häufiger und besser, als die eben erwähnte unvollkommene Befestigungsweise ist die Befestigung mit besonderen Hilfsstücken, die in den Fenstergewänden eingelassen und mit den Gitterstäben durch Schrauben

oder zweckmäßiger durch Niete verbunden werden. Zwei hierher gehörige gebräuchliche Methoden sind in Fig. 17 u. 18 dargestellt.

Ebenfalls häufig verfährt man in der Weise, daß man die Gitter mit Rahmen verzieht und diese an den Gewänden mit Klammern befestigt, wie Fig. 19 zeigt, oder daß man den aus Flacheisen hergestellten Rahmen mit der Breitseite an das Gewände legt und an diesem durch Schrauben oder Haken in Holzdübeln fest macht, welche durch den Rahmen verdeckt sind. Eine solche Verbindung

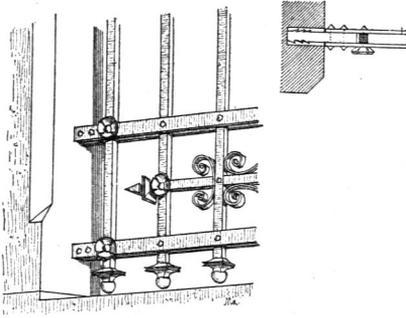
Fig. 17.



Befestigung der Gitterstäbe mittels Hilfsstücke.

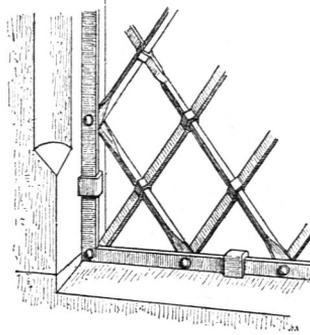
²⁶⁾ Nach: Zeitchr. f. Bauw. 1864, S. 365 u. Bl. 46.

Fig. 18.



mittels Hilfsstücke.

Fig. 19.

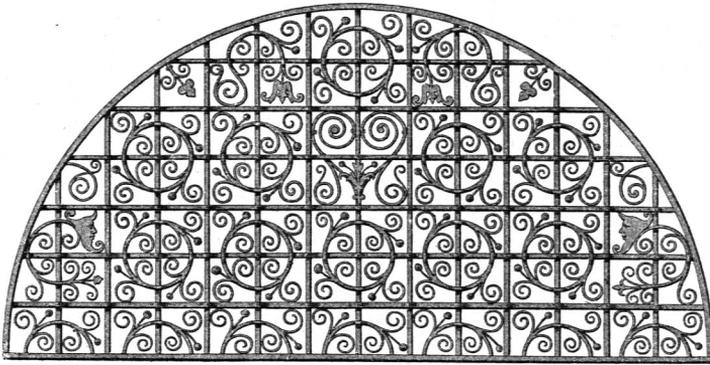


mittels Klammern.

Befestigung der Gitterstäbe

ist selbstverständlich sehr leicht lösbar. Macht man die Schraubenköpfe so hoch, daß man den Kopfeinschnitt abfeilen kann, so wird die Verbindung wesentlich besser.

Fig. 20.

Oberlicht-Gitter einer Thür in Frankfurt a. M.²⁷⁾ $\frac{1}{20}$ n. Gr.

Unter die in das Lichte der Oeffnungen eingesetzten Gitter gehören auch die Oberlichtgitter von Thüren und Thoren, für welche in Fig. 20²⁷⁾ ein Renaissance-Beispiel geboten wird.

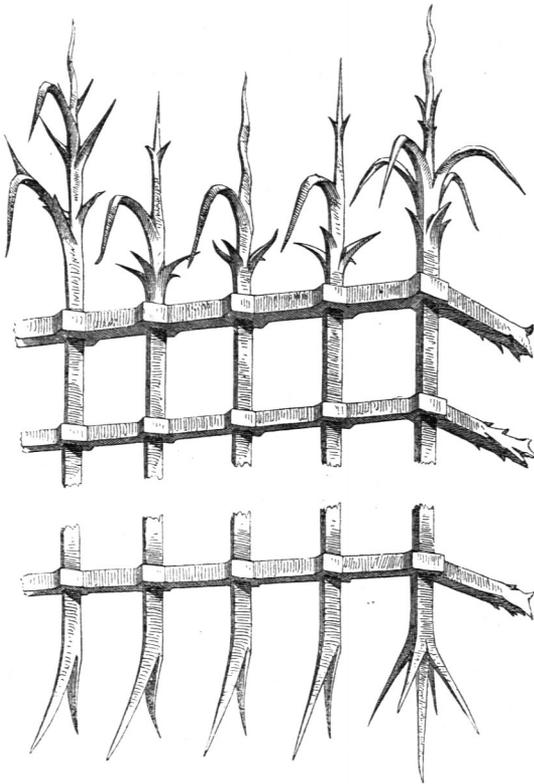
Die vor die Fenstergewände gefetzten Gitter haben außer dem schon erwähnten Vortheil, das Hinausbeugen aus dem Fenster zu gestatten, noch den, daß man dieselben nach der Fertigstellung des Gebäudes bequem und dabei auch ziemlich sicher dadurch an den Fenstergewänden zu befestigen vermag, daß man alle Stäbe, welche das Gerippe des Gitters bilden, mit den umgebogenen Enden in den Stein oder das Mauerwerk einlassen und gut verbleien kann. Die Festigkeit, wie sie sich durch die am Eingang des vorhergehenden Artikels geschilderte Constructionsweise erzielen läßt, ist hierbei allerdings nicht zu erreichen.

Die in Frage stehenden Fenstergitter können als Korbgitter bezeichnet

20.
Gitter
vor den
Fenster-
gewänden.

²⁷⁾ Nach: RASCHDORFF, J. Abbildungen deutscher Schmiedewerke. Berlin 1875-78. Heft VI, Bl. 5.

Fig. 21.

