



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Konstruktions-Elemente in Stein, Holz und Eisen, Fundamente

Marx, Erwin

Stuttgart, 1901

5. Kap. Anker

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78727](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78727)

Drahtseile aus gehämmertem Holzkohleneisen
von Felten & Guillaume in Köln.

Litzenseile					Bandseile						Kabelseile				
d	n	δ	G	G_1	b	d	n	δ	G	G_1	d	n	δ	G	G_1
7	24	0,9	0,21	1 200	40	8	144	0,9	1,07	3 600	30	114	1,9	3,20	13 000
8	36	0,9	0,32	1 800	55	11	144	1,2	1,60	7 200	33	133	1,9	4,00	15 000
10	42	0,9	0,38	2 100	65	13	120	1,5	2,66	13 000	35	84	2,5	4,00	16 800
11	36	1,2	0,48	2 500	75	16	144	1,5	3,50	16 000	40	114	2,5	5,90	23 000
13	42	1,2	0,58	3 000	90	16	168	1,5	4,10	18 500	43	133	2,5	6,72	26 000
15	36	1,5	0,75	4 200	75	14	120	1,9	3,68	21 000	45	234	1,7	6,90	24 000
16	42	1,5	0,85	5 000	80	17	144	1,9	4,25	25 000	48	152	2,5	7,84	30 000
18	36	1,9	1,07	6 300	100	20	168	1,9	5,10	29 000	50	294	1,9	9,00	34 000
20	42	1,9	1,28	7 400	110	20	196	1,9	5,84	34 000	50	133	3,1	9,30	40 000
22	49	1,9	1,53	8 600	125	20	224	1,9	6,67	39 000	60	234	2,3	11,50	39 000
23	36	2,5	1,70	11 000	135	22	256	1,9	8,00	45 000	60	133	3,5	12,00	50 000
25	42	2,5	2,13	12 600	130	23	168	2,5	7,97	50 000	65	294	2,3	13,90	50 000
25	84	1,9	2,40	14 700	150	23	196	2,5	9,30	58 800	65	152	3,5	13,90	57 000
28	42	2,7	2,40	14 700	170	23	224	2,5	10,70	67 000	72	294	2,5	16,00	58 000
30	36	3,1	2,55	16 200	175	28	256	2,5	14,50	77 000	75	294	2,7	17,60	68 000

d = Durchmesser
bezw.
 δ = Dicke
 b = Breite

des Seiles.

δ = Durchmesser der Drähte,
 n = Zahl der Drähte,
 G = Gewicht für 1 Lauf. Meter,
 G_1 = Bruchbelastung.

Millim.

Kilogr.

Millim.

5. Kapitel.

A n k e r.

278.
Verschieden-
heit.

Anker kommen im Hochbau als Steinanker, als Balkenanker, als Anker zur Uebertragung von Zugspannungen in größeren Holzgespärren (Dachverbänden), als Anker zur Aufhebung der Schübe von Wölbungen und als Fundamentanker vor, um namentlich Eifenteile mit gemauerten Fundamenten in feste Verbindung zu bringen. Von den Steinankern war bereits in Abschn. 1 (Art. 105, S. 87) die Rede, so daß diese hier nicht weiter in Betracht kommen.

279.
Balkenanker.

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.

Sie bestehen meist aus Flacheisen, feltener aus Rundeisen, werden an dem einen Ende an der Seitenflanke oder Unterfläche der Balken mit angeschmiedeter Spitze, übergeschlagenem Krampen oder durchgezogenem Schraubenbolzen und Druckplättchen befestigt und tragen am anderen Ende ein Auge, durch welches ein aufsen vorspringender oder in das Mauerwerk eingelassener Splint (Fig. 532) gesteckt wird. Der Splint ist der die Mauer haltende Teil, soll daher eine größere Zahl von Mauerfichten fassen, muß also lotrecht gestellt und mindestens 40^{cm} 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 Fig. 532 bis 535.

