



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

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

**Ewerbeck, Franz**

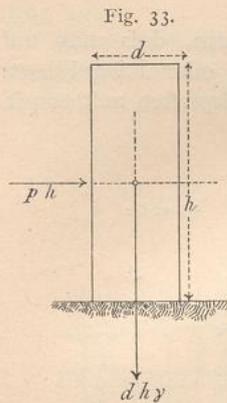
**Stuttgart, 1899**

b) Einfriedigungen aus Holz

---

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

Bei dieser Berechnungsweise ist angenommen, daß das Umkanten in der Nähe der Gelände-Oberfläche stattfindet, daß also das Fundament der Einfriedigungsmauer völlig fest steht. Dies wird indess in der Regel nicht der Fall sein, weil das Erdreich an der dem Winde entgegengesetzten Seite meist nachgeben wird. Würde man demnach ein Umkanten in der Tiefe der Fundament-Basis annehmen



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

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

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

hiernach müßte die Mauer 2 Stein stark ausgeführt werden.

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

2) Der Winddruck kann aber auch das Abgleiten oder Abfcheren der Mauer in Erdgleichhöhe (des Tagmauerwerkes auf dem Fundamentmauerwerk) hervorbringen. Die Größe der abfcherenden Kraft  $N$ , d. i. des Winddruckes, ist nach dem unter 1 Gefagten zu ermitteln; derselben wirkt die Schubfestigkeit  $T$  des angewendeten Mörtels entgegen.

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

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

also, wenn man Alles auf das lauf. Meter der Einfriedigung bezieht und die in Fig. 33 angegebenen Bezeichnungen beibehält,

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

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

Für das obige Beispiel wird, wenn  $T = 1$  kg für 1 qcm, bzw. 10000 kg für 1 qm eingeführt wird,

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

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

#### b) Einfriedigungen aus Holz.

Wegen der Vergänglichkeit des Materials finden Einfriedigungen aus Holz viel feltener Anwendung, als solche aus Stein und Eifen. Ihr Vorkommen beschränkt sich hauptsächlich auf ländliche Gebäude, kleinere Bahnhofs-Anlagen

zoologische und botanische Gärten etc., ferner auf Anlagen für vorübergehende Zwecke, wie Ausstellungen etc.

11.  
Einfache  
Anlagen.

1) Die allereinfachste hölzerne Einzäunung erhält man durch Benutzung von Naturstämmchen geeigneter Form, wie Fig. 34 dies zeigt. Auch die in Fig. 35 dargestellte Ausführung gehört zu den einfachsten ihrer Art.

Eine gleichfalls sehr einfache Construction besteht darin, daß man auf niedrige hölzerne oder steinerne Pfoften wagrechte Hölzer oder Riegel legt; diese Hölzer, die eine Art Brustwehr bilden, werden auf Holzpfosten aufgezapft,

Fig. 34.



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

Fig. 35.

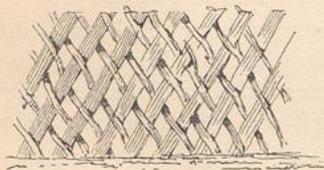


Fig. 36.

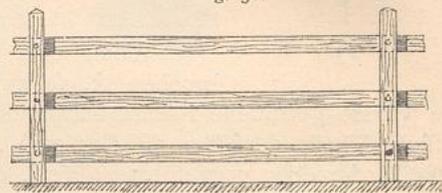
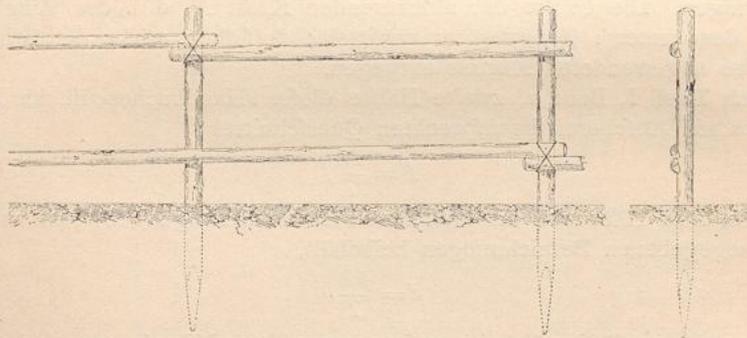


Fig. 37.