21.
Bewegliche
Gitter.Ebenes Korbgiitter²⁸⁾.

werden. Sie bilden an der Vorderfläche entweder eine mehr oder weniger weit vorgelegte Ebene oder haben im unteren Theile eine vorspringende Erweiterung, um das Hinauslegen aus der Fensteröffnung noch mehr zu erleichtern.

Beispiele der ersteren Art geben Fig. 21 u. 22.

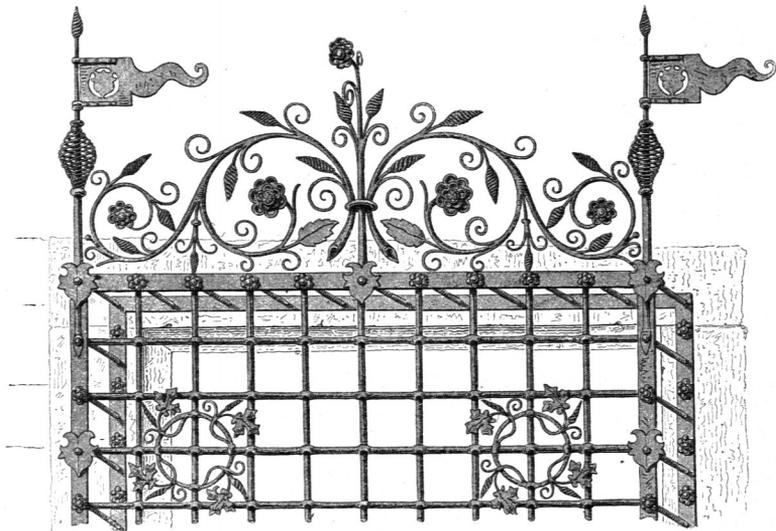
Bei dem in Fig. 21²⁸⁾ gegebenen Beispiel sind nur die horizontalen Stäbe zur Befestigung benutzt, dagegen die Enden der verticalen zur Abwehr einer Annäherung mit scharfen Spitzen versehen worden.

Die Befestigung kann keine so sichere werden, wenn, wie das schöne Renaissance-Beispiel in Fig. 22²⁹⁾ zeigt, die Seitenfläbe des Fensterkorbes auf einem Rahmen befestigt sind, der sich an das Fenstergerüst legt.

In Fig. 23 und 24 sind Beispiele der zweiten Art abgebildet. Diese Formbildung war namentlich im 17. und 18. Jahrhundert sehr beliebt.

Obgleich im Allgemeinen die Fenstergitter fast immer fest stehende Constructions sind, so hat man doch neuerer Zeit auch versucht, den Vortheil der Läden, dieselben beim Nicht-

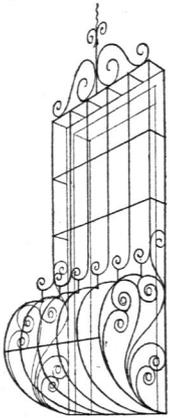
Fig. 22.

Ebenes Korbgiitter aus Herborn im Dill-Thal²⁹⁾.

²⁸⁾ Nach: VIOLLET-LE-DUC. *Dictionnaire raisonné de l'architecture etc.* Bd. 6. Paris 1863. S. 75: Artikel »grilles».

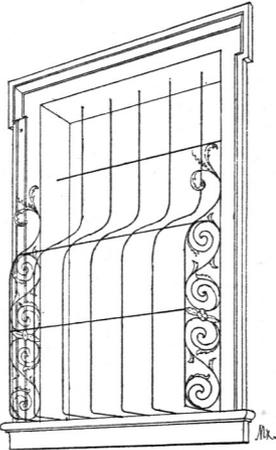
²⁹⁾ Nach: RASCHDORFF, J. *Abbildungen deutscher Schmiedewerke.* Berlin 1875-78. Heft IV, Bl. 7.

Fig. 23.



Korbgitter in Erfurt.

Fig. 24.



Korbgitter in Worms.

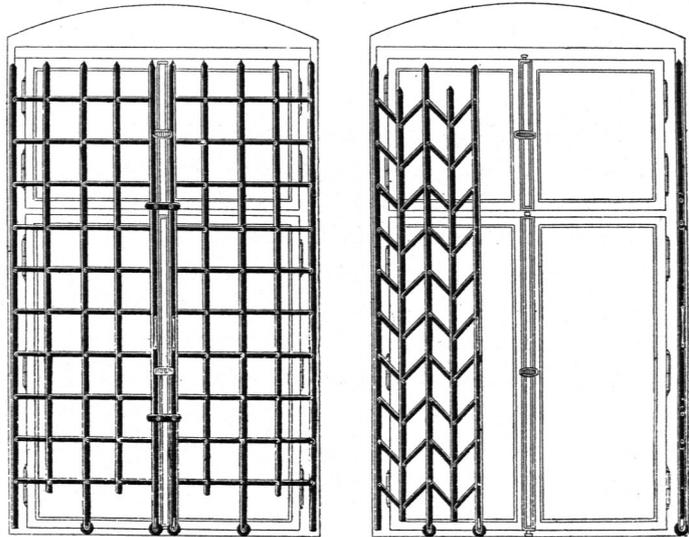
gebrauch von den Oeffnungen entfernen zu können, mit dem Vorzug beständigen Lichtzutrittes durch die Gitter in der Construction zusammenschiebbarer Gitter zu verbinden.

Ein solches ist das *Born'sche* Patentgitter (Fig. 25³⁰).

Es besteht dasselbe aus zwei Flügeln, die nach Bedürfnis zusammengesoben und durch zwei Verschraubungen und ein Schnepperschloß verbunden werden. Es wird auf der Innenseite der Fenster angebracht, und ein lothrechter Stab um den anderen (5 bis 7 mm stark, 20 mm breit) läuft mit einer Rolle von Holz oder Hartgummi auf dem Fensterbrett. Zusammengehoben nimmt das Gitter auf jeder Seite der Fensterlaibung einen Raum von ca. 8 cm Breite in Anspruch.

