



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Konstruktions-Elemente in Stein, Holz und Eisen, Fundamente**

**Marx, Erwin**

**Stuttgart, 1901**

4. Kap. Ketten und Drahtseile

---

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

die Kröpfung dieser Anschlußwinkel über die Gurtungswinkel des durchlaufenden Trägers ist dadurch vermieden, daß zwischen letztere erst (in der Ansicht schraffierte) Füllbleche von gleicher Stärke eingelegt sind. Die L-Eisen der angeschlossenen Trägerenden werden auf die Anschlußwinkel heraufgekröpft.

4. Kapitel.

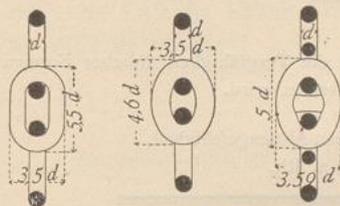
Ketten und Drahtseile.

a) Ketten.

Die Ketten bestehen aus einzelnen Gliedern, welche aus Rundeisen oder aus Flacheisen (Gall'sche Gliederkette) hergestellt sein können. Im ersteren Falle werden die Glieder offen ineinander geschoben und dann bei der Ringkette (Fig. 528 bis 530) zugeschweißt, bei der Hakenkette (Vaucanson'sche Kette, Fig. 531) offen gelassen. Die Glieder der Ringkette können lang (deutsche Kette, Fig. 528) oder kurz (englische Kette, Fig. 529) ausgebildet sein und werden bei schweren Ketten durch Einsetzen eines Mittelsteiges (Stegkette oder Kettentaue, Fig. 530) wesentlich verstärkt.

273.  
Verschiedenheit.

Fig. 528. Fig. 529. Fig. 530.



(deutsche Kette, Fig. 528) oder kurz (englische Kette, Fig. 529) ausgebildet sein und werden bei schweren Ketten durch Einsetzen eines Mittelsteiges (Stegkette oder Kettentaue, Fig. 530) wesentlich verstärkt.

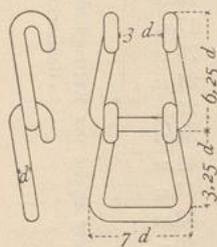
Als endgültige Konstruktionsteile kommen Ketten im Hochbauwesen fast gar nicht zur Anwendung; sie werden hauptsächlich bei Bauausführungen benutzt und dann fast nur die aus Rundeisen hergestellten Gliederketten, weshalb auch bloß diese eine kurze Besprechung erfahren.

Als endgültige Konstruktionsteile kommen Ketten im Hochbauwesen fast gar nicht zur Anwendung; sie werden hauptsächlich bei Bauausführungen benutzt und dann fast nur die aus Rundeisen hergestellten Gliederketten, weshalb auch bloß diese eine kurze Besprechung erfahren.

Die Tragfähigkeit der Rundeisengliederketten (Fig. 528 u. 529) ist nach angefertigten Versuchen gleich dem  $\frac{11}{9}$ -fachen der Tragfähigkeit des einfachen Rundeisens, aus welchem die Kette angefertigt ist. Wird bei 4-facher Sicherheit die zulässige Anstrengung des besonders guten Ketteneisens auf 1000 kg für 1 cm angesetzt, so ergibt sich der der Last  $P$  entsprechende Eisendurchmesser  $d$  aus:

274.  
Tragfähigkeit.

Fig. 531.



$$\frac{d^2 \pi}{4} 1000 \frac{11}{9} = P \text{ mit } d = 0,032 \sqrt{P} \text{ Centim. } 179.$$

Werden die Kettenglieder oder Schaken durch Mittelsteige verstärkt (Fig. 530), so kann die Anstrengung auf das  $\frac{4}{3}$ -fache gesteigert werden; der Durchmesser  $d$  folgt für diesen Fall aus

$$\frac{d^2 \pi}{4} 1000 \frac{4}{3} \cdot \frac{11}{9} = P \text{ mit } d = 0,028 \sqrt{P} \text{ Centim. } \dots 180.$$

Die einfache Kette z. B. eines Kranes für 15 t Tragkraft muß also aus Eisen von  $d = 0,028 \sqrt{15000} = \text{rund } 3,5 \text{ cm}$  bestehen, wenn die Glieder Stege haben, und umgekehrt darf man ein Kettentaue aus Rundeisen von 2,3 cm Durchmesser nur mit

$$P = \left( \frac{2,3}{0,028} \right)^2 = \text{rund } 6740 \text{ kg}$$

belasten.

