



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Dächer im allgemeinen, Dachformen**

**Schmitt, Eduard**

**Stuttgart, 1901**

1) Grösse und Form der Qerschnittsfläche.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78841](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78841)

netz eine zusammenhängende Oberfläche (einen Mantel) bildet, der einen inneren Raum vollständig umschließt; an keinem Knotenpunkte dürfen aber alle von ihm ausgehenden Stäbe in derselben Ebene liegen. Ersetzt man nun einen Teil des Mantels durch die feste Erde, so bleibt das Stabwerk unverschieblich, und man erhält das Flechtwerk. Beim Tonnenflechtwerk muß dann auch jede Stirnseite entweder ein obiger Bedingung entsprechendes Dreiecknetz bilden oder mit Mauern versehen werden, welche als Teile der festen Erde anzusehen sind. Unter Beachtung dieses wichtigen Satzes kann man für die verschiedensten Aufgaben Flechtwerke konstruieren.

#### b) Konstruktion der Stäbe.

Die Fachwerke der Binder und der Flechtwerke setzen sich aus einzelnen Stäben zusammen, welche auf Zug, bzw. Druck beansprucht werden. Nach Ermittlung der in den Stäben ungünstigstenfalls auftretenden Kräfte können die Querschnitte der Stäbe bestimmt werden. Dabei ist zu unterscheiden, ob der Stab nur auf Zug, bzw. nur auf Druck oder sowohl auf Zug, wie auf Druck beansprucht wird. Bei den nur gezogenen Stäben genügt es, wenn wenigstens die berechnete Querschnittsfläche an der schwächsten Stelle vorhanden ist; die Form der Querschnittsfläche ist nicht ganz gleichgültig, hat aber bei diesen Stäben eine mehr untergeordnete Bedeutung. Bei den auf Druck beanspruchten Stäben dagegen muß die Querschnittsform sorgfältigst so gewählt werden, daß sie genügende Sicherheit gegen Ausbiegen und Zerknicken bietet; hier genügt der Nachweis der Größe der verlangten Querschnittsfläche allein nicht. Deshalb soll im folgenden zunächst die Größe der Querschnittsfläche, sodann die Form des Querschnittes besprochen werden.

169.  
Gezogene  
und gedrückte  
Stäbe.

#### 1) Größe und Form der Querschnittsfläche.

Bezüglich der Ermittlung der Größe der Querschnittsfläche der Stäbe kann auf die Entwicklungen in Teil I, Bd. I, zweite Hälfte (Art. 281 bis 288, S. 247 bis 252<sup>229)</sup> dieses »Handbuches« verwiesen werden; der bequemeren Verwendung wegen mögen die Formeln für die Querschnittsberechnung hier kurz wiederholt werden.

170.  
Größe der  
Querschnitts-  
fläche.

Es bezeichne  $P_0$  die durch das Eigengewicht im Stabe erzeugte Spannung;  $P_1$  die größte durch Schnee- und Winddruck, sowie sonstige zufällige Belastung im Stabe erzeugte Spannung, welche gleichen Sinn mit  $P_0$  hat, d. h. Druck, bzw. Zug ist, wenn  $P_0$  Druck, bzw. Zug ist, und  $P_2$  die größte durch Schnee- und Winddruck, sowie sonstige zufällige Belastung im Stabe erzeugte Spannung, welche entgegengesetzten Sinn mit  $P_0$  hat, d. h. Druck, bzw. Zug ist, wenn  $P_0$  Zug, bzw. Druck ist. Alle Werte in nachstehenden Angaben sind in absoluten Zahlen, d. h. ohne Rücksicht auf die Vorzeichen, einzusetzen.

1) Schweißisenstäbe. Falls die Stäbe nur auf Zug oder nur auf Druck beansprucht werden, so ist  $P_2$  gleich Null; alsdann ist die Querschnittsfläche

$$F = \frac{P_0}{1050} + \frac{P_1}{700} \quad \text{oder} \quad F = \frac{P_0 + 1,5 P_1}{1050} \dots \dots \dots 13.$$

$P_0$  und  $P_1$  sind in Kilogr. einzusetzen, und  $F$  wird in Quadr.-Centim. erhalten.

Die Formeln 13 gelten auch, wenn zeitweilig  $P_2$  auftritt, so lange  $P_2 < \frac{2}{3} P_0$  ist.