Wo nicht sehr große Sicherheit verlangt wird, mag diese Vorrichtung ihrer Bequemlichkeit wegen ganz empfehlenswerth sein.

Fig. 25.

*Born's* Patent-Gitter³⁰).

c) Sicherungen gegen Durchbruch der Wände, Decken und Fußböden in besonderen Räumen (Trefors).

Es hat sich im Laufe der Zeit ergeben, daß Cassenschränke allein für sich nicht die genügende Sicherheit gegen Einbruch und Feuer bieten, sondern daß sie in besonders fest construirten Räumen, den Trefors, untergebracht werden müssen.

Je nach der Menge der aufzubewahrenden Werthe erhalten dieselben verschiedene Größe³¹), was aber auf die Principien der Construction von keinem Einfluß ist. Diese Principien sind: möglichste Erschwerung des Durchbrechens der Raumumschließungen bei Rücksichtnahme auf Feuericherheit und Ermöglichung einer Aufsicht über diese Raumumschließungen.

22.
Allgemeines.

³⁰) D. R.-P. Nr. 5570.

³¹) So hat der Trefor der deutschen Reichsbank in Berlin eine Grundfläche von 1000 qm, wozu noch ein sehr geräumiger Vortrefor tritt.

Wegen Mangel dieser letzteren Vorrichtung sind wohl die früher mitunter von Banken angewendeten Sicherheitschächte, in welche aufser der Geschäftszeit die Schätze verfenkt wurden³²⁾, nicht mehr gebräuchlich.

Man verwendet jetzt folgende zwei Arten von Tresor-Anlagen:

- 1) ummauerte Räume, welche in organischem Zusammenhang mit dem betreffenden Gebäude stehen;
- 2) nach Art von Geldschränken construirte Locale, welche in den Gebäuden an geeigneten Plätzen aufgestellt und unter Umständen so eingerichtet werden können, daß sie zerlegbar und transportabel sind.

1) Gemauerte Tresors.

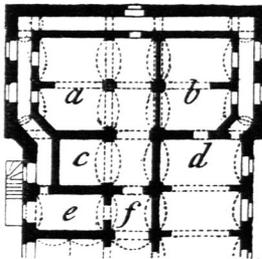
23.
Lage
der
Tresors.

In Bezug auf die Controle der Wandungen ist die zweckmäsigste Lage eines Tresors die, bei welcher er rings von Räumen umgeben ist, in denen viel Verkehr stattfindet. Diese Lage ist entschieden der an einer Nachbargrenze oder an einem Raum vorzuziehen, welcher selten oder nur von untergeordnetem Personal betreten wird. In letzteren Fällen muß man an besonders weit gehende Vorichtsmaßregeln, Armirungen etc. denken.

Den nicht immer zu erreichenden Vortheil der rings von Verkehrsräumen umgebenen Lage kann man geeigneten Falles auch durch Anlage eines Beobachtungsganges um alle oder mehrere Seiten des Tresor-Raumes ersetzen, welcher öfters von besonderen Wächtern durchschritten wird.

Der größeren Feuerficherheit wegen legt man die Tresors gern in das Keller- oder wenigstens in das Erdgeschofs. Die letztere Lage ist die bequemere und gegen Einbruch unter Umständen die sicherere, besonders dann, wenn der Raum unter dem Tresor öfters betreten wird. Es wird dadurch die größte Gefahr, die des unbemerkten Unterminirens des Tresor-Fußbodens, wesentlich vermindert. In ähnlicher Weise sollte die Decke beständig durch den Verkehr controlirt werden; denn Decke und Fußboden sind die verwundbarsten Stellen der Tresors und müssen daher, wenn man, wie das sehr oft der Fall, die Raumdispositionen nicht in der oben angedeuteten Weise treffen kann, besonders fest construirte werden.

Fig. 26.



Caffen-Räume
mit Beobachtungsgang
im Verwaltungsgebäude der
Kgl. Bergwerksdirection
zu St. Johann a. S.³³⁾.
1/500 n. Gr.

So untermauert man in Amerika kleine Tresors, in welchen nur ein Geldschrank sich befindet, mit einem massiven Mauerklotz vom Gebäudefundamente an. Bei uns verfährt man jedoch bei Lage des Tresors im Erdgeschofs in der Regel so, daß man den ringsummauerten Keller-raum mit Sand oder Schutt verfüllt. Für besser wird es aber gehalten, diesen Raum mit dem Tresor durch eine Treppe in Verbindung zu setzen und ihn beständig zu beaufsichtigen.

Dann sollte man aber sowohl den unteren, als den oberen Fußboden einbruchficher herstellen und auch die Treppenöffnung verschließen können.

Liegen die Tresors nicht im Keller, so hat man auf

³²⁾ Eine solche Vorkehrung findet sich beschrieben in: Polyt. Journ., Bd. 68, S. 405.

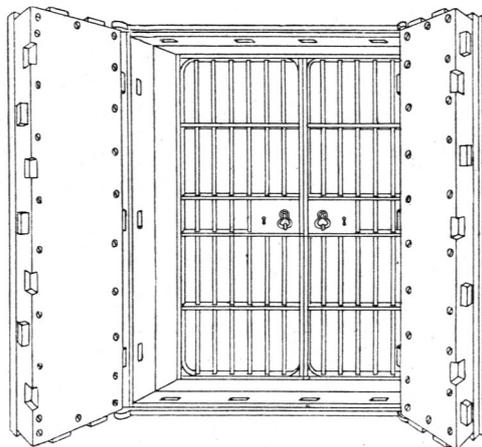
³³⁾ Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, S. 439 u. Bl. 56.

die sorgfältigste Fundamentirung Bedacht zu nehmen und die Mauergründungen immer bis auf den gewachsenen Boden hinabzuführen.

