



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die Mechanik fester Körper**

**Blau, Ernst**

**Hannover, 1905**

§ 15. Ermittlung von Auflagerdrücken. Beispiele 66-70

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76868](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76868)

65. Für die in Fig. 38 gegebenen Kräfte den Mittelpunkt  $O$  zu finden.

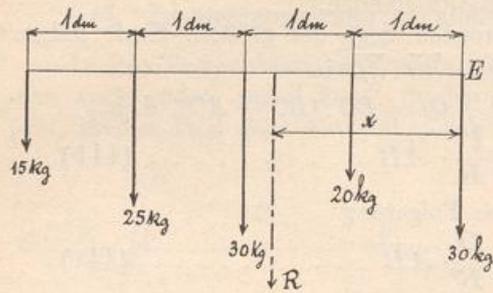


Fig. 38.

Auflösung: Laut Momentensatz gilt in bezug auf den Drehpunkt  $E$

$$15 \cdot 4 + 25 \cdot 3 + 30 \cdot 2 + 20 \cdot 1 = R \cdot x$$

$$R = 120 \text{ kg}$$

$$x = \frac{60 + 75 + 60 + 20}{120}$$

$$x = \frac{215}{120} = \frac{43}{24}$$

$$x = 1,79 \text{ dm}$$

### § 15. Ermittlung von Auflagerdrücken.

Befindet sich ein belasteter Träger auf zwei Stützen, so werden dieselben gewisse Drücke, welche **Stützdrücke** heißen, aufzunehmen haben. Statt der Stützen kann man sich nun in  $A$  und  $B$ , Fig. 39, zwei Kräfte  $R_1$  und  $R_2$

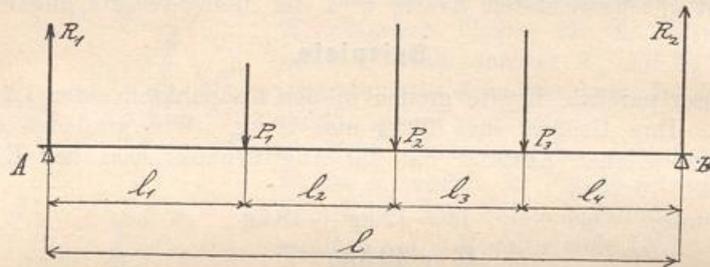


Fig. 39.

nach aufwärts angebracht denken, so daß der Träger in seiner Lage verbleibt. Diese letzteren Drücke heißen **Auflagerdrücke**. Sie können aufgefaßt werden als Resultierende aller vorhandenen Einzelkräfte, so daß sie mit Hilfe des Momentensatzes leicht zu ermitteln sind. Um den Auflagerdruck  $R_1$  zu finden, nimmt man den Punkt  $B$  als Drehpunkt an, um  $R_2$  zu bestimmen, stellt man die Momentengleichung in bezug auf den Punkt  $A$  auf, weil sich dann Beziehungen ergeben, die nur je eine Unbekannte enthalten.

$$R_1 \cdot l = P_1(l_2 + l_3 + l_4) + P_2(l_3 + l_4) + P_3 \cdot l_4$$

$$R_1 = \frac{P_1(l_2 + l_3 + l_4) + P_2(l_3 + l_4) + P_3 \cdot l_4}{l}$$

ebenso

$$R_2 = \frac{P_1 \cdot l_1 + P_2(l_1 + l_2) + P_3(l_1 + l_2 + l_3)}{l}$$

Sind die Auflagerdrücke richtig bestimmt, dann muß ihre Summe gleich sein der Summe der Einzelkräfte.

### Beispiele.

66. Ein Träger, welcher 1,5 m lang ist, liegt mit beiden Enden auf Stützen. In der Mitte greift eine Last von 25 kg, 0,3 m vom rechten Ende eine Last von 45 kg an. Wie groß sind die Auflagerdrücke?

Auflösung: Der rechte Auflagerdruck ist

$$R_1 = \frac{25 \cdot 0,75 + 45 \cdot 1,2}{1,5} = \frac{5 \cdot 0,75 + 9 \cdot 1,2}{0,3}$$

$$R_1 = 12,5 + 36$$

$$R_1 = 48,5 \text{ kg.}$$

Der linke wird  $R_2 = \frac{25 \cdot 0,75 + 45 \cdot 0,3}{1,5} = 25 \cdot 0,5 + 9$