<sup>229)</sup> 2. Aufl.: Art. 76 u. 77, S. 50 bis 53; 3. Aufl.: Art. 83 bis 85, S. 60 bis 63.

Falls die Stäbe zeitweise auf Zug, zeitweise auf Druck beansprucht werden können und  $P_2 > \frac{2}{3} P_0$  ist, so verwende man,

$$\text{wenn } P_2 - P_1 < \frac{4}{3} P_0 \text{ ist: } F = \frac{P_0}{1575} + \frac{P_1}{700} + \frac{P_2}{2100}; \dots \dots \dots 14.$$

$$\text{wenn } P_2 - P_1 > \frac{4}{3} P_0 \text{ ist: } F = -\frac{P_0}{1575} + \frac{P_1}{2100} + \frac{P_2}{700} \dots \dots \dots 15.$$

Auch in den Gleichungen 14 u. 15 einschliesslich der zugehörigen Kriterien sind  $P_0, P_1, P_2$  in Kilogr. und in absoluten Werten einzusetzen;  $F$  wird in Quadr.-Centim. erhalten.

2) Flusseisenstäbe. Falls die Stäbe nur auf Zug oder nur auf Druck beansprucht werden, so lange also  $P_2 = 0$  oder  $P_2 < \frac{2}{3} P_0$ , ist

$$F = \frac{P_0}{1350} + \frac{P_1}{900} \text{ oder } F = \frac{P_0 + 1,5 P_1}{1350} \dots \dots \dots 16.$$

Falls die Stäbe zeitweise auf Zug, zeitweise auf Druck beansprucht werden können und  $P_2 > \frac{2}{3} P_0$  ist, so verwende man,

$$\text{wenn } P_2 - P_1 < \frac{4}{3} P_0 \text{ ist: } F = \frac{P_0}{2000} + \frac{P_1}{900} + \frac{P_2}{2700}; \dots \dots \dots 17.$$

$$\text{wenn } P_2 - P_1 > \frac{4}{3} P_0 \text{ ist: } F = -\frac{P_0}{2000} + \frac{P_1}{2700} + \frac{P_2}{700} \dots \dots \dots 18.$$

3) Gufseisenstäbe. Gufseisen soll niemals bei Stäben verwendet werden, welche auf Zug beansprucht werden; nur bei gedrückten Stäben darf man es allenfalls noch benutzen, wenn keine stofsweise Belastung zu erwarten ist. Man kann alsdann setzen:

$$F_0 = \frac{P_0 + P_1}{500} \dots \dots \dots 19.$$

4) Holz. Auch Holz sollte man nur für gedrückte Stäbe verwenden; man kann alsdann setzen:

$$F = \frac{P_0 + P_1}{80} \dots \dots \dots 20.$$

171.  
Form der  
Querschnitts-  
fläche  
der Stäbe.

Bei den gezogenen Stäben empfiehlt es sich, die einzelnen Teile des Querschnittes möglichst gleichmäfsig um den Schwerpunkt zu gruppieren; der kreisförmige und der kreuzförmige Querschnitt ist gut, auch der aus anderen praktischen Gründen empfehlenswerte Rechteckquerschnitt (Flacheisen); man mache die Höhe des Rechteckes gegenüber seiner Dicke nicht zu grofs. Wegen guter Kraftübertragung in den Knotenpunkten lege man den Schwerpunkt des Querschnittes in die Kraftebene; womöglich ordne man letzteren so an, dafs er durch die Kraftebene in zwei symmetrische Hälften geteilt wird.

Bei den gedrückten Stäben sind zunächst die vorstehend für die gezogenen Stäbe angeführten Rücksichten gleichfalls zu nehmen; ausserdem ist aber auf genügende Sicherheit gegen Zerkricken der allergröfste Wert zu legen. Nennt man die gröfstmögliche Druckkraft im Stabe  $P$ , die freie Stablänge  $\lambda$ , nimmt man in den Enden des freien Stabstückes Gelenke an, so dafs also  $\lambda$  von Gelenkmitte bis Gelenkmitte reicht, und bezeichnet man mit  $J_{min}$  den kleinsten Wert aller auf Schwerpunktsachsen bezogenen Trägheitsmomente des Quer-

schnittes (also das kleinste Schwerachsen-Trägheitsmoment); so muß nach Teil I, Band 1, zweite Hälfte (2. Aufl.: Art. 137, S. 116; 3. Aufl.: Art. 141, S. 131) dieses »Handbuches« sein:

$$\left. \begin{array}{l} \text{für schweis- und flufseiserne Stäbe } J_{min} = 2,5 P\lambda_m^2 \\ \text{für Gußeisenstäbe } \dots \dots \dots J_{min} = 8 P\lambda_m^2 \\ \text{für Holzstäbe } \dots \dots \dots J_{min} = 83 P\lambda_m^2 \end{array} \right\} \dots \dots \dots 21.$$