Fig. 26³³⁾ zeigt die Anordnung eines Beobachtungsganges um den Caffee- und Documenten-Raum des Verwaltungsgebäudes der Königl. Bergwerks-Direction zu St. Johann a. S. Derselbe liegt im Erdgeschosse des betreffenden Gebäudes. Die unter demselben befindlichen Theile des Kellergeschosses sind mit Erde und Schutt ausgefüllt; darüber liegen Büreaulocale. *a* ist die Hauptcaffee, *b* der Documenten-Raum, *c* die Handcaffee, *d* die Buchhalterei, *e* die Packkammer und das Wächterlocal, *f* das Zimmer des Rendanten. Eiserne Thüren, welche durch Tapetenthüren verblendet sind, schliessen die Caffee-Räume nach dem Wächter- und Packzimmer, dem Rendantenzimmer und der Buchhalterei ab. Der Beobachtungsgang beginnt im Wächterzimmer und endet in der Buchhalterei. Aeußere und innere Fenster sind stark vergittert. Die letzteren haben außerdem noch eiserne Läden, und ihre Sohlbänke sind 2^m über dem Fußboden gelegen. Die Caffee-Räume sind stark überwölbt.

Als Mauermaterial empfehlen sich für die Trefors, der Festigkeit und Feuerficherheit wegen, festeste Klinker, wenn man nicht eine entsprechende Eigenschaften besitzende natürliche Steinart, wie Glimmerschiefer, Kiefelsandstein, Trachyt etc. zur Verfügung hat. Die Mauern werden bei kleinen Anlagen 1¹/₂ Stein, bei größeren 2 und mehr Stein stark gemacht und in Cementmörtel hergestellt. Die Thüröffnungen sind in der früher angegebenen Weise zu verwahren (siehe Art. 5, S. 6).

Gewöhnlich wird die Oeffnung mit zwei hinter einander liegenden Thüren versehen, und zwar entweder mit zwei Geldschrankthüren, von denen die innere dann mitunter als Schiebethür behandelt wird, oder mit nur einer äußeren Geldschrankthür, welche des bequemeren Verkehres wegen während der Geschäftsstunden in der Regel geöffnet bleibt, und einer inneren einfachen Eisen- oder Gitterthür (Fig. 27).



Trefor-Thür von Chubb.

Hat der Trefor Fenster, was häufig nicht der Fall ist³⁴⁾, so müssen diese in der früher schon angegebenen Weise durch starke Gitter und durch Läden, welche den Cassenschrankthüren ähnlich construirt sind, verwahrt werden. Die Verglasung derselben ist in eiserne Fensterrahmen einzusetzen. —

Trefors für bedeutende Werthe erhalten in oder an den Mauern noch besondere Armirungen. Diese bestehen entweder im Einlegen von Eisen- oder Stahlstäben in die Fugen des Mauerwerkes oder in einer Panzerung mit Gitterwerk oder Platten.

α) Die einfachste und billigste, vielfach auch für praktisch und ausreichend gehaltene Armirung besteht im Einlegen von Eisen- oder Stahlstäben in die Lagerfugen oder in die der Länge nach durchlaufenden Stoßfugen des Mauerwerkes.

Die letztere Methode (Fig. 29) ist die bessere, weil die flach liegenden Schienen (Fig. 28) sich leichter mit der Feile angreifen und auch eher aus einander biegen lassen, als die hochkantig gestellten.

³⁴⁾ Die Trefors von größeren Bankinstituten haben mitunter Fenster, so u. a. der Trefor der deutschen Reichsbank in Berlin und der der Bank für Handel und Industrie in Darmstadt. Solche Fenster sind fast unentbehrlich, wenn die Beamten sich längere Zeit in den Trefor-Räumen aufzuhalten haben.

Bei einer sparsamen Ausführung dieser Methode kann wohl auch ein Stab um den anderen weggelassen werden (Fig. 30). Es sind dann aber die Schienen jedenfalls so hoch zu machen, wie Steindicke plus Fugendicke (also circa 75 bis 80 mm).

Die Schienen können an den Mauerecken durch Verschraubung verbunden werden. Bei Verwendung von Stahl muß das Bohren der zugehörigen Löcher in der Fabrik erfolgen. Es genügt fog. Federstahl.

Fig. 28.

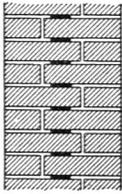


Fig. 29.

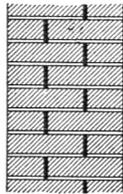
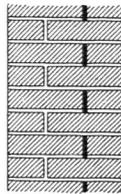
 $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Fig. 30.



Der Preis für Eisenschienen ist dem von Zug- oder Balkenankern fast gleich; Federstahl ist selbstverständlich theurer.

Die Dimensionen der Schienen werden verschieden angenommen. Bei der Trefor-Anlage der deutschen Reichsbank in Berlin wurden in jeder Schicht des Mauersteinverbandes hochkantig gestellte Eisenschienen von 65 mm Breite und 13 mm Dicke eingelegt.

β) Häufig kommt jetzt eine Gitterpanzerung aus sich kreuzenden, vernieteten Eisenschienen zur Anwendung.

Dieselbe wird mit Steinschrauben oder durch besondere Befestigungseisen und Dübel an der Innenseite der Wände festgemacht. Das Härten ganzer Gitterfelder ist mit großen technischen Schwierigkeiten verbunden.

γ) Eben so häufig wird jetzt eine Panzerung mit Eisenblechen verwendet. Sie ist theurer, als die unter α und β aufgeführten Armirungen, hat aber den Vortheil, daß sie schwerer, als jene zu durchfeilen ist. Zu Gunsten des Gitterwerkes spricht der Umstand, daß begonnene Zerstörungsarbeiten des Mauerwerkes bald bemerkt werden müssen. Dieser Vortheil geht aber auch verloren, wenn an die Wände Geldschränke gestellt oder, wie dies häufig vorkommt, an den Wänden Gestelle angebracht werden, deren Fächer zur Aufnahme von Caffetten, Metallbarren oder Geldfäcken dienen.

Die Verwendung von Stahl bei den drei besprochenen Constructionen macht dieselben wesentlich theurer ohne entsprechende Erhöhung der Sicherheit, da weicher Stahl wie Eisen durchbohrt, Hartstahl aber wegen seiner Sprödigkeit zerbrochen werden kann.