Die bei Verankerung ganzer Balkenlagen in Reihen auftretenden Ankerplinte können zur Herstellung von Namen oder Jahreszahlen benutzt werden, indem man jedem Splinte die Form eines Buchstabens (Fig. 536 u. 545) oder einer Ziffer (Fig. 539 u. 543) giebt; indes haben die Splinte auch anderweitige Durchbildungen erfahren (Fig. 537, 538, 540, 541, 542 u. 544).

Bestehen die Anker aus Rundeisen, so ersetzt man die Splinte gern durch Muttern mit großen gusseisernen Druckplatten (Fig. 535).

Zuganker in Holzkonstruktionen bilden den Ersatz für Zugübertragende Hölzer, wie Zangen und Hängesäulen, oder bilden die eine Schar (Pfoften oder Diagonalen) in hölzernen Fachwerkträgern (vergl. den vorhergehenden Abschnitt, Art. 163, S. 120).

Sie bestehen fast ausnahmslos aus Rundeisen und werden an den Enden mittels Mutter und Gewinde oder mittels runden Auges und durchgesteckten Bolzens an den Holzteilen befestigt. Bei diesen Befestigungen ist besonders darauf Bedacht zu nehmen, daß für die Uebertragung der Kräfte auf die Holzteile hinreichend große Druckflächen entstehen; die Muttern erhalten zu diesem Zwecke entsprechende große und starke Unterlegscheiben, die durchgesteckten Bolzen im Holze Druckplättchen (Fig. 535).

280.
Anker in
Holzkonstruktionen.

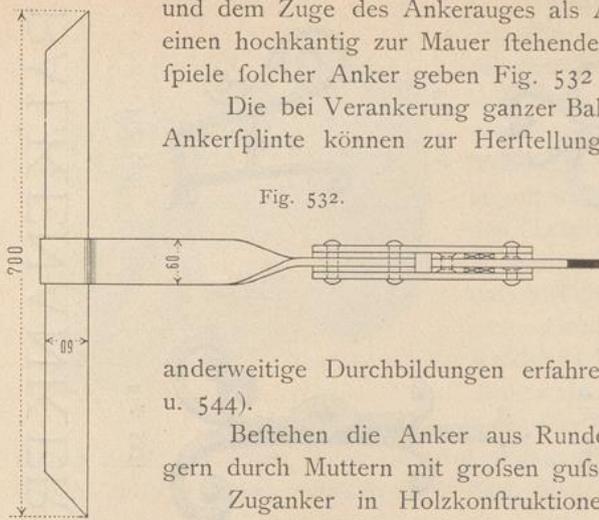


Fig. 532.

Fig. 533.

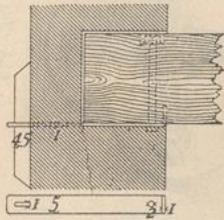
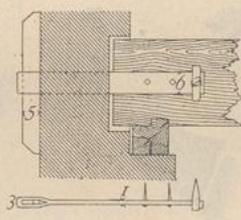


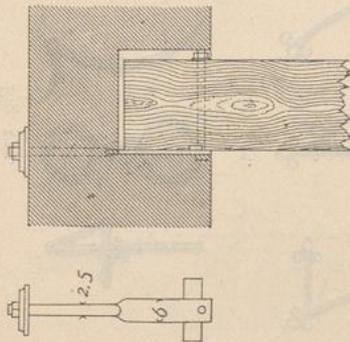
Fig. 534.



Sie bestehen fast ausnahmslos aus Rundeisen und werden an den Enden mittels Mutter und Gewinde oder mittels runden Auges und durchgesteckten Bolzens an den Holzteilen befestigt. Bei diesen Befestigungen ist besonders darauf Bedacht zu nehmen, daß für die Uebertragung der Kräfte auf die Holzteile hinreichend große Druckflächen entstehen; die Muttern erhalten zu diesem Zwecke entsprechende große und starke Unterlegscheiben, die durchgesteckten Bolzen im Holze Druckplättchen (Fig. 535).

Man fügt derartige Anker meist zu dem Zwecke in die Holzkonstruktionen 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.

