nach den Regeln des V. Kapitels für $P = \frac{1}{2} Q$ berechnet, und die Achse selbst annähernd von gleicher Festigkeit mit dem Zapfen konstruirt.

Nennt man:

d den Durchmesser, l die Länge des Zapfens,
e die dem Zapfen zukommende Anlauf- oder Anpasshöhe,
D den Durchmesser des Achsenkopfes, b dessen Breite,
D' den Durchmesser des Schenkels dicht neben dem Achsenkopf,
$e' = \frac{1}{2}(D - D')$ den Vorsprung des letzteren,
a die Schenkellänge,

so nehme man

$$\frac{D'}{d} = \sqrt[3]{\frac{a - 0{,}5b}{0{,}5l}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (121)$$

Hierbei erhält die Achse dieselbe Sicherheit wie der Zapfen, sodass, abgesehen von den Abrundungen und Annäherungsformen, bei schmiedeisernen Achsen die Spannung $\mathfrak{S} = 6^k$, bei gusseisernen $\mathfrak{S} = 3^k$ durchweg wird. Will man eine andere Spannung einführen, so unterlege man einen ideellen Zapfen, der mit derselben berechnet ist.

Die strenge Form des Achsenschenkels würde ein kubisches Paraboloid sein (vergl. §. 10, Nro. VI., Bemerkungen), welches als Hülfskonstruktion mit aufzutragen für den Lernenden sehr nützlich ist. Für die gewöhnlichen Fälle aber forme man den Achsenschenkel als Kegelstumpf von dem Basisdurchmesser D' und dem Scheiteldurchmesser $d + 2e$. Dabei wird e' nicht grösser gewählt, als es die Anbringung einer Bahn für den Befestigungskeil erfordert.

§. 131.

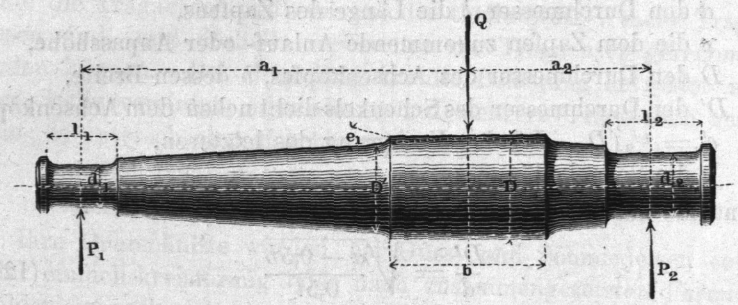
Ungleichschenklige einfache Achse.

Sind die Schenkel ungleich lang, wie in Fig. 390 (a. f. S.), so vertheilt sich die Last ungleich auf die Zapfen d_1 und d_2, und zwar ist

$$\frac{P_1}{Q} = \frac{a_2}{a_1 + a_2}, \quad \frac{P_2}{Q} = \frac{a_1}{a_1 + a_2}, \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{a_2}{a_1} \quad . \quad . \quad (122)$$

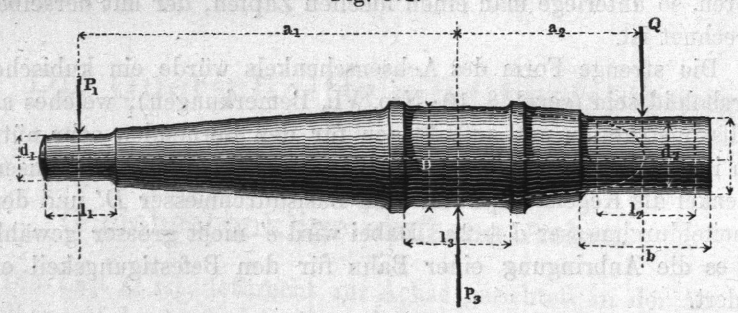
Die Mittelebene des Achsenkopfes theilt die Achse in zwei Stücke, von denen man jedes einzelne so behandelt, wie die Hälfte einer gleichschenkligen einfachen Achse, worauf man schliesslich durch ausgleichende Verbesserungen das Ganze vollendet. Man berechne dann D' für beide Schenkel und behalte das grössere der sich für D ergebenden Resultate bei. Wird $a_1 = a_2$, so geht die Achse in die gleichschenklige über.

Fig. 390.