Pfahlzaun. —  $\frac{1}{65}$  w. Gr.

mit feineren Pfoften durch eiserne Dornen verbunden oder in Vertiefungen die an den Köpfen der Steinpfoften hergestellt werden, eingesetzt.

Nicht selten wird für leichte Umzäunungen das sog. Schluchterwerk (Fig. 36 u. 37) angewendet. Bei diesem werden in Entfernungen von 2 bis 3 m hölzerne Pfoften in den Boden eingeschlagen oder eingegraben und alsdann 2 bis 4 Querhölzer oder Riegel an denselben befestigt. Pfoften und Riegel bestehen entweder aus Rundholz (Fig. 37), oder sie werden behauen und gehobelt (Fig. 36). In der Regel werden Pfoften und Querhölzer an der Verbindungsstelle etwas ausgefränt, so daß sie an diesen Punkten in einander greifen; alsdann findet die Befestigung durch Nägel oder mittels Draht statt.

Zu den einfacheren Ausführungen gehören auch die Pfahlzäune (Fig. 38), die im Wesentlichen aus in den Erdboden eingeschlagenen schwächeren Pfählen

bestehen, die durch einen Querriegel mit einander verbunden werden; stärkere und längere Pfähle, welche in Abständen von 2,0 bis 2,5 m eingerammt werden, geben der ganzen Construction den erforderlichen Halt. Die Verbindung der Pfähle mit dem Riegel geschieht entweder durch Nagelung oder mittels Draht (Fig. 40).

Eine dem Schluchterwerk verwandte Construction erhält man, wenn man an die Außenseite der lothrechten Pfoften statt der Querhölzer Bretter nagelt;

Fig. 38.

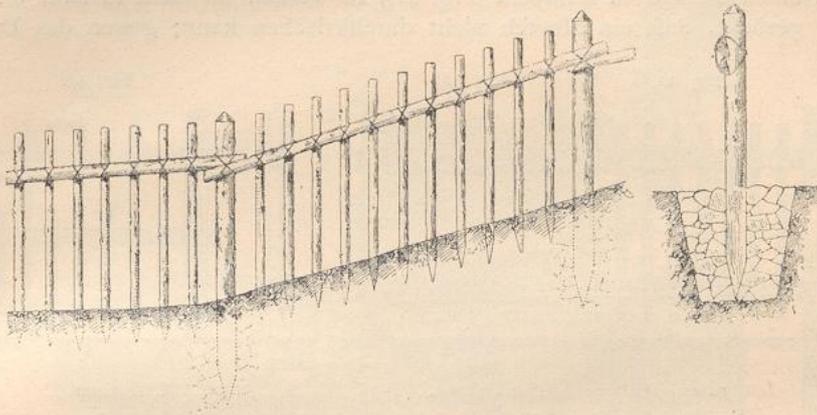
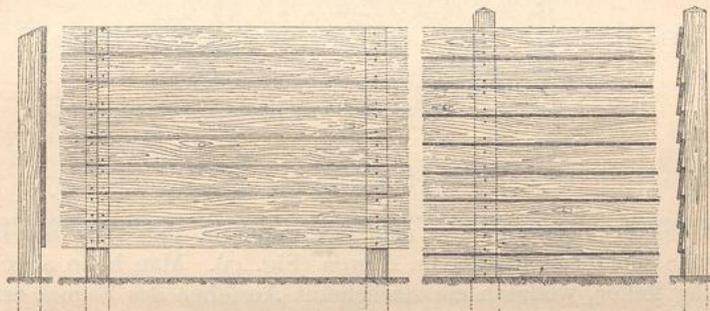
Pfahlzaun. —  $\frac{1}{60}$  w. Gr.

Fig. 39.

Fig. 40.

