

Für kleinere Lasten werden der Regel nach Litzenseile, für schwerere Bandseile oder auch Kabelleile verwendet, für welche die obige allgemeine Formel

$$\delta = \sqrt{\frac{4P}{n\pi s'}} \text{ unter mehr willkürlicher Annahme von } n \text{ giltig bleibt.}$$

Der Verschleiß der Drahtseile ist erheblich und ist bei der Berechnung in Rücksicht zu ziehen, da die in neuem Zustande eben genügend starken Seile bald zu schwach werden; übermäßig starke Seile sind andererseits zu theuer; man darf daher in der Verstärkung nicht zu weit gehen. Die öconomisch besten Seile sind etwa die für den Zustand der Neuheit mit 10-facher Sicherheit, d. h. mit  $s' = 500 \text{ kg}$  pro  $1 \text{ qcm}$  für Eisendraht und  $s' = 1000 \text{ kg}$  pro  $1 \text{ qcm}$  für Stahldraht berechneten.

Gebräuchliche Abmessungen von Drahtseilen aus bestem Schmiedeeisen giebt die neben stehende Tabelle.

## 5. Kapitel.

### A n k e r.

Anker kommen im Hochbau als Steinanker, als Balkenanker, als Anker zur Uebertragung von Zugspannungen in größeren Holzgespärren (Dachverbänden), als Anker zur Aufhebung der Horizontalstöße von Wölb-Constructionen und als Fundament-Anker vor, um namentlich Eisentheile mit gemauerten Fundamenten in feste Verbindung zu bringen. Von den Steinankern war bereits im 1. Abschnitt (Art. 105, S. 83) die Rede, so daß diese hier nicht weiter in Betracht kommen.

Balkenanker bringen die Balkenköpfe einer Balkenlage mit den die Balken tragenden Außenwänden in Verbindung. Sie haben nur den Zweck, zufällige Verdrückungen und Ausbauchungen mittels der Zugfestigkeit der durchlaufenden Balken zu verhindern, werden also nicht durch genau anzugebende Kräfte beansprucht und können daher nicht berechnet werden.

272.  
Verschieden-  
heit.

273.  
Balkenanker.

Fig. 514.

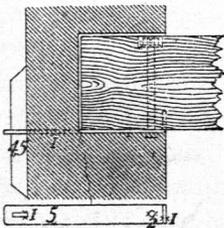


Fig. 515.

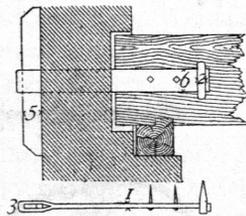
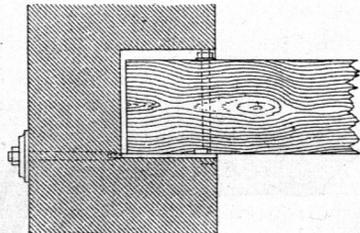
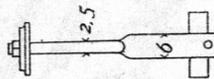


Fig. 516.



Sie bestehen meist aus Flacheisen, feltener aus Rundeisen, werden an dem einen Ende an der Seitenflanke oder Unterfläche der Balken mittels angeflämelter Spitze, übergeschlagenem Krampen oder durchgezogenem Schraubenbolzen und Druckplättchen am Balken befestigt und tragen am anderen Ende ein Auge, durch welches ein außen vorspringender oder in das Mauerwerk eingreifender Splint gesteckt wird. Der Splint ist der die Mauer haltende Theil, soll daher eine größere Zahl von Mauerfichten fassen, muß also



# BALKENANKER.

Fig. 517.



Fig. 518.

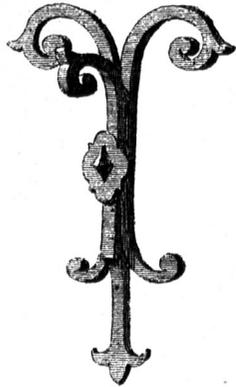


Fig. 521.

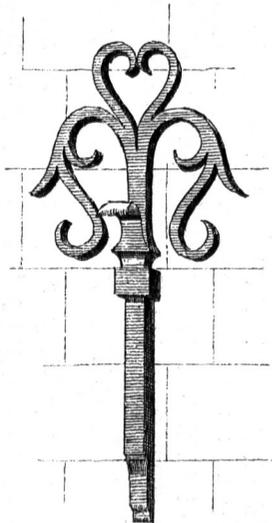


Fig. 522.