Fig. 535.



Ist die Befestigung aber mittels durchgesteckter Bolzen erfolgt, so schneidet man den Anker mitten durch und verbindet die Enden mittels eines Spannschlusses (siehe Fig. 462, S. 180) oder mittels doppelter Verlaschung angeschweifster Augen nach Fig. 443 oder 444 (S. 168, bzw. 169), indem man statt des Bolzens einen Doppelkeil einsetzt und das Auge, seiner Länge entsprechend, verlängert. Da selbst scharf gespannte wagrechte Anker bei großer Länge erheblich durchhängen, so hängt man sie mittels starker Drähte oder schwacher Rundeisen an den übrigen Konstruktionsteilen auf.

BALKENANKER.

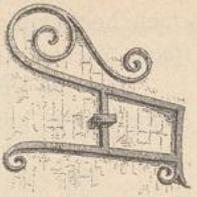


Fig. 536.

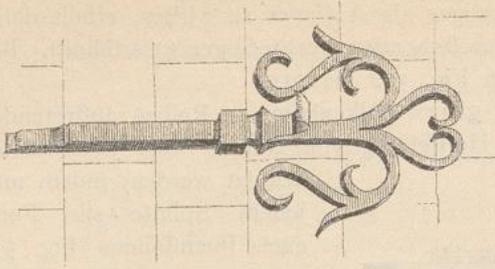


Fig. 540.

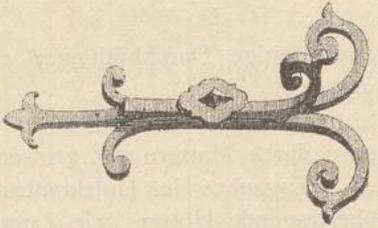


Fig. 537.

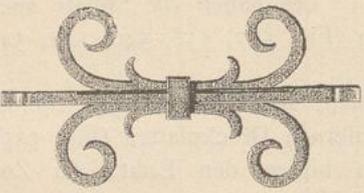


Fig. 541.

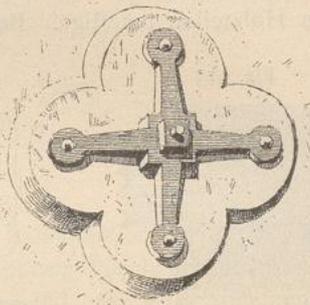


Fig. 538.

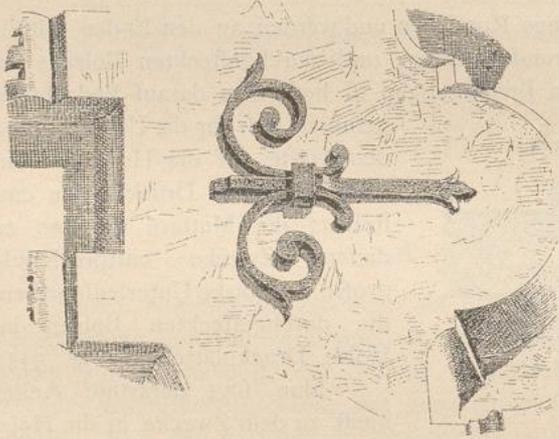


Fig. 542.

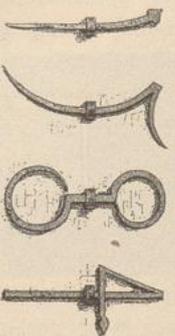


Fig. 539.

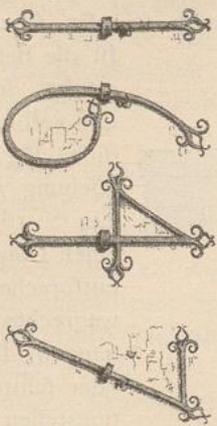


Fig. 543.