δ) Die größte Sicherheit wird durch Panzerung mit Patent-Panzerplatten erzielt, welche aus zusammengeschweißten Eisen- und Hartstahlblechen bestehen und daher die Zähigkeit des Eisens mit der Härte des Stahles vereinen. (Ueber die Verwendung solcher Eisen-Stahl-Platten siehe Art. 4, S. 6.)

In Amerika verringert man die Kosten dieser sehr theuren und schwierig herzustellenden Construction dadurch, daß man auf dem Eisenblech ein Netzwerk von Stahlstäben mit etwa 16 cm Maschenweite anbringt.

Zur Erhöhung der Dauer der Armirungen dürfte eine Verzinkung aller Eisentheile sehr zweckmäßig sein.

Die Beschreibung und Abbildung einer älteren Panzerung eines Caffee-Zimmers findet sich in der unten angegebenen Quelle³⁵⁾. Das betreffende Gemach ist 3,8 m lang, 2,22 m breit und 2,83 m hoch und besteht aus einem aus drei Theilen zusammengenieteten wasserdichten Behältniß aus 4,4 mm dickem, verzinktem Eisenblech, welches in 315 mm starke Mauern eingesetzt ist und mit der Caffee-Schrank-Thür, aber ohne Mauerwerk, 1600 Gulden Oeftr. W. gekostet hat (1865).

Nach Angaben von S. J. Arnheim in Berlin, welcher schon sehr viele Trefor-Einrichtungen geliefert hat, kostete (1882) eine Gitterpanzerung aus Eisenstäben von 39 × 10 mm Stärke und 100 mm Maschen-

³⁵⁾ Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1866, S. 248.

weite (incl. Befestigungseisen und Dübel) pro 1 qm 24 Mark; eine Eisenblechpanzerung (incl. Befestigung) von 5, 6 und 7 mm Stärke bezw. 40, 47 und 54 Mark; eine Panzerung mit Patent-Panzerplatten (incl. Befestigungschienen und Verbindung) von 5, 6 und 7 mm Stärke bezw. 75, 87,5 und 100 Mark.

Die Trefor-Räume sind mit starken Gewölben oder mit Rollschichten über starken eisernen Trägern zu überdecken. Bei kleinen Trefors genügt eine Gewölbendicke von 25 cm; bei wichtigeren Anlagen ist jedoch diese Dicke zu vermehren. Darüber folgt dann eine mindestens 35 cm dicke Sandschicht, um bei Bränden die Hitze abzuhalten und auch die Wucht der Stöße einfallender Bautheile zu vermindern.

25.
Trefor-Decken.

Eine Armirung kann, wie bei den Wänden, durch Einlegen von Eisenschienen in den Wölbverband, bezw. die Rollschichten, oder durch eine der bei den Wänden aufgeführten Panzerungen erfolgen. Ist die Wölbung über eisernen Trägern ausgeführt, so verwendet man zur Panzerung gebogene Platten oder bombirte Wellenbleche, die ihr Auflager auf den Trägerflanschen finden.

Auf die Gefahr der Unterminirung der Trefors und auf einige Abwehrmittel gegen dieselbe wurde schon in Art. 23 (S. 24) aufmerksam gemacht. Zu diesen hat nun noch sehr solide und feste Herstellung zu treten. Eine starke Cementbetonschicht und Belag mit mehreren Klinkerschichten oder mit Granitplatten wird bei im Kellergeschoß gelegenen Trefors in der Regel genügen.

26.
Trefor-
Fußböden.

Bei der deutschen Reichsbank in Berlin hielt man einen Belag mit starken Granitplatten wegen der hohen Lage des Grundwasserstandes, welcher eine Unterminirung erschweren würde, für ausreichend. Es setzt dies allerdings voraus, daß der Grundwasserstand im Lauf der Zeit nicht sinkt.

Liegt der Trefor im Erdgeschoß oder einem oberen Stockwerk, so müssen, wenn eine Ausfüllung der unter ihm befindlichen Räume nicht beliebt wird, unter demselben starke Gewölbe angeordnet werden, welche der größeren Feuersicherheit wegen ohne Anwendung von Eisenträgern auszuführen wären.

Zu diesen Constructionen können noch die bei den Wänden besprochenen Armirungen (siehe Art. 24) treten. Bei einer Armirung mit Eisenplatten scheint es nach in Amerika und Rußland gemachten Erfahrungen zweckmäßig zu sein, unter den Platten einen niedrigen Hohlraum anzuordnen. Zu den Eisenplatten wählt man Riffelbleche, um das Ausgleiten zu verhüten.

2) Geldschrankartige Trefors.