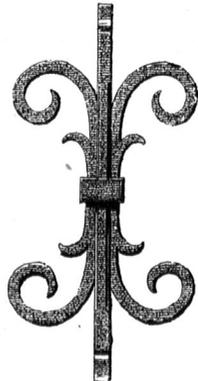


Fig. 519.

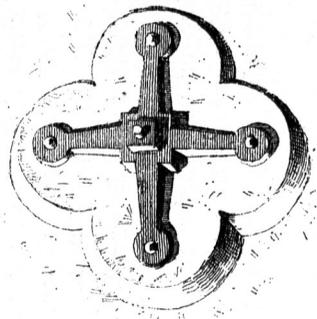


Fig. 523.

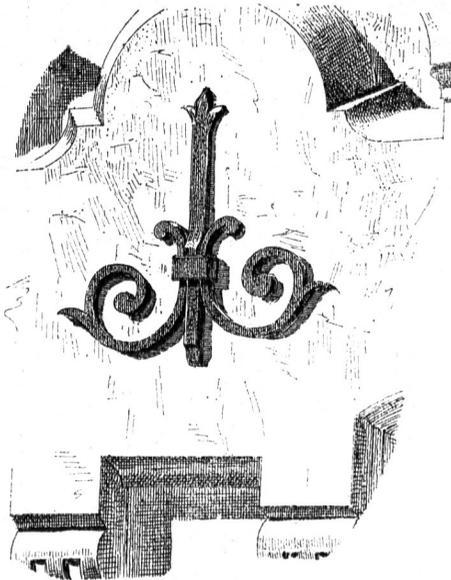


Fig. 520.

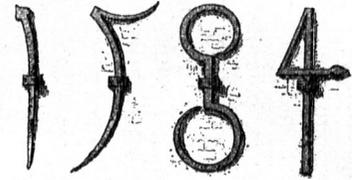


Fig. 524.

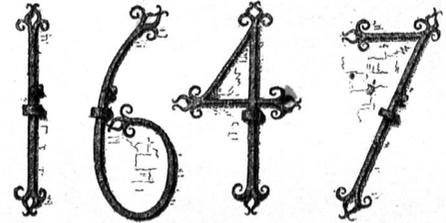
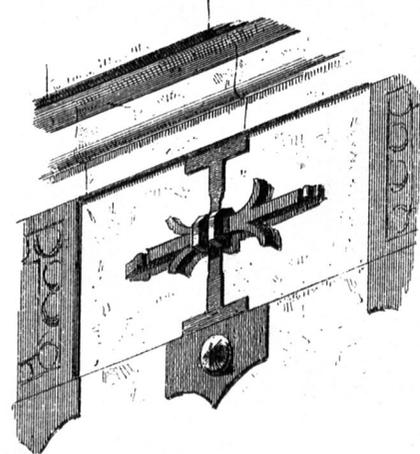


Fig. 525.



vertical gestellt und mindestens 40<sup>cm</sup> lang sein. Er hat als Träger unter dem gleichmäßigen Drucke des Mauerwerkes als Last und dem Zuge des Ankerauges als Auflager zu wirken, erhält daher einen hochkantig zur Mauer stehenden rechteckigen Querschnitt. Beispiele solcher Anker geben die Fig. 514 bis 516.

Die bei Verankerung ganzer Balkenlagen in Reihen auftretenden Ankersplinte können zur Herstellung von Namen oder Jahreszahlen benutzt werden, indem man jedem Splinte die Form eines Buchstabens (Fig. 517 u. 526) oder einer Ziffer (Fig. 520 u. 524) giebt; indess haben die Splinte auch anderweitige formale Durchbildungen erfahren (Fig. 518, 519, 521, 522, 523 u. 525).

Bestehen die Anker aus Rundeisen, so ersetzt man die Splinte gern durch Muttern mit großen gusseisernen Druckplatten (Fig. 516).