Einfache hölzerne Zäune. —  $\frac{1}{60}$  w. Gr.

dieselben werden entweder über einander gesetzt oder man läßt sie, um die Fugen zu decken, einander jaloufieartig übergreifen (Fig. 39 u. 40). Man hat in solchen Fällen statt hölzerner Pfoften auch solche aus Eisen angewendet; insbesondere sind I-Eisen geeignet, welche mit dem Stege senkrecht zur Einfriedigungsebene zu stellen sind; die Bretter werden alsdann zwischen die I-Eisen eingeschoben.

2) Einfriedigungen aus Lattenwerk erfordern gleichfalls als stützende Constructionstheile stärkere Holzpfosten; auch hier werden zwei, selbst drei Querhölzer oder Riegel an denselben befestigt und die Latten auf diese aufgenagelt. Letzteres geschieht entweder einseitig (an der Außen- oder Bundseite) oder besser

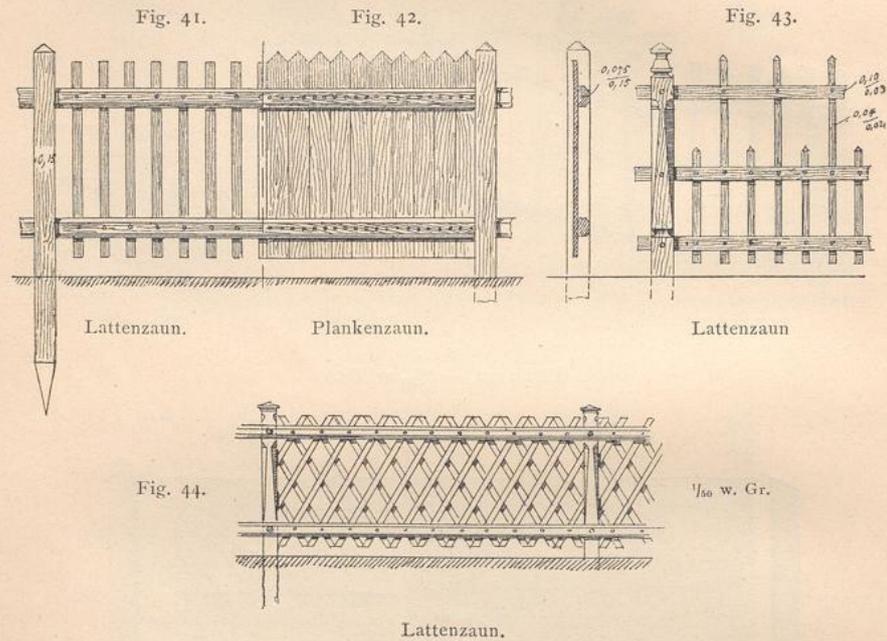
12.  
Lattenzäune.

derart, daß man jedes Querholz aus zwei Stücken bestehen läßt und daß die Latten zwischen die beiden Halbhölzer, bezw. zwischen zwei Bohlen gefaßt und mit diesen vernagelt werden.

Durch letztere Anordnung wird der Vortheil erreicht, daß nicht einzelne Latten von Muthwilligen etc. losgeriffen werden können.

Die Riegel werden gewöhnlich mittels einfacher Zapfen in die lothrechten Pfoften eingelassen; hierdurch entsteht allerdings eine fallende Fuge, welche Wasser in das Holzinnere dringen läßt. Deshalb würde sich eine Verbindung nach Art der Verfassung oder des Bruftzapfens mehr empfehlen.

Stehen die Latten lothrecht (Fig. 41), so werden sie meist so nahe an einander gerückt, daß ein Mensch nicht durchkriechen kann; gegen das Durch-



schlüpfen kleinerer Thiere schützt man sich dadurch, daß man die Latten im unteren Theile dichter stellt, als im oberen (Fig. 43). Man kann aber auch die Latten schräg stellen, wodurch ein zierlicheres Aussehen des Zaunes erzielt wird (Fig. 44). Eine noch reichere Ausstattung kann man durch Lattenanordnungen wie in Fig. 45<sup>9)</sup> erreichen. Die Latten sind entweder regelmäsig geschnitten, häufig auch gehobelt, oder sie sind nur schwache Rundhölzer, mit oder ohne Rinde.