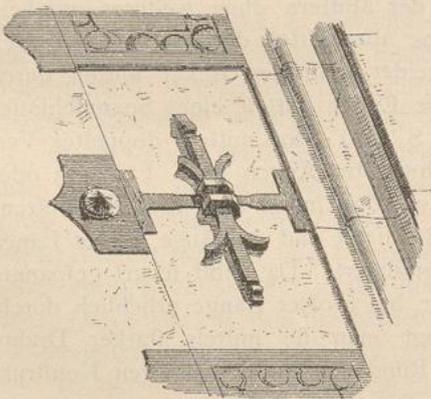
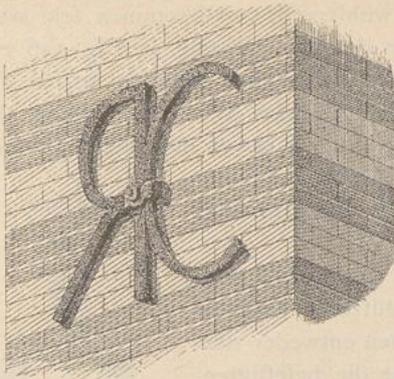


Fig. 544.

Fig. 545.

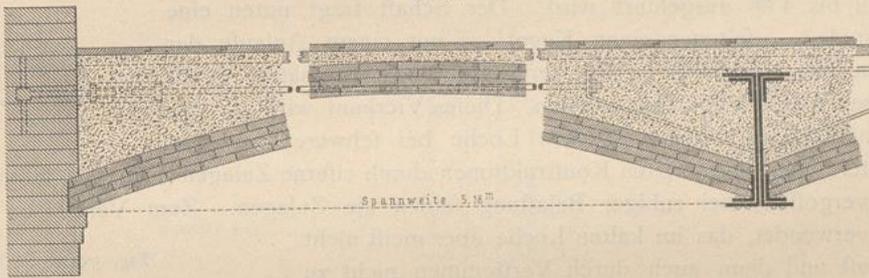


Anker für Wölbkonstruktionen haben den Zweck, den Schub der Wölbungen aufzuheben, wenn nicht hinreichend starke Widerlager vorhanden sind. Wird der Schub von einzelnen schmalen Bogen erzeugt, so ordne man an der Außenseite jeder Widerlagsmauer in Kämpferhöhe einen durchlaufenden Träger an und verbinde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

287.
Gewölbe-
anker.

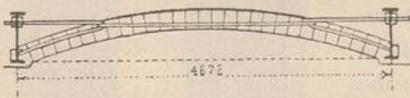
Der Querschnitt solcher Anker ist regelmäßig rund, nur selten, wenn der Anker ganz im Mauerwerke liegt oder den Anschluß anderer Teile gestatten soll, flach und an den Enden in den Kreis über-

Fig. 546.



geführt. Von solchen Anker wird noch in Band III, Heft 3, b (Abt. III, Abchn. 2, B: Gewölbte Decken) dieses »Handbuches« eingehend die Rede sein.

Fig. 547.



Bezüglich der Verankerung von Gewölb-
ben ist besonders hervorzuheben, daß die
sehr weit verbreitete Auflösung eines behufs
Deckung gegen Feuer über den Gewölbe-
scheitel gelegten Ankers in Enddreiecke, wie
sie beispielsweise in Fig. 546 u. 547 darge-

stellt ist, als statisch verfehlt bezeichnet werden muß, wenn der gerade Mittelteil des Ankers nicht in den Spitzen zweier wenigstens annähernd gleichschenkeliger Dreiecke nach Fig. 548 angreift. Meist ist für diese Enddreiecke nach oben hin kein Platz;

Fig. 548.

