

Der tatsächlichen Beanspruchung im Scheitel und in den Wangen kommt man wesentlich näher, wenn man die Bügel als an den Enden eingespannte gerade Balken betrachtet und die Wangen durch die Einspannmomente auf Biegung und durch die Längskraft auf Zug belastet ansieht. Es liegt nahe, die Kraft P nach Abb. 1243 auf einer Breite b_0 gleichmäßig verteilt anzunehmen, wenn der Bolzen genau eingepaßt ist oder unter Einschaltung einer satt im Stangenkopf anliegenden Schale wirkt, sie dagegen als Einzelkraft nach Abb. 1244 aufzufassen, wenn der Bolzen im Kopf reichlich Spiel hat. Danach ergeben sich die folgenden Formeln:

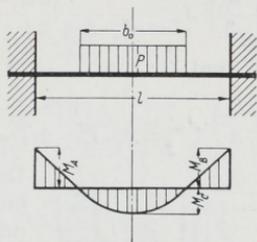


Abb. 1243. Zur Berechnung der Bügel geschlossener Schubstangenköpfe.

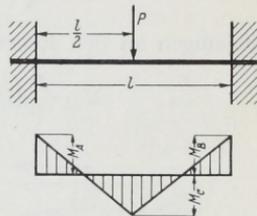


Abb. 1244. Zur Berechnung der Bügel geschlossener Schubstangenköpfe.

A. Belastung gleichmäßig auf der Strecke b_0 verteilt. Scheitelmoment:

$$M_C = \frac{P}{8} \left[l - b_0 + \frac{b_0^2}{3l} \right]; \quad \sigma_b = \pm \frac{P \cdot e}{8J} \left[l - b_0 + \frac{b_0^2}{3l} \right], \quad (392)$$

Eck- gleich Einspannmoment:

$$M_A = M_B = -\frac{P}{8} \left[l - \frac{b_0^2}{3l} \right]; \quad \sigma = \sigma_z \pm \sigma_b = \frac{P}{2F_w} \pm \frac{P \cdot e}{8J} \left[l - \frac{b_0^2}{3l} \right]. \quad (393)$$

B. Belastung wirkt unter Linienberührung als Einzelkraft in der Mitte. Das Scheitel- und die Einspannmomente sind zahlenmäßig gleich, aber entgegengesetzt gerichtet:

$$M_C = -M_A = -M_B = \frac{P \cdot l}{8}. \quad (394)$$

Vgl. Zusammenstellung 5, Seite 26, lfde. Nr. 7.

Beanspruchung des Scheitelquerschnitts:

$$\sigma_b = \pm \frac{P \cdot l \cdot e}{8J}, \quad (395)$$

der Wangen:

$$\sigma = \sigma_z \pm \sigma_b = \frac{P}{2F_w} \pm \frac{P \cdot l \cdot e}{8J}. \quad (396)$$

Untersuchungen an Stangenköpfen und die Zahlen der Zusammenstellung 124 zeigen, daß die zweite, ungünstigere Annahme gegenüber den tatsächlich gemessenen Anstrengungen sehr reichliche obere Grenzwerte liefert. (Vgl. die Ergebnisse der Formeln (395) und (396) in den Spalten e und i mit den Werten der Spalten c und g.) Dagegen kommt die erste Annahme den höchsten, bei reichlichem Bolzenspiel festgestellten Spannungen näher (vgl. die Werte nach den Formeln (392) und (393) in den Spalten e und i mit den Zahlen der Spalten c und g). Im Falle genau passenden Bolzens versagen alle bisher aufgestellten Formeln, weil die Inanspruchnahme der Köpfe günstiger ist, als die erste Annahme voraussetzt.

Stangenköpfe rechteckiger Grundform, Abb. 1245, lassen sich unschwer noch genauer aus der Bedingung berechnen, daß nach Abb. 1246 die Winkel der elastischen Linien β_1 und β_2 der Wangen, des Bügels und des Querstücks nach dem Schaft zu paarweise gleich groß sein müssen. Sind J_1 das Trägheitsmoment des Bügels, J_w das einer Wange, J_2 das des Querstücks, b_0 die an beiden Enden gleich groß angenommene Breite, auf der

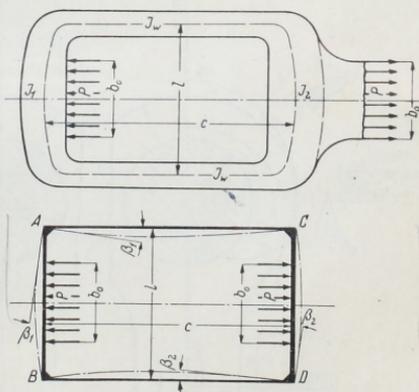


Abb. 1245 und 1246. Zur Berechnung geschlossener Schubstangenköpfe rechteckiger Grundform.