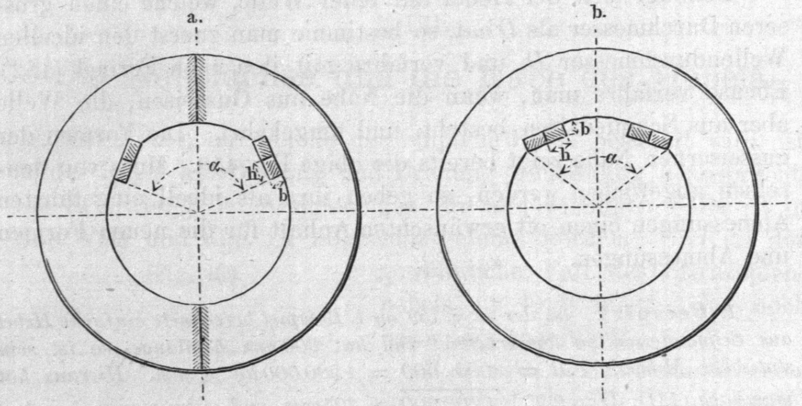
wirkende Keilsysteme mit parallelen Aussenkanten, wie in Fig. 460 dargestellt, an. Anzug der Keile $^1/_{20}$. Die Einrichtung (a) verdient den Vorzug, weil sie den grösseren Theil der Nabenläubung zum

Fig. 460.



festen Anschluss bringt. Es wurde gewählt Winkel $\alpha = 135^0$, die Keilbreite $b = {}^1/_{16}\, D'$, die mittlere Keilhöhe $h = 2\,b$. Recht gut eignet sich die Verbindung für hälftig getheilte Naben; bei (a) ist eine solche angedeutet.

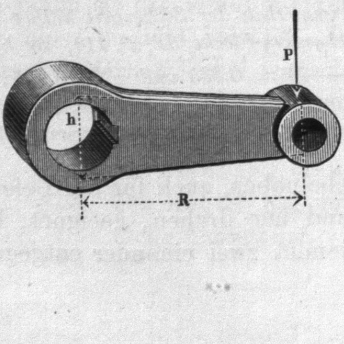
Die Tragnabe, d. h. die Nabe, welche die Achse nur auf Biegung belastet, kommt nur bei zusammengesetzten Hebeln vor, siehe daher Kap. XIII.

§. 162.

Der Hebelarm mit rechteckigem Querschnitt.

Gerader Hebelarm mit einfach rechteckigem Querschnitt, unter der Voraussetzung zu berechnen, dass P in der Mittelebene des Hebelarmes angreife, Fig. 461, und normal zu demselben gerichtet sei. Dann ist, wenn die Armhöhe in der Achsenebene $= h$, die Armbreite daselbst $= b$, die Maximalspannung $= \mathfrak{S}$,

Fig. 461.



$$b = 6\,\frac{P\,R}{\mathfrak{S}\,h^2},$$

Die Materialspannung $\mathfrak{S}$ für Schmiedeisen $= 6$, für Gusseisen $= 3$ gesetzt, gibt für:

$$\text{Schmiedeisen} \quad b = \frac{PR}{h^2}, \qquad \text{Gusseisen} \quad b = 2\,\frac{PR}{h^2} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (153)$$

Diese Formel setzt die Annahme von h voraus, in der That die zweckmässigste Art der Berechnung, weil h die Seitenansicht, das Profil des Hebels bestimmt, für welches das Gefühl am ersten Anhalt gibt.

1. Beispiel. $P = 2000\,kg$, $R = 600\,mm$, *der Arm sei aus Schmiedeisen herzustellen,* $h = 180\,mm$ *gewählt. Dann ist nach (153) zu nehmen:* $b = 2000 \,.\, 600 : 180^2 \backsim 37\,mm.$

Bei konstanter Armbreite b wird die Armhöhe nach dem Zapfen hin bis auf 0,5 h verjüngt; bei konstantem Verhältniss $b:h$ auf $^2/_3\, h$ (siehe die Fälle III. und VII. §. 10).

In sehr vielen Fällen greift die Kraft P aber nicht in der Mittelebene des Armes, sondern ausserhalb dieser Ebene an, und bewirkt dann Biegung und Verdrehung des Armes. Wir ersetzen dann die zusammengesetzte Beanspruchung durch eine ideelle blosse Biegungs-Beanspruchung, deren Moment das Produkt aus P und einem ideellen Arme R' ist, siehe Fig. 461.