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

<sup>9)</sup> Facf.-Repr. nach: *Moniteur des arch.* 1885, Pl. 39.

3) Planken-Einfriedigungen oder Einplankungen machen ein ähnliches Gerüst aus lothrechten Pfoften und wagrechten Querhölzern erforderlich, wie die Lattenzäune; die Planken oder Bretter, 2 bis 3<sup>cm</sup> stark, werden in der Regel an der Außenseite der Einfriedigung<sup>10)</sup> auf die Querhölzer genagelt (Fig. 42); doch können auch hier die Planken zwischen zwei Halbhölzer oder Bohlen gefasst werden. Soll der Zaun möglichst wenig Durchsicht gestatten, so stellt man die Planken thunlichst dicht an einander; sonst ist es vortheilhafter, sie in 1 bis 2<sup>cm</sup>

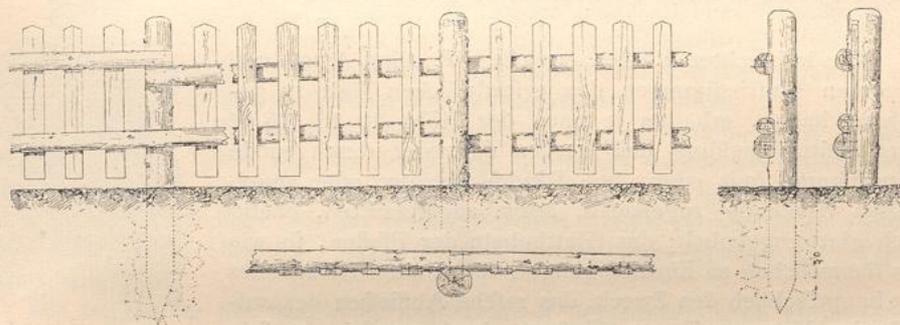
13.  
Plankenzäune.

Fig. 45.



Lattenzaun<sup>9)</sup>.

Fig. 46.



Plankenzaun. —  $\frac{1}{50}$  w. Gr.

Abstand anzuordnen, weil alsdann die Luft durch die Fugen streichen und vorhandene Feuchtigkeit rasch trocknen kann. Wenn durch die Einplankung die Durchsicht in keiner Weise verwehrt werden soll, so werden die Planken in noch viel größeren Abständen angeordnet (Fig. 46).

Soll ein Bretterzaun ganz dicht ausgeführt werden, so können entweder die Rückseiten der Bretter und der Pfoften bündig liegen, wobei letztere fichtbar

<sup>10)</sup> Wenn ein Latten-, bzw. ein Plankenzaun gegen ein benachbartes Grundstück rüst, so wird die Latten-, bzw. Plankenbenagelung stets dem letzteren zugekehrt; bei Eigenthumsfreitigkeiten über alte Einfriedigungen pflegt dieser Umstand in der Regel entscheidend zu sein.

find, oder die Bretter können über die Pfoften hinweggehen und verdecken letztere. Die zweite Anordnung bedingt zwar einen Mehrverbrauch an Brettern, gewährt aber die Annehmlichkeit, daß man bei Bemessung der Pfoftenabstände auf die Bretterbreite keine Rücksicht zu nehmen braucht.

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

Man läßt die Latten und Planken nicht gern bis auf den Boden herabreichen, weil sie durch die Erdfeuchtigkeit, insbesondere aber durch das Ausspritzwasser leicht in Fäulnis übergehen (Fig. 41 bis 46). Wo dies dennoch aus irgend welchen Gründen geschehen muß, entferne man unter der Einfriedigung die Humuserde und ersetze sie durch Sand oder Kies.

Weiterer künstlerischer Ausbildung sind von den vorgeführten Einfriedigungsarten eigentlich nur die Plankenzäune fähig, welche durch Schlitz- und ausgefägte ornamentale, bezw. geometrische Figuren verziert werden können (Fig. 47 bis 49). Bei der Composition solcher Motive ist darauf zu achten, daß die Hauptlinien derselben möglichst mit der Faserung des Holzes zusammenfallen. Sehr verwendbare Vorbilder in dieser Hinsicht liefern die Schweizer Holzbauten.

