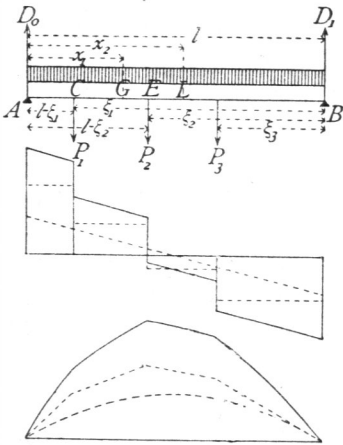


Fig. 161.



Es brauchen also im vorliegenden Falle nur die Stützendrücke, Querkräfte und Momente, welche bei den einzelnen bereits betrachteten Belastungen, derjenigen durch Einzellasten und derjenigen durch gleichförmig vertheilte Last u. f. w. sich ergeben haben, algebraisch addirt zu werden, was sowohl auf dem Wege der Rechnung, wie graphisch geschehen kann.

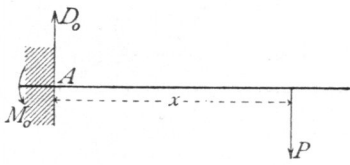
Fig. 161 stellt die Querkräfte und Momente dar, welche in den verschiedenen Querschnitten durch gleichförmig vertheilte Last und Einzellasten hervorgerufen werden. Die punktirten Linien geben die Werthe von  $Q$  und  $M$  nur für Einzellasten, bezw. für gleichförmig vertheilte Last an; die voll ausgezogenen Linien bedeuten die Summen.

2) Console-, Krag- oder Freiträger.

Console-, Krag- oder Freiträger sind am einen Ende unterstützte, am anderen Ende frei schwebende Träger. Als äußere Kräfte wirken auf dieselben die Belastungen und die Auflagerdrücke der Unterstützungsstelle. Letztere lassen sich aus den Gleichgewichtsbedingungen ermitteln. Damit der Träger im Gleichgewicht sei, muß zunächst die algebraische Summe der lothrechten Kräfte gleich Null sein, d. h. wenn die lothrechte Seitenkraft des Auflagerdrucks bei  $A$  (Fig. 162) gleich  $D_0$  ist, wird  $0 = D_0 - P$  oder

156.  
Erklärung.

Fig. 162.



$$D_0 = P \dots \dots \dots 177.$$

Eine äußere wagrechte Belastung sei nicht vorhanden; es wird also der Auflagerdruck keine wagrechte Seitenkraft haben. Es muß aber auch die algebraische Summe der statischen Momente für einen beliebigen Punkt der Ebene, also etwa für  $A$ , gleich Null sein; mithin muß, da das Moment der gegebenen Kräfte für  $A$  nicht gleich Null ist,  $D_0$  aber für den Drehpunkt  $A$  kein statisches Moment hat, an der Unterstützungsstelle noch eine Anzahl von Kräften wirken, deren resultirendes Moment mit demjenigen der Belastungen zusammen die Summe Null ergibt. Bei  $A$  wirkt also ein Moment  $M_0$ , dessen Größe sich ergibt zu

$$M_0 = - P x \dots \dots \dots 178.$$

Dieses Moment, dessen Drehrichtung, wie das Vorzeichen angiebt, derjenigen von  $P$  entgegengesetzt ist, kann auf verschiedene Weise erzeugt werden, am einfachsten durch Einmauerung, bezw. Einspannung des Balkens.

Soll für jede Belastungsart Gleichgewicht vorhanden sein, so muß der Balken derart eingemauert werden, daß das von der Mauer geleistete Moment auch die größten Werthe des Momentes der Belastungen aufheben kann. Das Moment der Mauer wird durch das über dem eingemauerten Balkentheil liegende Mauergerichtet geleistet, wonach dieses zu bestimmen ist.