Zuganker in Holz-Constructionen bilden den Ersatz für Zug übertragende Hölzer, wie Zangen und Hängesäulen, oder bilden die eine Schaar (Verticalen oder Diagonalen) in hölzernen Fachwerkträgern (vergl. den vorhergehenden Abschnitt, Art. 163, S. 116).

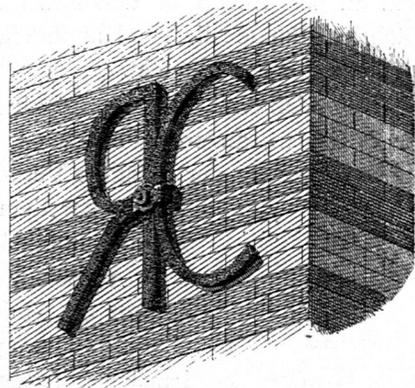
Sie bestehen fast ausnahmslos aus Rundeisen und werden an den Enden mittels Mutter und Gewinde oder mittels runden Auges und durchgesteckten Bolzens an den Holztheilen befestigt. In diesen Befestigungen ist besonders darauf Bedacht zu nehmen, daß für die Uebertragung der Kräfte auf die Holztheile hinreichend große Druckflächen vorhanden sind; die Muttern erhalten zu diesem Zwecke entsprechend große und starke Unterlagscheiben, die durchgesteckten Bolzen im Holze Druckplättchen (Fig. 516).

Man fügt derartige Anker meist zu dem Zwecke in die Holz-Constructionen ein, um diese in Spannung bringen zu können, bevor sie ihre volle Belastung erhalten. Erfolgt die Befestigung mittels Gewinde und Muttern an den Enden, so ist dies durch scharfes Anziehen der Muttern ohne Weiteres möglich. Ist die Befestigung aber mittels durchgesteckter Bolzen erfolgt, so schneidet man den Anker mitten durch und verbindet die Enden mittels eines Spannschlusses (siehe Fig. 448, S. 163) oder mittels doppelter Verlaschung angeschweißter Augen nach Fig. 433 oder 434 (S. 156, bzw. 157), indem man statt des Bolzens einen Doppelkeil einsetzt und das Auge dessen Länge entsprechend verlängert. Da selbst scharf gespannte horizontale Anker bei großer Länge erheblich durchhängen, so hängt man sie mittels starker Drähte oder schwacher Rundeisen an der Construction auf.

Anker für Wölb-Constructionen haben den Zweck, den Schub der Wölbungen aufzuheben, wenn nicht hinreichend starke Widerlager vorhanden sind. Wird der Schub von einzelnen schmalen Bogen erzeugt, so ordnet man an der Außenseite jeder Widerlagsmauer in Kämpferhöhe einen durchlaufenden Träger an und verbindet diese beiden Träger in solchen Abständen durch Zuganker, daß zwischen je zweien derselben der durchweg gleichmäßig wirkende Gewölbeschub durch die Träger aufgenommen und auf die Anker übertragen werden kann.

Der Querschnitt solcher Anker ist regelmäÙig rund, nur selten, wenn der Anker

Fig. 526.



274.  
Anker  
in Holz-  
Constructionen.

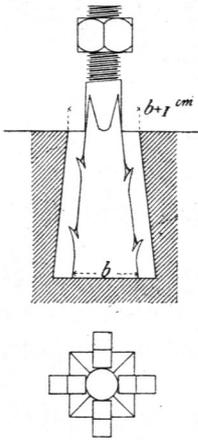
275.  
Gewölbe-  
anker.

ganz im Mauerwerke liegt oder den Anchluss anderer Theile gefatten soll, flach und an den Enden in den Kreis übergeführt. Von solchen Ankern wird noch im nächsten Bande dieses »Handbuches« (Abth. III, Abfchn. 2, A: Gewölbte Decken) eingehend die Rede sein.

276.  
Fundament-  
Anker.

Fundament- oder Grundanker dienen meist zur Befestigung von Metalltheilen (z. B. Säulen, anderen Freistützen, Statuen etc.) auf gemauerten Unterstützungen und haben entweder nur zufällige Verschiebungen zu verhindern oder aber die befestigten Theile vor dem Umsturze unter dem Einflusse seitlich wirkender Kräfte, namentlich des Winddruckes, zu bewahren.