Die lothrechten Pfoften, welche fast allen Arten von hölzernen Einfriedigungen den erforderlichen Halt zu gewähren haben, erhalten je nach der Höhe 10 bis 15 cm Querschnittsabmessung und werden entweder durch runde Naturstämme (mit oder ohne Rinde) gebildet oder regelmäßig vierkantig zugehauen, bezw. zugeschnitten, häufig auch glatt zugehobelt; das Glatthobeln der Pfoften, so wie des sämtlichen zu Einfriedigungen verwandten Holzwerkes hat hauptsächlich den Zweck, das rasche Abfließen des auffallenden Meteorwassers zu fördern. Auch empfiehlt es sich, alle über der Erde gelegenen Kanten des Holzwerkes, namentlich der Pfoften, abzufasen, wodurch das sonst unvermeidliche Absplittern der Kanten in wirksamer Weise verhütet wird.

Die Pfoften werden bisweilen unten mit einer Spitze versehen und mit dieser in den Boden eingerammt; häufiger läßt man den untersten Theil des Stammes (auf 0,7 bis 1,0 m Länge) ganz unbearbeitet, setzt diesen in ein in den Boden gegrabenes Loch und stampft ihn darin mit Erde fest. Noch besser ist es, diesen Theil mit Steinen zu umpacken (Fig. 38 u. 46), damit das Niederschlagswasser nicht unnötig lange am Holze stehen bleibt.

Fig. 47.

Fig. 48.

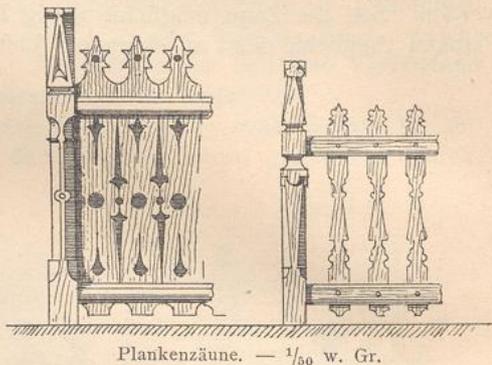
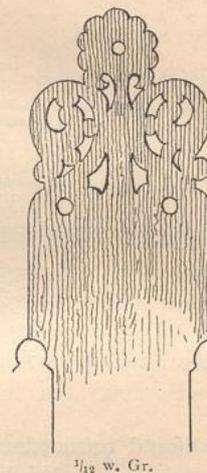
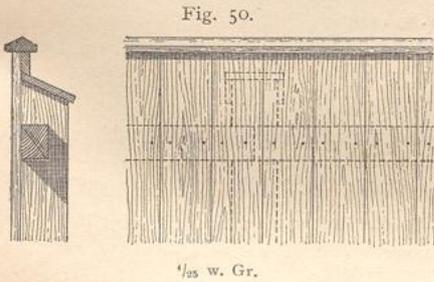


Fig. 49.



Dieser in der Erde befindliche Theil der Pfoften verrottet in Folge der Bodenfeuchtigkeit bald. Man schützt ihn dagegen, indem man ihn am Feuer ankohlt oder mit Theer bestreicht, bezw. tränkt; auch das Umstampfen mit fettem Lehm oder Letten wird angewendet. Vortheilhafter ist es, wenn man ein fog. Conservierungsmittel anwendet; in Theil I, Band I, erste Hälfte dieses »Handbuches« (Art. 144, S. 174<sup>11)</sup> ist über das einzuschlagende Verfahren das Erforderliche enthalten. Namentlich wird das amerikanische Verfahren empfohlen, wonach die Pfoften einige Zeit in heißes Leinöl getaucht werden; alsdann bestreut man dieselben in noch feuchtem Zustande mit Holzkohlenstaub und wiederholt dies erforderlichenfalls so lange, bis sich eine leichte Kruste gebildet hat.