Wenn die Nabe für die Last Q, statt zwischen den beiden Zapfen, ausserhalb von deren Verbindung liegt (oder a_2 negativ wird), Fig. 391, so heisst die Achse eine freitragende oder fliegendtragende, wie die Praxis sich ausdrückt. Der Zapfen D wird hier ein Halszapfen (s. §. 92).

Fig. 391.



Man hat für die numerische Grösse der Kräfte:

$$\frac{P_1}{Q} = \frac{a_2}{a_1}, \quad \frac{P_3}{Q} = \frac{a_1 + a_2}{a_1}, \quad \frac{P_1}{P_3} = \frac{a_2}{a_1 + a_2} \quad . \quad . \quad (123)$$

Zuerst bestimme man den Zapfen d_1, darauf einen ideellen Zapfen d_2 für die Laststelle, und eine Achsenkopfdicke D für den Halszapfen, so als ob die Aufgabe die obige wäre, indem man für D die grössere der beiden Dicken D' und D'' beibehält, welche sich für die beiden Enden des Halszapfens aus Formel (121) ergeben, und mache alsdann die Zapfenlänge $l_3 = \sqrt{l_1^2 + l_2^2}$. Hierauf lege man in den Schenkel a_2 die kubische Parabel, welcher der strengen

Form gleicher Festigkeit für diesen Schenkel entsprechen würde, und trage die (meist vorgeschriebene) Kopfbreite b je zur Hälfte von der Mitte des Zapfens d_2 aus beiderseits auf. Der Durchschnitt der nach D hin gelegenen Begrenzung des Kopfes mit der Parabel liefert dann den Durchmesser ∂ des Achsenkopfes, der übrigens wird:

$$\frac{\partial}{d_2} = \sqrt[3]{\frac{b}{l_2}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (124)$$

Beispiel. Gegeben die einseitige Belastung $Q = 6600\,kg$, $a_1 = 1200\,mm$, $a_2 = 600\,mm$, $b = 330\,mm$. *Material Gusseisen,* $n < 150$. *Man hat:* $P_1 = 0{,}5\,Q = 3300\,kg$, $P_3 = 1{,}5\,Q = 9900\,kg$. *Nach Tabelle* §. *91 ist nun zu nehmen* $d_1 \backsim 94\,mm$, $d_2 \backsim 160\,mm$, *wonach* $l_1 = 141\,mm$, $l_2 = 240\,mm$. *Nun wird* $D = 160\sqrt[3]{600:120} = 1{,}71 \,.\, 160 \backsim 274\,mm$, $l_3 = \sqrt{141^2 + 240^2} \backsim 278\,mm$, $\partial = 160\sqrt[3]{330:240} = 1{,}12 \,.\, 160 \backsim 180\,mm$.

§. 132.

Graphostatische Berechnung der einfachen Achse.

Die Aufsuchung der auf die Zapfen fallenden Kräfte geschieht auf graphostatischem Wege so, wie es in den Sätzen I. bis V., §. 39, angegeben ist. Ebendaselbst wird die Aufsuchung des Seil- oder Gelenkpolygons schon gelehrt, welches nach §. 43 und 44 in seinen der Kraftrichtung parallelen Ordinaten die statischen Momente liefert, welche an den einzelnen Punkten wirken, weshalb dieses Polygon hier auch Momentenfläche zu nennen ist. Für die vorliegenden Aufgaben leiten sich aus den allgemeinen Sätzen folgende einfache Verfahrungsweisen ab.

I. Die Last wirkt normal zur Achse.

a) Nabe und Last zwischen den Zapfen. Fig. 392 (a. f. S.). Ueber der Verbindungslinie AC der Zapfenmittel errichte ein Dreieck ABC, dessen Spitze B in der Richtungslinie von Q liegt, mache die zu AC normale $A.3 = Q$, ziehe $3.O \parallel BC$, $2.O \parallel AC$, so ist $A.2 = P_1$, $2.3 = P_2$. Durch Fällung der Lothe B_1 und B_2 aus den Nabenrändern wird Q in zwei daselbst wirkende Kräfte Q_1 und Q_2 zerlegt, welche das Kräftepolygon nach Ziehung von $Ob \parallel B_1B_2$ liefert, nämlich $Ab = Q_1$, $b.3 = Q_2$.

Die Vertikalordinate t an irgend einer Stelle der Momentenfläche ist proportional dem an ihrem Schnitte mit der Achse wir-