Ist die Belastung eine völlig ruhende und unveränderliche, so kann die Beanspruchung bis auf das 1,8-fache der obigen Angaben gesteigert werden. Die Gleichungen lauten dann:

$$d = 0,024 \sqrt{P} \text{ Centim. für gewöhnliche Ketten und } \dots \dots \dots 181.$$

$$d = 0,021 \sqrt{P} \quad \text{» für Stegketten } \dots \dots \dots 182.$$

Zur Haltbarkeit der Ketten trägt die zweckmäßige Gestaltung der Windentrommeln sehr erheblich bei; die meisten Kettenbrüche entstehen durch zu schnelle Abnutzung bestimmter Stellen der Kettenglieder auf der Trommel oder dadurch, daß sich ein beim Einlaufen in die Winde übergeschlagen gebliebenes Glied nachher unter neuer Last ruckweise wieder gerade stellt und unter dem so entstehenden Stöße bricht.

Um diese Uebelstände thunlichst zu vermeiden, sollen die Kettentrommeln der Winden so genutt fein, daß die Ebenen der einzelnen Kettenglieder bei dem einen rechtwinkelig zur Trommelachse stehen, beim nächsten im Trommelumfang liegen. Die Trommelnuten haben dann die Eisenstärke der Glieder als Breite, und man kann die Kette darauf bei einiger Sorgfalt mehrere Male aufeinander legen. Bei breiten, flachen Trommelnuten kommen alle Kettenglieder unter 45 Grad zur Trommelachse zu stehen, was für die Führung und Erhaltung der Kette erheblich ungünstiger ist.

Die Gewichte der Ketten aus Rundeisen betragen, wenn  $d$  den Durchmesser (in Centim.) angiebt, für 1 lauf. Meter etwa:

- für weite Gliederketten  $1,92 d^2$  Kilogr.;
- » enge Gliederketten ohne Stege  $2,33 d^2$  Kilogr.;
- » Stegketten (Kettentaue)  $2,46 d^2$  Kilogr., und
- » Hakenketten  $3,76 d^2$  Kilogr.

Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt die Abmessungen und die Tragfähigkeit üblicher Formen der engen (englischen) Kette, welche bei Bauarbeiten vorwiegend verwendet wird.

Kurzgliederige Ketten der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals *Bechem & Keetmann* in Duisburg a. Rh.

Ketteneisenstärke	Zulässige Belastung	Ungefähres Gewicht auf 1 m	Ketteneisenstärke	Zulässige Belastung	Ungefähres Gewicht auf 1 m
5	250	0,58	20	4 000	8,98
6	360	0,81	22	4 840	10,87
7	490	1,10	24	5 760	12,94
8	640	1,44	26	6 760	15,18
9	810	1,82	28	7 840	17,61
10	1000	2,25	30	9 000	20,22
11	1210	2,72	33	10 890	24,46
12	1440	3,24	36	12 960	29,11
13	1690	3,80	39	15 210	34,16
14	1960	4,41	43	18 490	41,53
15	2250	5,06	46	21 160	47,53
16	2560	5,75	49	24 010	53,82
18	3240	7,28	52	27 040	60,73

Innere Länge (Baulänge) der Kettenglieder =  $2\frac{1}{2}$ -fache Ketteneisenstärke.

Äußere Breite der Kettenglieder =  $3\frac{1}{2}$ -fache Ketteneisenstärke.

b) Drahtfeile.

276. Verschiedenheit. Drahtfeile werden als Litzenfeile, als flache Bänder aus Litzen und als Kabelfeile angefertigt.

Die Litzenfeile bestehen der Regel nach aus 7 Litzen, von denen jedoch die innere durch eine Hanffeele gebildet wird. Jede der äußeren 6 Litzen besteht

entweder aus 6 Drähten und dünner Hanffeele oder aus 7 Drähten, so dafs normale Litzenfeile entweder  $6 \times 6 = 36$  oder  $6 \times 7 = 42$  Drähte enthalten. Schwache Seile werden wohl ohne Seele aus 4 fechsdräftigen Litzen zusammengedreht und enthalten dann  $6 \times 4 = 24$  Drähte. Der äufsere Durchmesser  $d$  eines aus 36 Drähten bestehenden Seiles beträgt fast genau 8 Drahtdurchmesser  $\delta$ , so dafs  $d = 8 \delta$ .

