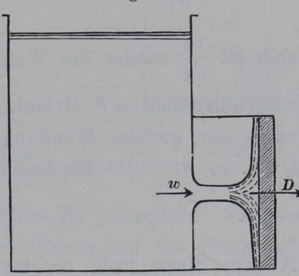
Steuerfähigkeit des Strahlschiffes hat zur Folge gehabt, dass diese Schiffsanordnung, welche sich für den gewöhnlichen Schiffsverkehr nicht vortheilhaft erwies, in neuerer Zeit für Rettungsboote Anwendung gefunden hat (s. Génie civil, 11. September 1892, S. 332 und 27. April 1895, S. 407; Engineering 11. Oktober 1895, S. 411). Ausflussrohre E und F (punktirt) geben die Möglichkeit, auch in der Querrichtung Triebkräfte wirksam zu machen, was in der Nähe eines hülfsbedürftigen Schiffes von Wichtigkeit sein kann.

l) Druck eines Wasserstrahles gegen eine denselben auffangende Fläche.

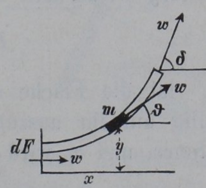
Trifft ein Wasserstrahl mit der Geschwindigkeit w in der Nähe der Mündung auf eine feste Fläche (Fig. 295), so erfährt der Strahl eine Änderung seiner Form, indem die einzelnen Stromfäden abgelenkt werden; da nun zu jeder Grössen- oder Richtungsänderung der Geschwindigkeit eine Kraft erforderlich ist, so muss die feste Fläche auf den Wasserstrahl Kräfte ausüben.

Fig. 295.



Die Fläche sei zunächst rechtwinklig zu w, dann wird der Strahl sich nach allen Seiten auf der Fläche ausbreiten und wird nahezu einen Umdrehungskörper bilden, dessen Achse in der Mittellinie des Strahles liegt. Die Abweichung, welche durch die Einwirkung der Schwere herbeigeführt wird, kann meist vernachlässigt werden; dann darf man annehmen, dass die Wassertheilchen ihre Geschwindigkeit nur der Richtung nach ändern. Dort, wo die Achse des Strahles die Fläche trifft, entstehen Wirbelbewegungen, die keine besondere Beachtung erfordern.

Fig. 296.



Ein Längentheilchen eines Stromfadens (Fig. 296) habe wieder, wie auf S. 265, die Masse

$$m = \frac{\gamma}{g} \alpha \cdot dF \cdot w\,dt$$

und die Koordinaten x und y, dann wird

$$\frac{dx}{dt} = w \cos \vartheta, \quad \frac{dy}{dt} = w \sin \vartheta;$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{d(w \cos \vartheta)}{dt}, \quad \frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{d(w \sin \vartheta)}{dt},$$

mit den Ergänzungskräften

$$-m \cdot \frac{d(w \cos \vartheta)}{dt} \quad \text{und} \quad -m \frac{d(w \sin \vartheta)}{dt}.$$

Letztere wird durch den Beitrag eines anderen Stromfadens, der zum betrachteten symmetrisch ist, aufgehoben; die Ergänzungskraft in der x-Richtung wird für den ganzen Stromfaden, wenn derselbe eine gesammte Ablenkung δ erfährt,

$$dX = -\frac{m}{dt}\int_0^\delta d(w \cos \vartheta) = -\frac{m}{dt} w(\cos \delta - 1) = \frac{m}{dt} w(1 - \cos \delta).$$

Darin ist $\frac{m}{dt}$ wieder die Wassermasse, welche sekundlich durch den Querschnittstheil dF strömt. Ist nun Q die sekundliche Wassermenge der ganzen Mündung in $^{\text{cbm}}$, die sekundliche Masse also $\gamma Q : g$, so wird die Ergänzungskraft für den ganzen Strahl

$$X = \frac{\gamma}{g} Q w (1 - \cos \delta)$$

mit dem Sinne nach rechts; ebenso gross, aber dem Strahl entgegen gerichtet, ist die äussere Kraft, die die Fläche auf den Strahl behufs der Ablenkung ausübt, während die Kraft D, mit welcher der Strahl auf die Fläche wirkt, nach dem Satze der Wechselwirkung wieder mit X völlig übereinstimmt, d. h.

1) $$D = \frac{\gamma}{g} \cdot Q \cdot w (1 - \cos \delta).$$

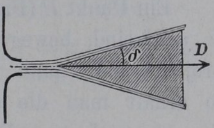
Ist die Fläche eben und gross genug, dass der Strahl sich völlig auf ihr auszubreiten vermag, so kann man $\delta = 90^0$ annehmen, und es wird dann

2) $$\boldsymbol{D = \frac{\gamma}{g} Q w},$$

d. h. ebenso gross wie (nach Gl. 8, S. 267) der **Rückdruck** des ausfliessenden Wassers auf das Gefäss. Befestigt man daher die Platte an dem Gefässe, so geben der Rückdruck auf das Gefäss und der

Druck des Strahles gegen die Platte die Summe Null, so dass das Ganze, in wagerechtem Sinne leicht beweglich gemacht, nicht in Bewegung gerathen wird. Der Druck D des im Beharrungszustande befindlichen Strahles gegen die Platte ist (S. 267) fast doppelt so gross wie der Druck auf die Platte sein würde, wenn sie die Mündung verschlösse.

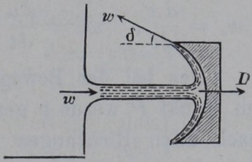
Fig. 297.



Wird der Strahl nach Fig. 297 gegen die Spitze eines Kegels geführt, so ist in Gl. 1 für δ etwa der Neigungswinkel der Kegelseiten gegen die Achse zu setzen.

Ist dem Strahl aber die hohle Seite einer Umdrehungsfläche entgegen gestellt (Fig. 298), so hat man in Gl. 1 $\cos\delta$ mit $\cos(\pi - \delta) = -\cos\delta$ zu vertauschen, weil die Stromfäden im Ganzen um $\pi - \delta$ abgelenkt werden, und es ist

Fig. 298.

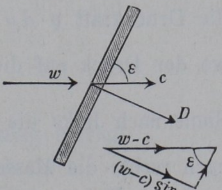


3) $$D = \frac{\gamma}{g} Q w (1 + \cos\delta).$$

Weicht die Fläche mit der Geschwindigkeit c im Sinne des Strahles aus, so ist an Stelle von w in den vorstehenden Gleichungen selbstverständlich die scheinbare (relative) Geschwindigkeit $w - c$ des Strahles in Bezug auf die Fläche einzuführen, es wird aus Gl. 1:

4) $$D = \frac{\gamma}{g} Q (w - c)(1 - \cos\delta).$$

Fig. 299.



Ist die den Strahl auffangende, mit der Geschwindigkeit c ($\parallel w$) ausweichende Ebene gegen die Richtungen von w und c um den Winkel ε geneigt, so zerlegt man die scheinbare Geschwindigkeit $w - c$ in die Seitengeschwindigkeiten $(w - c)\cos\varepsilon$ parallel der Ebene und $(w - c)\sin\varepsilon$ rechtwinklig dazu. Erstere hat, abgesehen von der Reibung, die wir vernachlässigen, keine Einwirkung auf die Ebene, und letztere bewirkt, da vollkommene Flüssigkeiten nur rechtwinklige Druckkräfte ausüben, einen Normaldruck

5) $$D = \frac{\gamma}{g} Q (w - c) \sin\varepsilon.$$