Hierin soll  $P$  in Tonnen und  $\lambda$  in Metern eingesetzt werden;  $J_{min}$  wird auf Centim. bezogen erhalten. In diesen Formeln ist vorausgesetzt, daß die Stäbe nach allen Richtungen ausbiegen können.

Wenn die Stäbe an ihren Enden eingespannt sind, so ergeben sich für  $J_{min}$  Werte, welche nur den vierten Teil der oben angegebenen betragen (vergl. a. a. O.); die wirklichen Stäbe können aber in den meisten Fällen weder als gelenkförmig angeschlossen, noch als eingespannt betrachtet werden; insbesondere würde die letztere Annahme meistens zu günstig sein.

Beiderseits vernietete Gitterstäbe kann man nach der Formel so berechnen, als wären sie beiderseits mit drehbaren Enden versehen; die Annahme ist etwas zu ungünstig; aber die Sicherheit wird durch dieselbe vergrößert.

Die Stäbe der Druckgurtung (oberen Gurtung) gehen gewöhnlich in den Knotenpunkten durch, könnten also in der Ebene des Binders als eingespannt angesehen werden; es empfiehlt sich aber nicht, diese besonders günstige Annahme zu machen, weil man eine vollkommene Einspannung nicht mit Sicherheit annehmen kann. Deshalb wird empfohlen, für diese Stäbe den im eben genannten Heft dieses »Handbuches« (Art. 337, S. 300<sup>230</sup>) durchgeführten Fall 4 zu Grunde zu legen, also nach folgenden Formeln zu rechnen:

$$\left. \begin{array}{l} \text{für Schweifs- und Flufseisen } J_{min} = \frac{5}{4} P\lambda_m^2 \\ \text{für Gußeisen } \dots \dots \dots J_{min} = 4 P\lambda_m^2 \\ \text{für Holz } \dots \dots \dots J_{min} = 41 P\lambda_m^2 \end{array} \right\} \dots \dots \dots 22.$$

Auch hier ist  $P$  in Tonnen und  $\lambda$  in Metern einzuführen, und man erhält  $J_{min}$  auf Centim. bezogen.

Wenn die Knotenpunkte der oberen Gurtung durch die Pfetten eine so ausreichende Querversteifung haben, daß sie nicht aus der Binderebene herausgebogen werden können, so kann man sie als feste Punkte ansehen und die Länge zwischen den Knotenpunkten als Knicklänge  $\lambda$  einführen; wenn aber eine solche Querversteifung nicht vorhanden ist, so kann unter Umständen ein Ausbiegen aus der Binderebene eintreten; dann muß man für die Zerknickungsgefahr in der betreffenden Ebene die Entfernung zwischen den beiden für diese Beanspruchung als fest anzusehenden Punkten als  $\lambda$  einführen. Gerade die Gefahr des Ausbiegens aus der Binderebene spricht gegen Binder, in deren Druckgurtung nicht die Pfetten angebracht sind; man sollte solche Anordnungen vermeiden.

2) Praktische Querschnittsformen für Schweifs- und Flufseisenstäbe.

α) Querschnitte, welche sowohl für gezogene, wie auch für gedrückte Gurtungsstäbe geeignet sind.

Den hier zu betrachtenden Querschnittsformen ist die Widerstandsfähigkeit gegen Zerknicken gemeinsam. Da es sich um Querschnitte für Gurtungen

172.  
Form der  
Querschnitts-  
fläche der  
Gurtungen.

173.  
Zwei L-Eisen.

<sup>230</sup>) 2. Aufl.: Art. 122 u. 137, S. 102 u. 117. — 3. Aufl.: Art. 141, S. 131.  
Handbuch der Architektur. III. 2, d. (2. Aufl.)