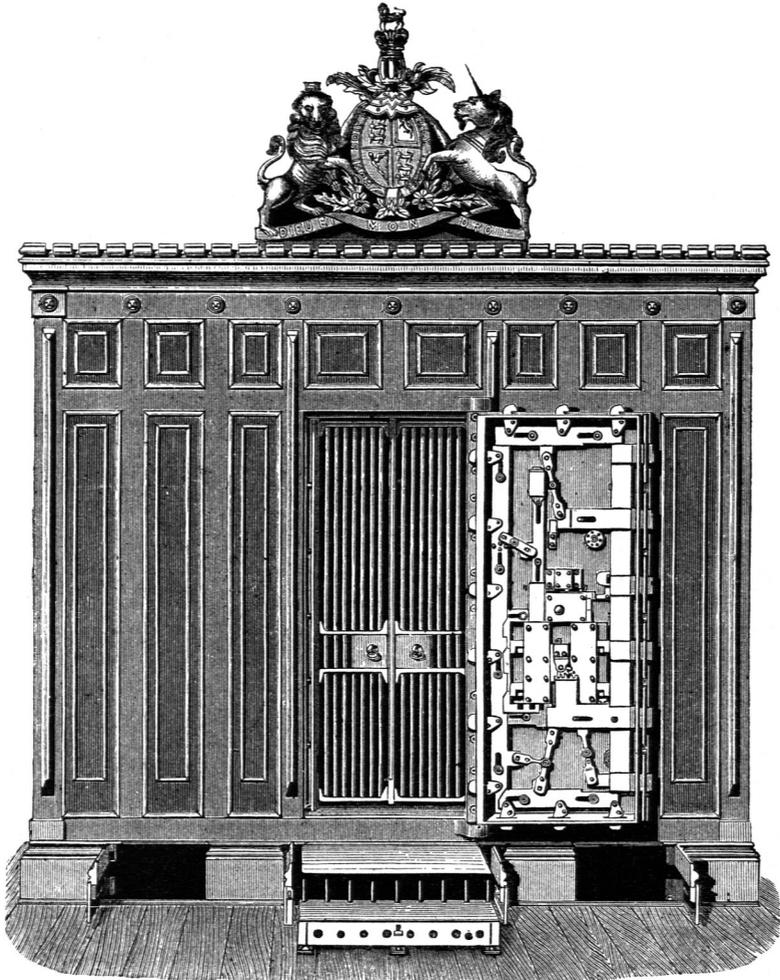
In England sind mehrfach an Stelle der gemauerten Trefors solche zur Anwendung gekommen, welche sich von den Geldschranken nur durch die Größe unterscheiden. Sie werden in schon an und für sich sicheren Räumen aufgebaut und können bei geschickter Aufstellung leicht ringsum controlirt werden. Stehen sie über dem Kellergeschoß, so sind wegen des großen Gewichtes derselben sehr starke Substructionen nothwendig. Auch bei ihnen hält man einen niedrigen Hohlraum unter dem Plattenboden für erforderlich. Im Inneren bilden diese Trefors entweder einen einzigen Raum, oder sie werden in einzelne hinter einander gelegene Abtheilungen zerlegt.

27.
Beschreibung.

Ein in London von *Chubb and Son*³⁶⁾ für ein Bankgeschäft construirter Trefor (engl. *strongroom*) ist 6,1 m lang, 3,66 m breit, 2,74 m hoch und wiegt nahe an 23,5 t. Er enthält drei Räume; zunächst einen Vorraum, in welchem mehrere Eisencassen aufgestellt sind, und zwei stärker gebaute Abtheilungen, von denen die erste zur Aufnahme von gemünztem Gold und Metallbarren dient, während die dritte, geräumigste Abtheilung an den Wänden eiserne Gestelle mit Fächern zur Unterbringung von Caffetten hat.

³⁶⁾ Siehe: *Engineer*, Bd. 42, S. 343 und: *Polyt. Journ.*, Bd. 223, S. 108.

Fig. 31.

Geldschrankartiger Trefor³⁷⁾.

Ein besonderer, eigens verschließbarer Theil dieser Fächer ist zur Aufbewahrung von Juwelen und besonderen Werthen bestimmt. Die Hauptthür ist aus Schmiedeeisen und Stahl hergestellt und wiegt etwa 1 t; sie wird mittels zweier *Chubb*-Schlösser abgesperrt. Bei Tage bleibt diese Cassen-Thür offen, und eine eiserne Jalousie-Thür vermittelt die nöthige Ventilation des inneren Cassen-Raumes. — Mit Rücksicht auf den Transport ist das ganze Cassen-Zimmer in einzelne Stücke zerlegbar, welche jedoch alle von innen heraus zusammengesetzt werden, so daß weder Schrauben, noch Niete an der äußeren Wandfläche hervortreten, und alle Platten übergreifen sich dergestalt, daß keine einzige Fuge durch die ganze Wanddicke geht. Eine Kostenangabe ist in der Quelle nicht enthalten.

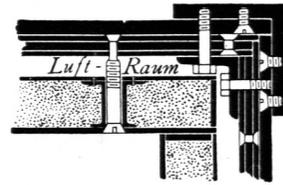
Ein anderes feuerfestes und einbruchsicheres Cassen-Zimmer ist von *Hobbs, Hart & Co.* in London construirt worden; dasselbe ist 4,27 m breit, 2,29 m tief und 3,66 m hoch. Fig. 31³⁷⁾ zeigt eine äußere Ansicht dieses Cassen-Zimmers, welches nahezu 35 t wiegt und 2500 £ gekostet hat. Es ist aus 62 einzelnen Theilen mit der größten Genauigkeit zusammengesetzt und hat doppelte Wände (Fig. 32), von denen die innere die feuerichere, die äußere die einbruchsichere Wand genannt werden kann. Zwischen diesen beiden Wänden ist ein Luftraum zur Erhöhung der Feuerichereit frei gelassen. Unter dem Trefor ist ein gut zusammengefügtter Boden von 16 mm starken Eisenplatten, auf welchem die Träger für das

³⁷⁾ Nach: *Stummer's Ing.*, Bd. 4, S. 247.

eigentliche Caffee-Zimmer aufrufen, so daß zwischen ihnen ein Hohlraum entsteht, der das Untermiiren verhindern soll. Dieser Hohlraum ist nach vorn mit Thüren versehen. — Die Hauptthür hat verschiedene Schlösser, deren Schlüssel permutirbare Bärte haben. Die Schlösser werden von außen durch eine einfache Vorrichtung vollständig gedeckt, um das Auffprengen mit Pulver oder Dynamit zu verhindern. Hinter dieser Thür ist zur Benutzung während des Tages eine Gitterthür vorhanden. — Die äußeren Wände bestehen aus 16 mm dicken Staffordshire-Eisenblechen, die mit sehr kohlenstoffreichen Stahlplatten verkleidet sind, welche sich ohne vorherige Erhitzung nicht anbohren lassen.

Ein ähnliches einbruchficheres Gemach ist für *Windsor Castle* zur Aufbewahrung der Juwelen der Königin von England angefertigt worden.

Fig. 32.



d) Sicherung durch Alarm-Apparate.