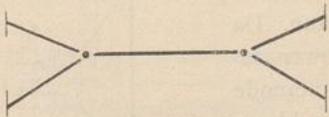
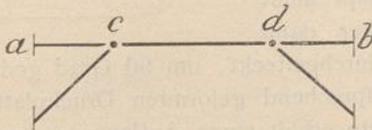


Fig. 549.



deshalb wird die Anordnung nach Fig. 546, 547 u. 549 gestaltet. Dabei sind die beiden schrägen Ankerzweige nutzlos; denn sie können nach den Gleichgewichtsgesetzen an der Kraftaufnahme nicht teilnehmen. Ein einfacher geradlinig zwischen *a* und *b* geführter Anker leistet dieselben Dienste. Um die schrägen Zweige zur Wirkung zu bringen, müßte man sie durch künstliche Anspannung in Spannung versetzen. Dann

würden aber die lotrechten Seitenkräfte ihrer Spannkkräfte bei d und c als Lasten auf die Wölbung übertragen, was in den meisten Fällen wohl recht unwillkommen sein wird.

Die aus Bandeisen gebogenen Ankerstücke der Verankerung in Fig. 546 entsprechen mit dem Anschlußpunkte des wagrechten Ankerteiles und den beiden Verbindungspunkten mit dem Kämpferträger den Dreiecken der Anordnung in Fig. 548. Da aber der mittlere Teil der Richtung nach nur sehr wenig von der oberen Dreiecksseite abweicht, so überträgt diese fast die ganze Ankerkraft, und der Unterteil des Dreieckes beteiligt sich nur sehr wenig an der Aufnahme.

282.
Fundament-
anker.

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

1) Sollen nur zufällige Verschiebungen verhütet werden, so genügt die Steinschraube (Fig. 550), welche in Durchmessern von 2 bis 4 cm ausgeführt wird. Der Schaft trägt unten eine Pyramide — feltener einen Kegel — mit einem Anlaufe der Seiten von 1 : 15 bis 1 : 10, deren Kanten zweckmäfsig durch Meißelschläge aufgeraut werden. Dieses Vierkant wird in dem gleichfalls nach oben verengten Loche bei schweren und Erschütterungen ausgesetzten Konstruktionen durch eiserne Zulagen (Fig. 550) festgestellt 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 Schlusse zu bringen ist; man zieht daher jetzt meist guten Zement für diesen Zweck vor. Für kleine spannungslose Steinschrauben wird auch geschmolzener Schwefel zum Vergiessen verwendet. Die Tiefe des Eingriffes beträgt für die kleinsten Bolzen etwa 6 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 Mauerwerk fassen, daher ihr Auflager mittels Splint oder Mutter auf einer Druckplatte finden, welche behufs Fassens großer Mauermassen durch mehrere Anker in einen Träger übergehen kann. Da diese im Mauerwerke 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 festlegt (Fig. 551). Die Druckplatte erhält einen Auflagerquader.

Fig. 550.

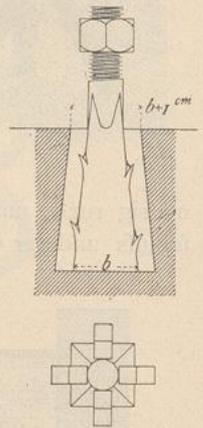


Fig. 551.

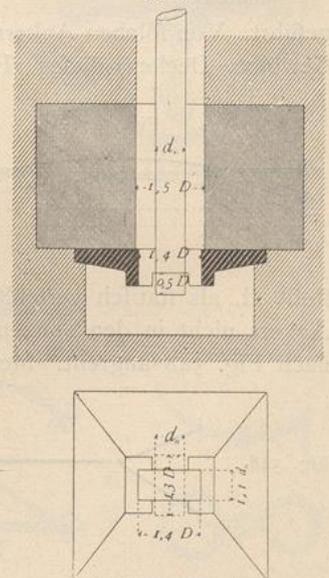


Fig. 552.

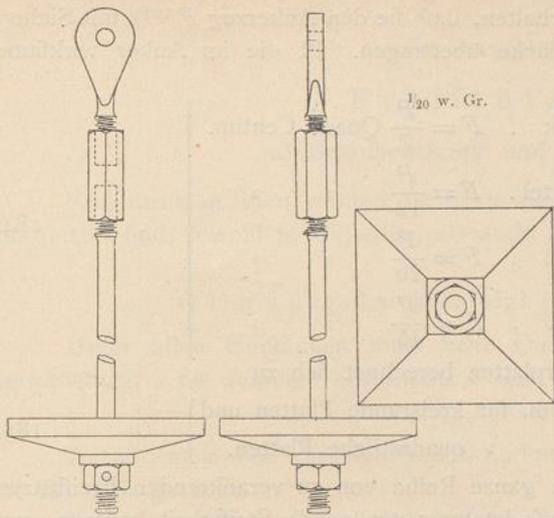


Fig. 553.

