



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Lehrbuch des Hochbaues**

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,  
Eisenbetonkonstruktionen

**Esselborn, Karl**

**Leipzig, 1908**

2. Beispiele zu den Schraubenverbindungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

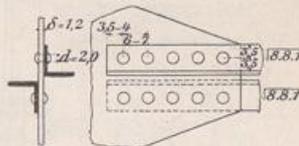
b) Die Anzahl der Anschlußniete ergibt sich: a) in bezug auf Abscherung bei  $k_s = 800 \text{ kg/qcm}$  zu  $n = \frac{P}{d^2 \cdot \pi k_s} = \frac{26000}{2^2 \pi \cdot 800} = 10,4$  und in bezug auf Lochleibungs-

druck ( $k_L = 1500 \text{ kg/qcm}$ )  $n = \frac{P}{d \cdot \delta \cdot k_L} = \frac{26000}{2,0 \cdot 1,0 \cdot 1500} = 8,7$ . Es sind also insgesamt 10 bis 12 Niete zu wählen; jedes Winkeleisen ist daher mit 5 bis 6 Nieten anzuschließen.

β) Da bei der hier vorliegenden einschnittigen Nietverbindung  $d = 2\delta$  ist, so ist es bei  $k_L = 1,5 k_s$  gleichgültig, ob die Nietzahl auf Abscherung oder auf Lochleibungsdruck berechnet wird: Die Berechnung auf Lochleibung ergibt

$n = \frac{P}{d \cdot \delta \cdot k_L} = \frac{26}{2,0 \cdot 1,0 \cdot 1500} = 8,7$ . Werden 10 Niete gewählt, für jedes Winkeleisen also 5, so gestaltet sich der Anschluß nach Abb. 168 u. 169.

Abb. 168 u. 169. Anschluß der beiden Winkeleisen.



2. Beispiele zu den Schraubenverbindungen. *Erstes Beispiel.* Ein Schraubenbolzen hat eine angehängte Last von 7,2 t zu tragen. Die Schraube ist zu berechnen:

a) für den Fall, daß sie unbelastet angezogen wird,

b) für den Fall, daß sie belastet angezogen wird.

a) Der Kerndurchmesser des Schraubengewindes ergibt sich nach Gleichung 30

zu  $d_i = 1,13 \sqrt{\frac{P}{k_s}}$ ; bei  $k_s = 800 \text{ kg/qcm}$  wird  $d_i = 1,13 \sqrt{\frac{7200}{800}} = 1,13 \sqrt{9} = 1,13 \cdot 3 = 3,39 \text{ cm}$ . Nach der Tabelle I auf S. 331 wird eine WITWORTH-Schraube  $1\frac{5}{8}''$  mit einem Kerndurchmesser  $d_i = 34,77 \text{ mm}$  gewählt, für die der äußere Gewindedurchmesser  $d = 1\frac{5}{8}'' = 41,27 \text{ mm}$  ist.

b) Wird die Schraube angezogen, während sie die Last zu tragen hat, so ist nach S. 333 unter sonst gleichen Verhältnissen mit einer nur  $\frac{3}{4}$  mal so großen zulässigen Beanspruchung zu rechnen, also mit  $k_s = 800 \cdot \frac{3}{4} = 600 \text{ kg/qcm}$ . Es wird somit

$$d_i = 1,13 \sqrt{\frac{7200}{600}} = 1,13 \sqrt{12} = 1,13 \cdot 3,46 = 3,91 \text{ cm}.$$

Gewählt wird nach der Skala eine Schraube  $1\frac{7}{8}''$  mit einem Kerndurchmesser  $d_i = 4,04 \text{ cm}$  und einem äußeren Gewindedurchmesser  $d = 4,76 \text{ cm} = 1\frac{7}{8}''$ .

*Zweites Beispiel.* Eine Ankerkraft von 12 t ist durch eine Zugstange aus Rundstangeisen von einem 1,5 cm starken Knotenblech in eine Ankerplatte überzuführen. Der Anschluß der Zugstange an das Knotenblech soll durch eine Gelenkbolzenverbindung bewirkt und ein nachträgliches Anspannen des Ankers mittels eines Spannschlusses möglich gemacht werden. Die Berechnung der ganzen Verankerung ist vorzunehmen.

Berechnung des Rundstangeisendurchmessers  $d_s$ . Nach Gleichung 30 ergibt sich der Kerndurchmesser  $d_i$  des Spannschloßgewindes zu:  $d_i = 1,13 \sqrt{\frac{P}{k_s}}$ ; bei  $k_s = 800 \text{ kg/qcm}$

und  $P = 12000 \text{ kg}$ , wird  $d_i = 1,13 \sqrt{\frac{12000}{800}} = 1,13 \sqrt{15} = 1,13 \cdot 3,87 = 4,37 \text{ cm}$ .

Nach der WITWORTH-Skala entspricht diesem Kerndurchmesser eine Schraube 2'' mit einem Kerndurchmesser  $d_i = 4,36 \text{ cm}$  und einem äußeren Gewindedurchmesser  $d = 2'' = 5,08 \text{ cm}$ .