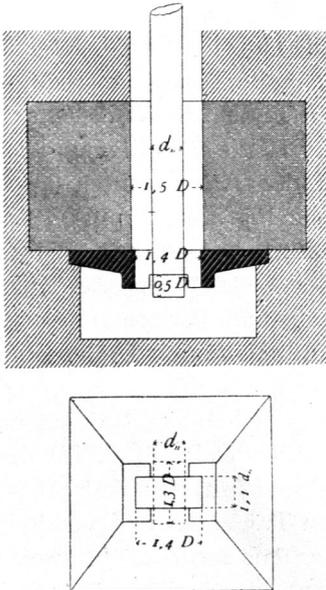
Fig. 527.



1) Sollen nur zufällige Verschiebungen verhütet werden, so genügt die Steinschraube (Fig. 527), welche in Durchmessern von 2 bis 4 cm ausgeführt wird. Der Schaft trägt unten einen vierkantigen, feltener runden Conus mit einem Anlaufe der Seiten von 1 : 15 bis 1 : 10, dessen Kanten zweckmässig durch Meißelschläge aufgeraut werden. Dieser Conus wird in dem gleichfalls conischen Loche bei schweren und Erschütterungen ausgesetzten Constructions durch eiserne Zulagen (Fig. 527) fest gestellt und vergossen; bei ruhiger Belastung fehlen die Zulagen. Zum Vergiessen wird Blei verwendet, das im kalten Loche aber meist nicht ausläuft und dann auch durch Verstemmen nicht zu dichtem Schluffe zu bringen ist; man zieht daher jetzt meist guten Cement für diesen Zweck vor. Die Tiefe des Eingriffes beträgt für kleine Bolzen 15 cm, steigt für die stärksten nicht über 40 cm.

2) Haben die Anker Lasten zu tragen, wie dies z. B. bei Verankerungen gegen Winddruck immer der Fall ist, so müssen sie eine ihrer Last entsprechende Menge

Fig. 528.



Mauerwerk fassen, daher ihr Auflager mittels Splint oder Mutter auf einer Druckplatte finden, welche behufs Fassen grosser Mauermassen durch mehrere Anker in einen Träger übergehen kann. Da diese im Mauerwerk steckenden Platten schwer zugänglich sind, so bringt man am oberen Ankerende ein Spannschloß an. Häufig kann man die in kleine Nischen eingemauerten Druckplatten überhaupt nicht zugänglich erhalten; man giebt dem Anker dann einen rechteckigen Kopf, welcher zu tief durchgesteckt, um 90 Grad gedreht und wieder angezogen den Anker in der entsprechend geformten Druckplatte unabänderlich fest legt (Fig. 528). Die Druckplatte erhält einen Auflagerquader.

Die Grundplatten werden quadratisch oder kreisrund aus Gusseisen hergestellt; sie müssen eine so grosse Fläche  $F$  erhalten, dass sie den Ankerzug  $P$ <sup>89)</sup> mit Sicherheit auf eine hinreichend grosse Fläche übertragen. Ist die im Anker wirkfame Zugkraft  $P$  in Kilogramm ausgedrückt, so ist

<sup>89)</sup> Ueber die Ermittlung des Ankerzuges, so weit er bei zu verankernden Freistützen in Frage kommt, giebt das folgende Kapitel (Art. 296) die erforderlichen Anhaltspunkte.

für gewöhnliches Backsteinmauerwerk	$F = \frac{P}{7}$	Quadr.-Centim.,	} . . . . . 142.
» Klinkermauerwerk in Cementmörtel	$F = \frac{P}{12}$	» » ,	
» lose Quader	$F = \frac{P}{20}$	» » ,	
» sehr feste Quader	$F = \frac{P}{45}$	» » ,	

zu machen.

Die Dicke  $\delta$  der Ankerplatten berechnet sich zu

$$\delta = 0,05 \sqrt{P} \text{ Centim. für kreisrunde Platten und}$$

$$\delta = 0,055 \sqrt{P} \text{ » » quadratische Platten.}$$

Geht für eine ganze Reihe von zu verankernden Freistützen etc. die Ankerplatte in einen Träger über, so muß dieser die genügende Steifigkeit besitzen, um unter dem Zuge zwischen je zwei Stützen nicht durchzubiegen.