Es wurde schon in Art. I, S. I darauf hingewiesen, daß vollständige Sicherheit gegen unbefugte Angriffe auf das Eigenthum auch bei sinnreichster und solidester Construction der Sicherheitsvorrichtungen nur durch sorgfältige und unermüdlige Ueberwachung erzielt werden könne, und daß es Sache der Technik sei, diese Ueberwachung zu erleichtern. Wesentliche Hilfsmittel zu diesem Zweck sind die Alarm-Apparate.

28.
Allgemeines.

In der Regel sollen dieselben durch Geräusch den Bewachenden darauf aufmerksam machen, sobald ein bestimmter Verschluss geöffnet oder an gewisse Gegenstände von Unbefugten herantreten wird.

Diese Signale werden entweder durch mechanische oder elektrische Vorrichtungen hervorgebracht.

Bei den großen Fortschritten in der Anwendung der Electricität ist namentlich der letztere Weg der bevorzugtere und zweckmäßigere, so daß, da die elektrischen Haustelegraphen an anderer Stelle dieses »Handbuches« (Theil III, Bd. 3, Abth. IV, Abchn. 2, C) behandelt werden, wir uns hier auf einige Bemerkungen über die verschiedenen Arten der Alarm-Apparate beschränken können.

Eine sehr verbreitete Einrichtung ist die der Anbringung von Glocken an den Thüren, welche durch deren Oeffnen und Schließen zum Erklingen gebracht werden.

29.
Arten
der
Alarm-
Apparate.

Gewöhnlich begnügt man sich mit einem einzelnen Glockenton, namentlich in Geschäftslocalitäten, in denen ein anhaltender Verkehr stattfindet. In anderen Fällen ist es aber erwünscht, daß das Klingeln während der ganzen Zeit des Offenstehens der Thür fort dauert, oder, wenn wirkliche Sicherheit gegen das Eindringen von unberechtigten Personen geboten sein soll, daß das Klingeln auch noch nach dem Wiederzuschließen nicht aufhört. Alle diese Einrichtungen sind mit Hilfe des elektrischen Stromes leicht herzustellen, während die mechanischen Vorkehrungen, besonders wenn das Klingeln fort dauern soll, bis es abgestellt wird, umständlich sind und Anbringung von Uhrwerken erfordern.

Von den hierher gehörigen mechanischen Apparaten mag ein in unten angegebener Quelle ³⁸⁾ beschriebener erwähnt werden, welcher durch Vorkehrungen im Thürschloß den Eintritt oder Austritt einer Person durch verschiedene Glockensignale kenntlich macht und sich durch Anbringung von zwei Doppelglocken dahin erweitern läßt, daß die Erkennung des Oeffnens und Schließens von außen oder innen durch vier verschiedene Signale möglich wird.

³⁸⁾ Deutsche Bauz. 1875, S. 113.

Ebendafelbst³⁹⁾ wird auf eine in der Bremer Gegend angewendete Construction aufmerksam gemacht, bei welcher am Thürriegel ein bogenförmiger Eisenstab befestigt ist, welcher 5 bis 6 Glocken von ungleicher Größe trägt. Eine an der Thür angebrachte Feder streift beim Auf- und Zugehen die Glocken der Reihe nach. An der mit umgekehrter Reihenfolge der Töne entstehenden Tonleiter ist leicht zu erkennen, ob die Thür zum Oeffnen oder Schliesen in Bewegung gesetzt ist, und eben so ist erkennbar, ob die Thür in halb geöffnetem Zustand gelassen wird.

An den Fenstern können ähnliche Vorkehrungen getroffen werden.

Außer den bisher erwähnten Einrichtungen, die fortwährend fungiren sollen, giebt es nun auch solche, welche nur zu gewissen Zeiten in Thätigkeit treten dürfen, um entweder durch starke Geräusche, wie Geläute oder Schüsse, oder durch Beides vereinigt Diebe oder Einbrecher zu verscheuchen, oder um diesen unbewußt den Eigenthümer oder den Wächter zu benachrichtigen, bezw. im Schlafzimmer zu wecken.

Die Einrichtungen ersterer Art bestanden früher darin, daß beim Oeffnen von Thüren und Fenstern Explosionen von Knallpulver unmittelbar herbeigeführt wurden (fog. Diebsfchrecker⁴⁰⁾, oder daß man dieselben oder ein Geläute mittelbar durch Berührung von ausgespannten Drähten herbeiführte (Schloß von *Wilkinson*⁴¹⁾ oder Vorrichtung von *Fickell*⁴²⁾.

Ein transportabler Apparat mit Lätewerk ist der von *H. Völz* in Berlin⁴³⁾. Derselbe wird gegen die Innenseite der Thür gelehnt und stemmt sich gegen den Fußboden. Er dient theils als directes Sperrmittel, theils wirkt er dadurch, daß beim Versuch des Eintrittes ein intensives Geräusch vermittels eines Uhrwerkes hervorgebracht wird, so lange der Druck auf dasselbe dauert.

Ein transportabler Klingelapparat, welchen Reisende an den Drehknöpfen der Hôtelhüren befestigen können, ist der von *Patterson*⁴⁴⁾.

Jetzt werden solche Einrichtungen auch mit Hilfe der Electricität getroffen.

Hierher gehört die Sicherheitsvorrichtung für Geldschränke von *Louis Rentsch*⁴⁵⁾, welche aus einem in einen Rahmen gespannten Netz von Telegraphendrähten besteht, welches über den Schrank gestellt und daran befestigt wird. Um an den Schrank zu unbefugtem Oeffnen gelangen zu können, muß unbedingt einer der Drähte zerstört werden, wodurch eine an beliebiger Stelle anzubringende Lärmglocke in Thätigkeit gesetzt wird. Diese Einrichtung ist auch für Thüren und Fenster anwendbar.