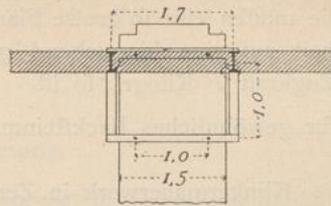


Fig. 554.

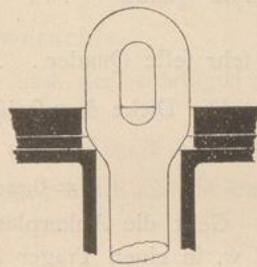
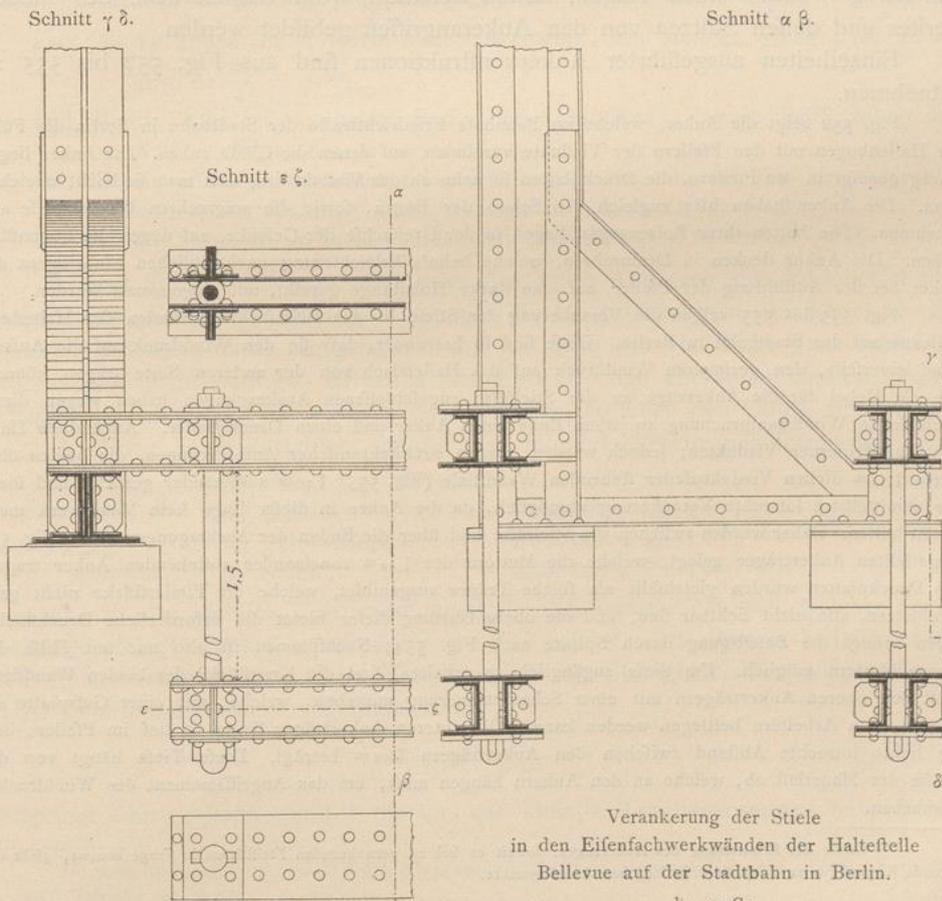


Fig. 555.



Verankerung der Stiele
in den Eifenfachwerkwänden der Haltestelle
Bellevue auf der Stadtbahn in Berlin.

1/20 w. Gr.