Einzelheiten ausgeführter Anker-Constructions sind aus Fig. 529 bis 532 zu entnehmen.

Fig. 529 zeigt die Anker, welche im Bahnhofe Friedrichstraße der Stadtbahn in Berlin die Füße der Hallenbogen mit den Pfeilern der Viaducte verbinden, auf denen die Gleise ruhen. Die Anker liegen schräg geneigt in den Pfeilern, die Druckplatten so nahe an der Viaduct-Stirn, daß man sie leicht erreichen kann. Die Anker haben hier zugleich den Horizontalanschub der Bogen, so wie die horizontalen Windangriffe aufzunehmen. Die Mitten ihrer Bolzenaugen liegen in der Drehaxe der Gelenke, auf denen die Bogenfüße stehen. Die Anker stecken in Drainrohren, welche behufs Erleichterung nachträglicher Einbringung der Anker bei der Aufführung der Pfeiler auf eine starke Holzstange gereiht mit eingemauert wurden.

Fig. 530 bis 532 zeigen die Verankerung der Stiele in den Eifen-Fachwerkwänden der Haltestelle Bellevue auf der Stadtbahn in Berlin. Diese sind so berechnet, daß sie den Winddruck auf die Außenwand einerseits, den geringeren Winddruck auf das Hallendach von der anderen Seite tragen können. Die als Hebel für die Ankerzüge an die Stielfüße angeflochtenen Confolen haben wegen dieser wechselnden Windbeanspruchung an jedem Ende einen Anker und einen Druckquader. Auch diese Halle steht auf steinernen Viaducten; es wurden jedoch, wegen architektonischer Anforderungen, die beiden über einem 1,5 m dicken Viaduct-Pfeiler stehenden Wandstiele (Fig. 530) 1,7 m aus einander gerückt, und somit war unmittelbare verticale Verankerung unmöglich, da die Anker in dieser Lage kein Mauerwerk mehr gefaßt hätten. Es wurden daher zwischen die Stielfüße und über die Confolen-Enden die in Fig. 532 dargestellten Ankerträger gelegt, welche die Muttern der 1 m von einander abtgehenden Anker tragen. Die Druckplatten wurde:

Fig. 529.

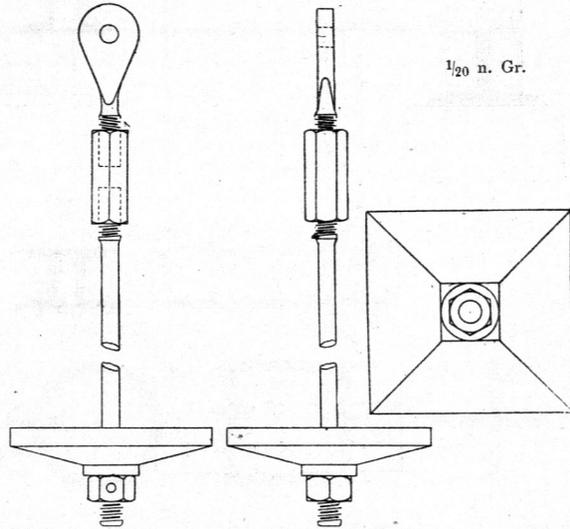


Fig. 530.