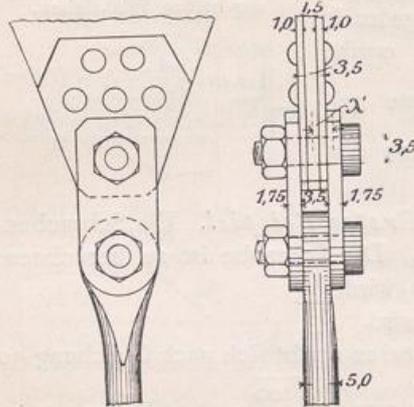
In diesem Beispiel soll das Gewinde des Spannschlusses an die Rundstangeisenstange angeschnitten werden, um eine weitere Ausarbeitung der Stangenenden (Verstärkung durch Aufstauchen) zu vermeiden. Es ist deshalb der Durchmesser des Rundstangeisens mindestens

gleich dem äußeren Gewindedurchmesser der Spannschlo  schraube zu wählen, also  $d_z = d = \text{rund } 5,00 \text{ cm}$ .

Die Muffe des Spannschlosses kann nach einer der in den Abb. 120 bis 129 dargestellten Art ausgebildet werden. Der Durchmesser der Muffe kann gleich  $D = 2d_z = 10 \text{ cm}$ , und die Länge  $l = 7d_z$  bis  $8d_z = 35 - 40 \text{ cm}$  genommen werden.

Der Anschluß an das Knotenblech soll durch eine zweischnittige Gelenkbolzenverbindung mittels zweier seitlich aufgelegter Laschen und zweier Gelenkbolzen bewirkt

Abb. 170 u. 171. Anschluß an das Knotenblech.



werden (Abb. 170 u. 171). Der Durchmesser  $d_b$  des Gelenkbolzens wird für  $k = 0,8 k_z$  nach S. 340 gleich dem 0,8fachen des Nutquerschnitts der Zugstange, also  $d_b = 0,8 \cdot 4,36 = 3,49 = \text{rund } 3,5 \text{ cm}$ .

Um einen Lochleibungsdruck  $k_L = 1,5 k_z$  zu erhalten, was hier  $k_L = 1,5 \cdot 0,8 k_z = 1,2 k_z = 1200 \text{ kg/qcm}$  wäre, muß die Stärke des Auges sowie die Gesamtstärke der Laschen und des Knotenbleches ebenfalls  $3,5 \text{ cm}$  ( $\delta = d$ ) sein; jede Lasche erhält

also eine Stärke von  $\frac{3,5}{2} = 1,75 \text{ cm}$  und das Knotenblech wird durch 2 aufgenietete Bleche von je  $1 \text{ cm}$  Dicke auf  $3,5 \text{ cm}$ verstärkt.

Mit Berücksichtigung der Biegungsspannungen in Bolzen (vgl. S. 339), tritt bei obiger Anordnung in den ungünstigsten Bolzenquerschnitten folgende resultierende Beanspruchung auf:

$$\sigma_{\max} = \frac{3}{8} \sigma_b + \frac{5}{8} \sqrt{\sigma_b^2 + 4 \tau^2}; \text{ worin } \sigma_b = \frac{32 M}{d^3 \cdot \pi};$$

oder da  $M = \frac{P}{2} \cdot \lambda' = 6000 \cdot 2,5 = 15000 \text{ kgcm}$  ( $\lambda' = \frac{3,5 + 1,75}{2} = \frac{5,25}{2} = \text{rund } 2,5 \text{ cm}$ ),

$$\sigma_b = \frac{32 \cdot 15000}{3,5^3 \cdot \pi} = \frac{32 \cdot 15000}{134} = 358 \text{ rund } 360 \text{ kg/qcm};$$

da ferner  $\tau = 800 \text{ kg/qcm}$  ( $= k_s$  oben) ist, so ergibt sich

$$\sigma_{\max} = \frac{3}{8} \cdot 360 + \frac{5}{8} \sqrt{360^2 + 4 \cdot 800^2} = 135 + \frac{5}{8} \sqrt{129600 + 2560000} = 135 + \frac{5}{8} \sqrt{2689600} \\ = 135 + \frac{5}{8} \cdot 1640 = 135 + 1025 = 1160 \text{ kg/qcm}.$$

Diese Beanspruchung ist bei obiger ungünstiger Annahme zulässig.

Als Abmessungen der Ankerplatte ergeben sich bei einer zulässigen Druckbeanspruchung des Mauerwerks von  $8 \text{ kg/qcm}$ : für eine quadratische Ankerplatte eine Seitenlänge  $a = 10 d_{z \text{ netto}} = 10 \cdot 4,36 = 43,6 \text{ rund } 45 \text{ cm}$ ; für eine runde Ankerplatte ein Durchmesser von  $D = 11 d_{z \text{ netto}} = 11 \cdot 4,36 = \text{rund } 50 \text{ cm}$  (s. S. 335).

## B. Verlängerung (Stoße), Eck- und Anschlußverbindungen, sowie Kreuzungen von Konstruktionsteilen.

###    16. Verlängerung (Stoße) von Konstruktionsteilen.

1. Verlängerung von Rundeisen und Flacheisen. Die Verlängerungen müssen immer so vorgenommen werden, daß sie keine schwachen Stellen bedeuten, sondern daß überall mindestens die gleiche Festigkeit vorhanden ist, wie bei den verlängerten Teilen selbst. Ferner ist darauf zu achten, daß die Achsen der verbundenen Teile in eine Richtung fallen, damit keine exzentrische Übertragung stattfindet.