Die Grundplatten werden quadratisch oder kreisrund aus Gusseisen hergestellt; sie müssen eine so große Fläche F erhalten, daß sie den Ankerzug P ¹⁰²⁾ mit Sicherheit auf eine hinreichend große Fläche übertragen. Ist die im Anker wirkfame Zugkraft P Kilogr., so ist

für gewöhnliches Backsteinmauerwerk	$F = \frac{P}{7}$	Quadr.-Centim.	} 184.
» Klinkermauerwerk in Zementmörtel	$F = \frac{P}{12}$	» »		
» lose Quader	$F = \frac{P}{20}$	» »		
» sehr feste Quader	$F = \frac{P}{45}$	» »		

Die Dicke δ gusseiserner Ankerplatten berechnet sich zu

$$\left. \begin{aligned} \delta &= 0,05 \sqrt{P} \text{ Centim. für kreisrunde Platten und} \\ \delta &= 0,055 \sqrt{P} \text{ » » quadratische Platten.} \end{aligned} \right\} \dots \dots 185.$$

Geht die Ankerplatte für eine ganze Reihe von zu verankernden Freistützen u. f. w. in einen Träger über, so muß letzterer genügende Steifigkeit besitzen, um unter dem Zuge zweier Anker zwischen diesen nicht überlastet zu werden. Der Ankerträger bildet einen Träger, dessen Belastung vom Gegendrucke des Mauerwerkes und dessen Stützen von den Ankerangriffen gebildet werden.

Einzelheiten ausgeführter Ankerkonstruktionen sind aus Fig. 552 bis 555 zu entnehmen.

Fig. 552 zeigt die Anker, welche im Bahnhofs Friedrichstraße der Stadtbahn in Berlin die Füße der Hallenbögen mit den Pfeilern der Viadukte verbinden, auf denen die Gleise ruhen. Die Anker liegen schräg geneigt in den Pfeilern, die Druckplatten so nahe an der Viaduktstirn, daß man sie leicht erreichen kann. Die Anker haben hier zugleich den Schub der Bogen, sowie die wagrechten Windangriffe aufzunehmen. Die Mitten ihrer Bolzenaugen liegen in der Drehachse der Gelenke, auf denen die Bogenfüße stehen. Die Anker stecken in Drainrohren, welche behufs Erleichterung nachträglichen Einbringens der Anker bei der Ausführung der Pfeiler, auf eine starke Holzstange gereiht, mit eingemauert wurden.

Fig. 553 bis 555 zeigen die Verankerung der Stiele in den Eisenfachwerkwänden 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 angeschlossenen Auskragungen haben wegen dieser wechselnden Windbeanspruchung an jedem Ende einen Anker und einen Druckquader. Auch diese Halle steht auf steinernen Viadukten; jedoch wurden, wegen architektonischer Anforderungen, die beiden über einem 1,50 m dicken Viadukt Pfeiler stehenden Wandstiele (Fig. 553) 1,70 m auseinander gerückt, und somit war unmittelbare lotrechte Verankerung unmöglich, da die Anker in dieser Lage kein Mauerwerk mehr gefaßt hätten. Daher wurden zwischen die Stielfüße und über die Enden der Auskragungen die in Fig. 555 dargestellten Ankerträger gelegt, welche die Mütter der 1,00 m voneinander abtgehenden Anker tragen. Die Druckplatten wurden 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. 554; Nachspannen ist also nur mit Hilfe der oberen Mütter möglich. Um diese zugänglich zu erhalten, sind die Kragstücke der beiden Wandstiele 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 lotrechte Abstand zwischen den Ankerträgern 1,50 m beträgt. Diese Tiefe hängt von der Größe der Mauerlaß ab, welche an den Ankern hängen muß, um das Angriffsmoment des Winddruckes aufzuheben.

¹⁰²⁾ Ueber die Ermittlung des Ankerzuges, soweit er bei zu verankernden Freistützen in Frage kommt, giebt das folgende Kapitel (unter d, 2) die erforderlichen Anhaltspunkte.