Der Kopf der Pfoften muß gegen den schädlichen Einfluß der atmosphärischen Niederschläge geschützt werden; das schiefe Anschneiden (einseitig oder conisch, bezw. pyramidal) des Hirnholzendes hilft einigermaßen. Wirksamer ist es indes, wenn man den Kopf schieß abscneidet und ein allseitig vorspringendes Deckbrett darauf nagelt oder wenn man eine Blechkappe aufsetzt. Auch die oberen Hirnenden der Planken pflegt man bisweilen durch eine Deckleiste (nach Art der Fig. 50) gegen den Einfluß des Tagwassers zu schützen; Latten



werden aus gleichem Grunde schieß angechnitten. Eben so werden die Riegel auf ihre ganze Länge abgewäffert.

Nicht selten bleibt das Holzwerk einer hölzernen Einfriedigung ohne allen Anstrich, da man bei ausgedehnten Anlagen dieser Art die Kosten scheut. Indes verlängert ein Oelfarben- oder ein sonst geeigneter Anstrich, der allerdings von Zeit zu Zeit erneuert werden muß, die Dauer einer solchen Umzäunung in

hohem Grade. Noch wirksamer ist es, wenn man das gesammte Holzwerk einer derartigen Einfriedigung durch Anstrich mit Carbolineum oder Durchtränken mit einem der eben erwähnten anderen Conservierungsmittel schützt.

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

Die in Art. 22 für das Widerstandsmoment der Pfoften noch abzuleitende Formel

$$\frac{f}{a} = \frac{p \delta h}{2K}$$

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

In Rücksicht darauf, daß an den Außenflächen des Holzwerkes in verhältnißmäßig kurzer Zeit das Verrotten des Stoffes beginnt, so wie im Hinblick auf etwa vorkommende Beschädigungen etc. empfiehlt es sich, zu den so berechneten Querschnittsabmessungen noch ein Erfahrungsmaß zuzufügen. Dasselbe

<sup>11)</sup> 2. Aufl.: Art. 212, S. 209.

kann, je nachdem das Holzwerk ungeschützt ist oder einen Anstrich erhalten oder mit einem geeigneten Conservierungsmittel getränkt werden soll, mit bezw. 6, 5 und 4 cm angenommen werden.

Bei undurchbrochenen Einfriedigungen, die in Holz nicht selten vorkommen, läßt sich die vom Winde beanspruchte Fläche  $\mathfrak{F}$  ohne Weiteres bestimmen; allein selbst bei durchbrochenen Zäunen ist, in Rücksicht auf die größeren Abmessungen des Holzes, eine Berechnung in vielen Fällen möglich, so daß man nur selten zu einer bloßen Schätzung Zuflucht zu nehmen braucht.

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

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

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

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

woraus

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

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

Für ein Brett von der Dicke  $\delta$  und der Breite  $b$  (in Centim.) beträgt der Winddruck auf das lauf. Centimeter  $\frac{b \cdot 120}{100 \cdot 100} = 0,012 b$ . Das größte, in der Mitte des Brettes angreifende Moment ist <sup>12)</sup>

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

Wendet man auch hier die Formel für die Biegefestigkeit <sup>13)</sup>

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

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

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

woraus

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

### c) Einfriedigungen aus Metall.

<sup>16.</sup> <sup>Gefchichtliches.</sup> Zur Absperrung des Verkehrs, zur Verhütung unbefugten Eindringens in das Innere der Gebäude, so wie zur Begrenzung einer Gebäudeabtheilung wurden im Alterthume mehrfach Bronze-Gitter verwendet. Solche Gitter bildeten den Abschluß der Vorhallen griechischer Tempel, und wenn auch keine Beispiele dafür sich erhalten haben, so ist doch mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß dieselben aus rechteckigen Rahmen bestanden, welche durch strahlenartig nach der Mitte hin gerichtete Sprossen oder mafchenartiges Stabwerk ausgefüllt waren.

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

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

<sup>13)</sup> Nach Gleichung 36 (2. Aufl.: Gleichung 44) ebendaf.