Alarm-Apparate mit Glocke oder mit Schuß und Glocke, mit und ohne Hilfe der Electricität, sind neuerer Zeit mehrfach patentirt worden. Es mögen hier als solche noch aufgeführt werden: *Welter's* Schieß- und Läuetepparat zur Sicherung gegen Diebe⁴⁶⁾, *Bauer's* elektrische Sicherheitsvorrichtung für Hausthüren und Fenster⁴⁷⁾, *Penckert's* Sicherheits-Thürverschluß mit Schuß und Glocke⁴⁸⁾ und *Adolf Römheld's* selbstthätiger Signal- und Alarm-Apparat⁴⁹⁾.

Zu Einrichtungen der zweiten Art, welche an entfernten Orten, meist in Schlafzimmern oder Wachtstuben, Glockensignale geben sollen, eignet sich ganz besonders die elektrische Leitung. An möglichst unverfänglichen oder versteckten Stellen, welche nur eingeweihten Personen bekannt sind, werden Contacte angeordnet, welche durch Wegnahme eines Gegenstandes, z. B. einer Cassette in einem Trefor, oder durch Berührung (z. B. durch Treten auf Bretter, welche um die freien Seiten eines Geldschrankes gelegt sind und unter denen sich eine Anzahl leicht

³⁹⁾ Deutsche Bauz. 1875, S. 411.

⁴⁰⁾ Polyt. Journ., Bd. 10, S. 511.

⁴¹⁾ Ebendaf. Bd. 65, S. 288.

⁴²⁾ Ebendaf. Bd. 8, S. 48.

⁴³⁾ Deutsche Bauz. 1875, S. 114.

⁴⁴⁾ *Scient. Americ.*, Bd. 37, S. 262. Ueber hierher gehörige Apparate siehe auch: *Builder*, Bd. 44, S. 487.

⁴⁵⁾ Polyt. Journ., Bd. 221, S. 483.

⁴⁶⁾ D. R.-P. Nr. 1356.

⁴⁷⁾ D. R.-P. Nr. 546.

⁴⁸⁾ D. R.-P. Nr. 3845.

⁴⁹⁾ Schweiz. Gwbl., 1881, S. 6.

federnder folcher Contacte befindet) geschlossen werden und dadurch die Läutewerke in Thätigkeit setzen. Während der gewöhnlichen Benutzungszeit der betreffenden Räume (während der Geschäftsstunden etc.) sind die Contacte durch nicht sichtbar angebrachte Arretirungen außer Function zu setzen.

Ein hierher gehöriger Apparat ist der verbesserte Feuer- und Einbruch-AvifEUR von *Peter Baumbach* in Wien ⁵⁰⁾.

Das hörbare Signal kann durch ein optisches ersetzt werden. Es ist dies besonders dann zweckmäÙig, wenn das Wachtlocal im Inneren sich befindet, in welchem Falle Diebe durch das Geräusch eines Alarm-Signals verſcheucht werden können.

Beim Apparat von *Henry Diggins & Adolph Glück* in London ⁵¹⁾ erfolgt das Signal durch eine gefärbte Glasſcheibe, welche vor das Licht von im Wachtlocal oder außen am Gebäude gut sichtbar angebrachten Lampen fällt und dasselbe verändert.

2. Kapitel.

Anlagen zur Erzielung einer guten Akustik.

Von AUGUST ORTH.

In dem am Schluffe des vorliegenden Kapitels angefügten Literaturverzeichnis ist nur ein Theil dessen aufgenommen, was in Betreff der Akustik der Räume veröffentlicht worden ist. Die älteren Publicationen (vor 1810) spiegeln wesentlich nur die Unklarheit auf diesem Gebiete wieder; eine Analyse ihres Inhaltes ist in der Schrift von *C. F. Langhans* »Ueber Theater oder Bemerkungen über Katakustik (Berlin 1810)« enthalten. Diese Schrift ist auf dem Gebiete der Akustik grundlegend gewesen, und es bestätigen desselben Verfassers im Jahre 1860 ⁵²⁾ mitgetheilten fünfzigjährigen Erfahrungen das Gesagte.

30.
Vor-
bemerkung.

Wie weit noch jetzt in diesen Fragen der Zufall spielt, beweist recht schlagend *Garnier*, der Architekt der großen Oper in Paris, in seiner Schrift »*Le théâtre*« (Paris 1871), wofelbst (S. 211 bis 219) er sagt: „... *il faut bien que j'explique que je n'ai eu aucun guide, que je n'ai adopté aucun principe, que je ne me suis basé sur aucune théorie, et que c'est du hasard seul que j'attends ou l'insuccès ou la réussite*“ ...

Alle wissenschaftlichen Werke, wie die von *Tyndall* und *Helmholtz*, alle Schriften von *Langhans* und *Orth* auf dem Gebiete der praktischen Akustik, so wie jene Mittheilungen, welche *Haage* über die im Auftrage des Präsidenten der Vereinigten Staaten von *Captain Meigs*, Professor *Bache* und *J. Henry* angestellten Versuche anführt, thun überall die Gesetzmäßigkeit der Schallbewegung dar, weisen nach, wie die schädlichen und nützlichen Schallwirkungen durchweg auf den rein physikalischen Gesetzen beruhen und nur danach zu beurtheilen sind; Interferenz-Erscheinungen sind für die Akustik praktisch von keiner Bedeutung ⁵³⁾.

31.
Haupt-
gesetze.

Hauptgesetze für die Beurtheilung der einschlägigen Verhältnisse sind:

1) Das über die Reflexion des Schalles, wornach Schallwellen unter gleichem Winkel, womit sie eine Fläche treffen, von derselben zurückgeworfen werden.

⁵⁰⁾ Siehe: Zeitſchr. f. ang. Electricität, 1881, S. 214.

⁵¹⁾ D. R.-P. Nr. 22202.

⁵²⁾ LANGHANS. Principien der Akustik und ihre Anwendung bei Theaterbauten. Zeitſchr. f. Bauw. 1860, S. 330.

⁵³⁾ Siehe: ORTH. Die Akustik großer Räume mit speciellem Bezug auf Kirchen. Zeitſchr. f. Bauw. 1872, S. 192 u. 193.