Auch in anderer Weise kann ein Moment in  $A$  erzeugt werden, z. B. dadurch, daß der Balken über den Punkt  $A$  hinaus, bis zu einer zweiten Stütze  $B$ ,

$$M_g = P(\xi + 25) + g l \left( \frac{l}{2} + 25 \right) = 800 \cdot 205 + 1000 \cdot 125 = 289\,000 \text{ kgcm},$$

$$M_p = p \cdot 170 \left( \frac{170}{2} + 25 \right) = 8 \cdot 170 \cdot 110 = 149\,600 \text{ kgcm}.$$

Der Querschnitt an der Stelle  $A$  ist so zu bestimmen, dass, wenn als zulässige Beanspruchung  $K = 800 \text{ kg}$  gewählt wird, stattfindet

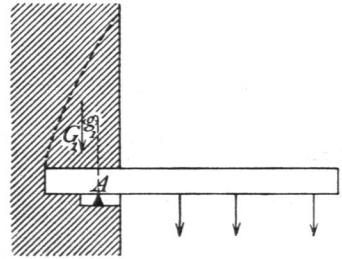
$$\frac{\mathcal{F}}{a} = \frac{M}{K} = \frac{289\,000 + 149\,600}{800} = 548.$$

Profil Nr. 28 der »Deutschen Normal-Profile für I-Eisen« hat ein Widerstandsmoment  $\frac{\mathcal{F}}{a} = 547$ , dürfte also für den vorliegenden Fall genügen.

Es möge hier noch besonders darauf hingewiesen werden, dass die Console-Träger hauptsächlich dann gefährdet sind, wenn das am Einspannungspunkte von der Mauer geleistete Moment nicht die genügende Grösse hat. Damit Gleichgewicht bestehe, muss dieses Moment wenigstens so groß sein, wie das grösstmögliche Moment der äusseren Kräfte für  $A$ . Auch hier ist aber ein Sicherheits-Coefficient  $n$  nötig, und wenn beispielsweise dieses Einspannungsmoment durch das Gewicht des auf dem hinteren Balkentheile ruhenden Mauerwerkes geleistet wird (Fig. 167), so muss  $G_1 g_1 = n M_0$  sein. Es dürfte sich empfehlen,  $n$  nicht kleiner als 4 zu nehmen.

Dabei ist aber auch zu beachten, dass die Art der Construction dafür Gewähr bieten muss, dass das Gewicht  $G_1$  wirklich zur Wirksamkeit kommt — etwa durch angemessene Unterlagsplatten, Verband, Cementmörtel u. dergl. Unter Umständen kann man auch das Gewicht des unterhalb gelegenen Mauerwerkes durch Anker und Ankerplatten am Balkenende aufhängen und dadurch für die Stabilität des Console-Trägers nutzbar machen. Zu beachten ist auch, ob nicht ein Ausreißen nach der punktierten Linie in Fig. 167 möglich ist.

Fig. 167.



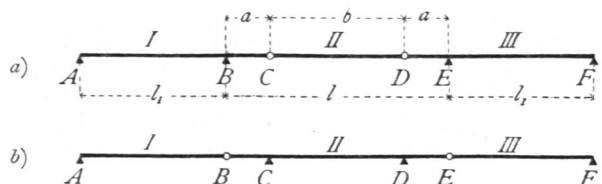
### 3) Continuirliche Gelenkträger.

160.  
Princip.

Die Querschnittsgrösse der Träger und damit die zu denselben gebrauchte Materialmenge ist wesentlich von der Grösse der in den einzelnen Querschnitten stattfindenden grössten Momente abhängig. Eine Verminderung der Momente hat auch eine Querschnittsverringerung zur Folge. Eine solche Verringerung der Momente wird gegenüber den gewöhnlichen Trägern auf zwei Stützen durch die fog. continuirlichen Gelenkträger erreicht, bei denen die Stützpunkte eines Theiles der Träger durch die übergekragten Enden der Nachbarträger gebildet werden. Man erhält dadurch für die verschiedenen Oeffnungen verschiedene Trägerarten, und zwar wechselt immer ein Träger mit einem, bezw. zwei Kragstücken an den Enden und ein solcher ohne Kragstücke ab.

Für drei neben einander liegende Oeffnungen  $I, II, III$  sind die hauptsächlich vorkommenden Anordnungen in Fig. 168  $a$  u.  $b$  dargestellt. Entweder hat, wie

Fig. 168.



in Fig. 168  $a$  gezeichnet, jeder Seitenträger  $I$  und  $III$  eine über das Auflager  $B$ , bezw.  $E$  vorragende Console  $BC$ , bezw.  $DE$ , auf deren Enden der Mittelträger  $CD$  frei aufruhrt, oder der Mittelträger  $CD$  hat, wie