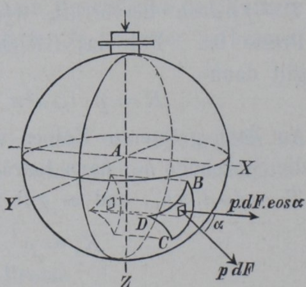
Übersetzung ist eine sehr erhebliche und kann durch Wahl von $d_1 : d$ beliebig festgesetzt werden. Hier würde mit einer Triebkraft $K = 100$ kg eine Nutzkraft $K_1 = 25\,600$ kg erreicht werden.

c) Druckkraft auf ein beliebiges Stück der Gefässwand.

Soll das Gesammt-Ergebnis der Druckkräfte auf ein Stück BCD (Fig. 177) der Wandung eines Gefässes, in dem der Druck p herrscht, bestimmt werden, so bedenke man, dass ein Flächentheilchen die Druckkraft $p\,dF$ erfährt, die mit drei rechtwinkligen Achsen die Winkel α, β, γ bilden möge. Dann bekommt man gerade so, als ob BCD die Endfläche eines in der x-Richtung verschiebbaren Kolbens wäre, in dieser Achsenrichtung eine gesammte Kraft

Fig. 177.



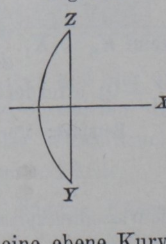
1) $D_x = p\,\Sigma\,dF \cdot \cos\alpha = p \cdot F_x$,

ebenso in den beiden anderen Achsenrichtungen

2) $$D_y = p\,\Sigma\,dF \cdot \cos\beta = p \cdot F_y,$$
$$D_z = p\,\Sigma\,dF \cdot \cos\gamma = p \cdot F_z.$$

Darin bezeichnen F_x, F_y und F_z die Projektionen der gedrückten Flächen auf die yz-, die xz- und die xy-Ebene, oder die rechtwinkligen Projektionen in den Richtungen der x-, der y- und der z-Achse, wobei die etwa paarweise aufeinander fallenden Projektionen von Flächentheilchen fortzulassen sind. Die Seitenkräfte gehen durch die Schwerpunkte der entsprechenden Projectionsflächen F_x, F_y und F_z hindurch und werden sich im Allgemeinen nicht zu einer Einzelkraft zusammensetzen lassen, sondern daneben noch ein Achsenmoment liefern. Gehört die Fläche freilich einer Kugel an, so gehen die einzelnen Kräfte $p \cdot dF$ sämmtlich durch deren Mittelpunkt und liefern eine durch denselben Punkt gehende Einzelkraft.

Fig. 178.



Auch noch in solchen Fällen lassen sich die Druckkräfte zu einer Einzelkraft D zusammensetzen, wo die Begrenzungslinie des Flächenstückes eine ebene Kurve ist. Legt man dann nämlich die yz-Ebene in die Ebene dieser Kurve (Fig. 178), so heben sich beim Projiciren in der y- und in der z-Richtung die Flächen gegenseitig auf, weil sie sämmtlich paarweise auf einander fallen. Es ist $F_y = F_z = 0$, daher auch $D_y = D_z = 0$, mithin der Gesammtdruck

4) $$D = D_x = p F_x.$$

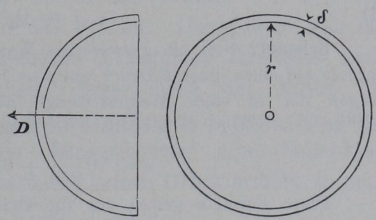
Darin ist F_x die ebene Fläche der Umgrenzungslinie, und D geht durch deren Schwerpunkt.

d) Wandstärke von Gefässen und Röhren,

Wird ein kugelförmiges Gefäss (Fig. 179) vom Halbmesser r und der Wandstärke δ nach einem grössten Kreise durchschnitten, so übt die Flüssigkeit bei einem Drucke p für die Flächeneinheit auf die eine Halbkugelfläche eine Kraft D aus, welche nach vorstehender Gl. 4 mit $F_x = r^2\pi$ sein muss:

$$D = p r^2 \pi.$$

Fig. 179.



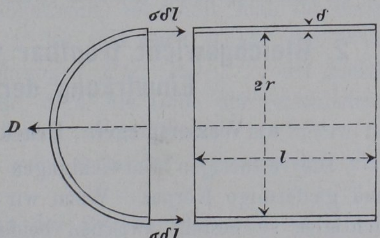
Diese Kraft muss durch die Spannkräfte der ringförmigen Schnittfläche im Gleichgewichte gehalten werden.

Hinsichtlich der Spannungen in der Wand werde hier die vereinfachende Annahme gemacht, dass sie sich gleichmässig über die Dicke δ vertheilen, überall den Werth σ haben. Da nun die Schnittfläche $= 2r\pi\delta$, so muss

$$2r\pi \cdot \delta \cdot \sigma = p \cdot r^2\pi \quad \text{oder}$$

1) $$\delta = \frac{r}{2}\frac{p}{\sigma}.$$

Fig. 180.



Eine cylindrische Röhre (Fig. 180) vom Halbmesser r, der Wandstärke δ, dem innern Drucke p, der Länge l erfährt die stärksten Spannungen an irgend einer durch die Achse gelegten Schnittebene. Für die