$$R_2 = 21,5 \text{ kg}$$

$$R_1 + R_2 = 48,5 + 21,5 = 70 \text{ kg (stimmt).}$$

67. Die Auflagerdrücke des nach Fig. 40 belasteten Trägers zu bestimmen.

Auflösung: In bezug auf B gilt

$$R_1 \cdot 1300 - 5000 \cdot 1600 = 0$$

$$R_1 = \frac{5000 \cdot 16}{13} = \frac{80000}{13}$$

$$R_1 = 6150 \text{ kg.}$$

Der Auflagerdruck  $R_2$  wurde nach aufwärts wirkend angenommen; er ergibt sich negativ, d. h. er wirkt nach abwärts. Aus der Anschauung folgt dies sofort

$$5000 \cdot 300 + R_2 \cdot 1300 = 0$$

$$R_2 = -\frac{5000 \cdot 3}{13}$$

$$R_2 = -1150 \text{ kg.}$$

68. Die Auflagerdrücke des nach Fig. 41 belasteten Trägers zu ermitteln.

Auflösung:

$$-1500 \cdot 2,75 + R_1 \cdot 2 - 4000 \cdot 1 + 1500 \cdot 1 = 0$$

$$R_1 = 750 \cdot 2,75 + 2000 - 750$$

$$R_1 = 750 \cdot 1,75 + 2000$$

$$R_1 = 3312,5 \text{ kg}$$

$$-1500 \cdot 0,75 + 4000 \cdot 1 - R_2 \cdot 2 + 1500 \cdot 3 = 0$$

$$R_2 = 2000 + \frac{1500 \cdot 2,25}{2}$$

$$R_2 = 3687,5 \text{ kg}$$

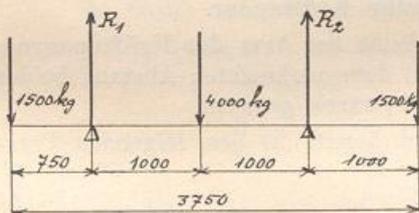


Fig. 41.

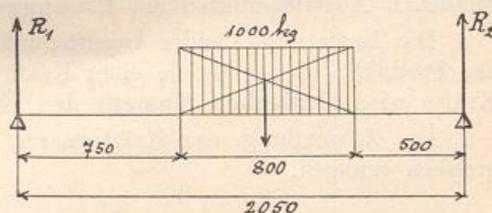


Fig. 42.

69. Die Auflagerdrücke des in Fig. 42 belasteten Trägers zu bestimmen.

Auflösung: Die Last von 1000 kg kann im Mittelpunkt ihres Aufliegens angreifend angesehen werden.

$$R_1 \cdot 1,8 = 1000 \cdot 0,65$$

$$R_1 = \frac{650}{1,8} = 360 \text{ kg}$$

Ebenso

$$R_2 = \frac{1150}{1,8} = 640 \text{ kg}$$

70. Eine 4 m lange Achse, welche beiderseits mittels Zapfen gelagert ist, ist 1,2 m vom linken Ende mit 12000 kg und 1 m vom rechten Ende 8000 kg belastet. Man suche die Auflagerdrücke.

Auflösung: Der linke Auflagerdruck wird

$$R_1 = \frac{12000 \cdot 2,8 + 8000 \cdot 1}{4} = 3000 \cdot 2,8 + 2000$$

$$R_1 = 10400 \text{ kg}$$

Der rechte Auflagerdruck ergibt sich mit

$$R_2 = \frac{8000 \cdot 3 + 12000 \cdot 1,2}{4} = 2000 \cdot 3 + 3000 \cdot 1,2$$

$$R_2 = 9600 \text{ kg}$$

### § 16. Vom Kräftepaar.

Werden zwei parallele Kräfte, welche einen festen Körper in 2 Punkten *A* und *B* angreifen, einander gleich, aber sind sie entgegengesetzt gerichtet, so ist laut Gleichung (43)

$$R = 0,$$

d. h. für diese beiden Kräfte gibt es keine Resultierende. Der Körper kann also vor allem keine fortschreitende Bewegung annehmen. Aufheben aber können sich die Kräfte nicht. Da das Drehungsbestreben der Kräfte nun in demselben Sinne vorhanden ist, wird der Körper eine drehende Bewegung ausführen.

Deshalb nennt man zwei entgegengesetzt gleiche Kräfte mit fest verbundenen Angriffspunkten ein **Drehungs- oder Kräftepaar**.

Die Entfernung beider Angriffspunkte heißt der **Arm des Kräftepaares**, das Produkt aus der Größe einer Kraft und dem senkrechten Abstand beider Kräfte wird **statisches Moment des Kräftepaares** genannt.

Die Anwendung von Kräftepaaren wird bereits in den folgenden Paragraphen erfolgen.