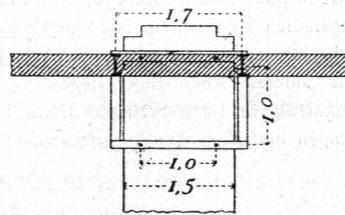
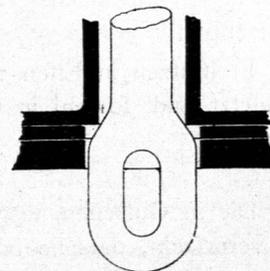
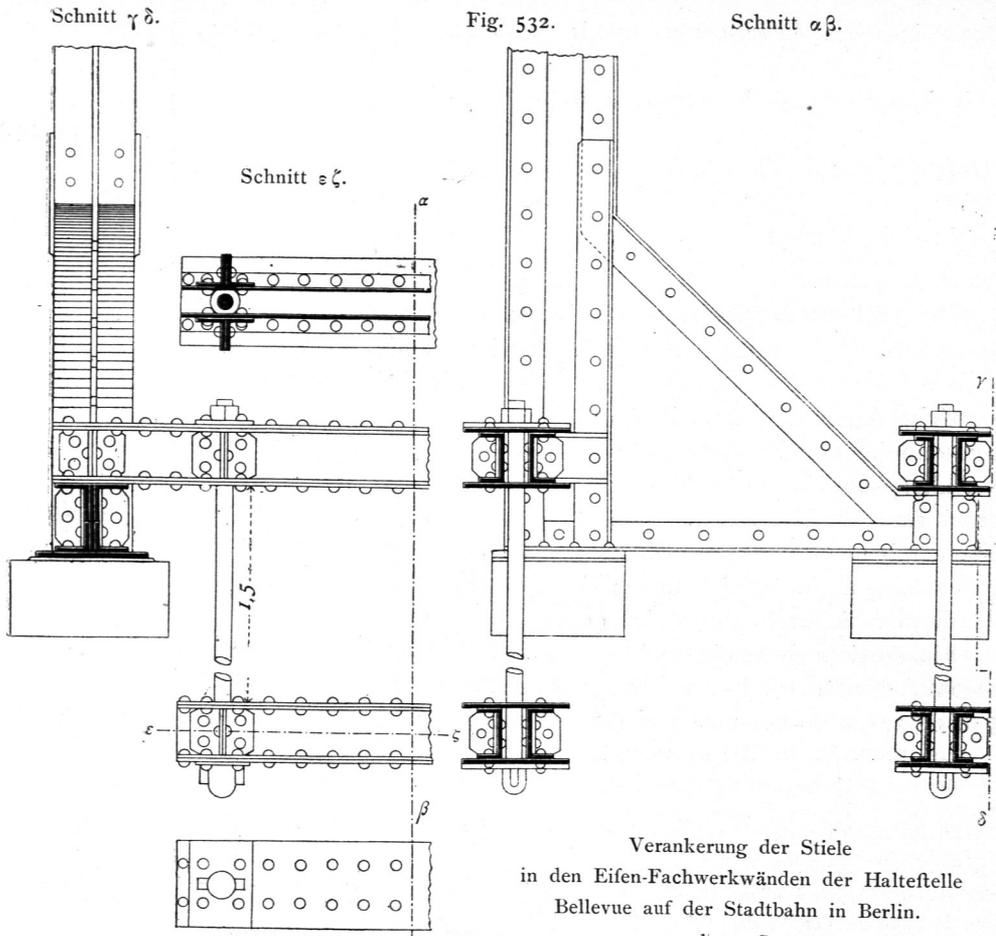


Fig. 531.





gleichfalls als solche Träger ausgebildet, welche die Pfeilerstärke nicht ganz durchsetzen, also nicht sichtbar sind, und die obere Gurtung dieser bietet die erforderliche Druckfläche. Unten erfolgt die Befestigung durch Splinte nach Fig. 531; Nachspannen ist also nur mit Hilfe der oberen Muttern möglich. Um diese zugänglich zu erhalten, sind die Consolen der beiden Wandteile nebst den oberen Ankerträgern mit einer Schachtmauerung umgeben, welche, mit einer Gussplatte abgedeckt, von Arbeitern bestiegen werden kann. Die unteren Ankerträger liegen so tief im Pfeiler, daß der lichte lothrechte Abstand zwischen den Ankerträgern 1,5 m beträgt. Diese Tiefe hängt von der Größe der Mauerlaß ab, welche an den Ankern hängen muß, um das Angriffsmoment des Winddruckes aufzuheben.

## 6. Kapitel.

### Freiftützen.

Freiftützen in Eisen werden, da sie in der Regel vorwiegend Druckspannungen ausgefetzt sind, sowohl in Gufseisen, wie in Schmiedeeisen ausgeführt.

#### a) Freiftützen in Gufseisen.

Die in Gufseisen ausgeführte Freiftütze hat in vielen Fällen dadurch Unglücksfälle verursacht, daß sie bei Feuersbrünsten stark erhitzt, dann, vom kalten Strahle