Die Bandfeile können sehr verschiedene Zahlen von Drähten enthalten; gewöhnlich werden sie aus 6 Strähnen von je 24 Drähten geflochten, enthalten daher in diesem Falle  $6 \times 24 = 144$  Drähte.

Die Kabelfeile werden nur zum Teile oder gar nicht aus Litzen gedreht, sondern aus einzelnen Drähten zusammengesetzt. Die Verschiedenheit der Drahtanzahlen ist also hier eine weitgehende.

Außerdem kommen, namentlich bei Verwendung des spröden Stahldrahtes, ungedrehte Seile zum Teile mit besonderen Querschnittsformen der Bestandteile vor, welche jedoch nur für grofse Tragkonstruktionen (Kabelbrücken) Bedeutung haben; für Bauarbeiten werden sie nicht verwendet.

Die Festigkeit des besten hier verwendeten Holzkohleneisens beträgt 5000 kg für 1 qcm, welche durch das Drehen des Drahtes in schlanken Windungen nur wenig beeinträchtigt wird. Sollen die Seile also 5-fache Sicherheit haben, so dürfen sie mit 1000 kg für 1 qcm beansprucht werden.

Bezeichnen  $\delta$  den Drahtdurchmesser,  $n$  die Anzahl der Drähte,  $P$  die zu tragende Last (in Kilogr.) und  $s'$  die zulässige Beanspruchung (in Kilogr. für 1 qcm), so mufs stattfinden

$$n \frac{\delta^2 \pi}{4} s' = P \quad \text{und} \quad \delta = \sqrt{\frac{4 P}{n \pi s'}} \quad \dots \dots \dots 183.$$

Bei 1000 kg zulässiger Beanspruchung ergibt sich danach:

$$\begin{aligned} \text{für Seile mit 36 Drähten } \delta &= 0,006 \sqrt{P} \text{ Centim.,} \\ \text{» » » 42 » } \delta &= 0,0055 \sqrt{P} \text{ Centim.} \end{aligned}$$

Für ein Seil, welches 2500 kg tragen und aus 42 Drähten bestehen soll, mufs also

$$\delta = 0,0055 \sqrt{2500} = 0,275 \text{ cm}$$

gewählt werden.

Bei Verwendung von Gufsstahl-Drahtfeilen kann die zulässige Beanspruchung bei 5-facher Sicherheit auf 2000 kg für 1 qcm gesteigert werden; die obigen Formeln nehmen für diesen Fall die Form an:

$$\begin{aligned} \text{für Seile mit 36 Drähten } \delta &= 0,0043 \sqrt{P} \text{ Centim.,} \\ \text{» » » 42 » } \delta &= 0,0039 \sqrt{P} \text{ Centim.} \end{aligned}$$

Für kleinere Lasten werden der Regel nach Litzenfeile, für schwerere Bandfeile oder auch Kabelfeile verwendet, für welche die obige allgemeine Formel

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

Der Verschleifs der Drahtfeile ist erheblich und ist bei der Berechnung in Rücksicht zu ziehen, da die in neuem Zustande eben genügend starken Seile bald zu schwach werden; übermäfsig starke Seile sind andererseits zu teuer; man darf daher in der Verstärkung nicht zu weit gehen. Die sparsamsten Seile sind etwa die für den Zustand der Neuheit mit 10-facher Sicherheit, d. h. mit  $s' = 500$  kg auf 1 qcm für Eifendraht und  $s' = 1000$  kg auf 1 qcm für Stahldraht berechneten.

Gebräuchliche Abmessungen von Drahtfeilen aus bestem Schweifseifen giebt die nachfolgende Tabelle.

277.  
Berechnung.

Drahtseile aus gehämmertem Holzkohleneisen  
von Felten & Guillaume in Köln.

Litzenseile					Bandseile						Kabelseile				
$d$	$n$	$\delta$	$G$	$G_1$	$b$	$d$	$n$	$\delta$	$G$	$G_1$	$d$	$n$	$\delta$	$G$	$G_1$
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.  
 $\delta$  = Dicke  
 $b$  = Breite

des Seiles.

$\delta$  = 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. I (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<sup>cm</sup> lang sein. Er hat als Träger unter dem gleichmäßigen Drucke des Mauerwerkes als Last