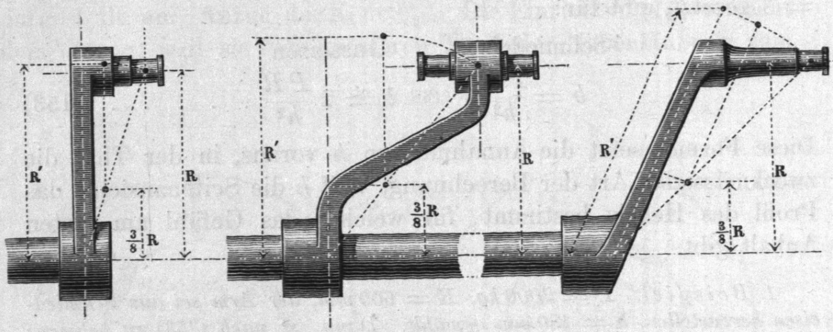
Man hat für R' wenn die Ebene von P um c von der Mittelebene des Armansatzes absteht (vergl. §. 150) mit genügender Annäherung:

$$\left.\begin{array}{ll} & R' = {}^3/_8\, R + {}^5/_8\, \sqrt{R^2 + c^2} \quad . \; . \; . \; . \\ \text{oder} & \\ & R' = 0{,}975\, R + 0{,}25\, c \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \\ \text{wenn} & \\ & R > c, \\ \text{und} & R' = 0{,}625\, R + 0{,}6\, c, \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \\ \text{wenn} & R < c. \end{array}\right\} \quad . \; . \; . \quad (154)$$

In Fig. 462 (a. f. S.) ist angegeben, wie R' graphisch gefunden werden kann, was sehr leicht ist. Bei schief gerichtetem Arm bedarf es nur einer passenden Anordnung der Konstruktion, um auch hier, wie die dritte Lösung zeigt, rasch zum Ziele zu gelangen.

2. Beispiel. Gesetzt, bei einem Hebel von der Belastung und dem Arme wie in Beispiel 1. betrage c 400 mm. Dann ist $R > c$, *und nach (154) zu setzen:* $R' = 0{,}975 \,.\, 600 + 0{,}25 \,.\, 400 = 585 + 100 = 685\,mm.$ *b wird nun bei den früheren Voraussetzungen* $= 2000 \,.\, 685 : 180^2$, *woraus* $b \backsim 42\,mm$ *statt 36 mm, wie wir oben fanden, folgt.*

Fig. 462.



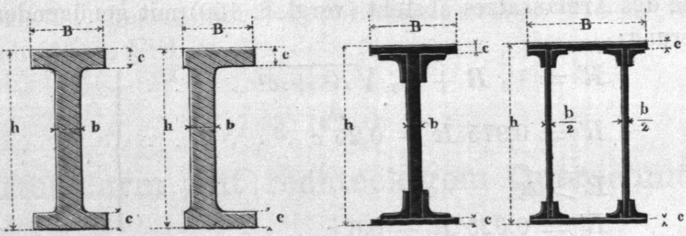
Der gusseiserne Hebel erhält häufig Kreuzquerschnitt, wie Fig. 458 andeutet; die Nebenrippe kann in diesem Falle vernachlässigt werden.

§. 163.

Zusammengesetzte Hebelarm-Querschnitte.

Die nachstehenden Hebelarm-Querschnitte haben eine günstige Materialvertheilung. Ihre Abmessungen lassen sich bequem

Fig. 463.



finden, wenn man zuerst den einfach rechteckigen Querschnitt bestimmt, und diesen darauf in den doppel-T-förmigen verwandelt.

Bei den angegebenen Bezeichnungen, und wenn man noch nennt: h_0 die Höhe, b_0 die Breite des gleichwerthigen Hebelarmes mit rechteckigem Querschnitt, kann die Verwandlung wie folgt geschehen.

Man bestimme unter Annahme des Hebelprofils, d. i. der Armhöhe h_0, welcher h gleich werden soll, die h_0 zukommende Armbreite b_0 des Rechteckquerschnittes für das betreffende Material; sodann mache man: