element dem Mittelpunkt des Krümmungskreises zu nähern, die Centripetalkraft, die gleich grofse, aber entgegengesetzte Reaktion dagegen, welche das Bestreben ausdrückt, das Massenelement von dem Mittelpunkt des Krümmungskreises zu entfernen, die Centrifugalkraft (Fliehkraft, Schwungkraft). Nennt man dF das Werthelement einer von beiden, so drücken sich offenbar beide aus (nach Gleichung 76 und 4) durch:

$$78)\ dF = dm \,.\, f_{\prime\prime} = dm \,.\, \frac{c_\prime^2}{r} = \frac{dG}{g} \,.\, \frac{c_\prime^2}{r}.$$

Bezeichnet man eine von beiden als positiv, so ist die andere negativ zu bezeichnen. Auch ist es klar, dafs es gleichgiltig bleibt, welchen von beiden Drucken man als den wirkenden, und welchen man als die Reaktion ansehen will; in manchen Fällen erleichtert es die Anschauung, wenn man die Centripetalkraft als Reaktion der Centrifugalkraft betrachtet.

Kreisbewegung.

§ 44. Die Gleichung 77):

$$f_{\prime\prime} = \frac{c_\prime^2}{r}$$

zeigt, dafs das Aenderungsmaafs der Centrifugalkraft in jedem Augenblick konstant ist, wenn $\frac{c_\prime^2}{r}$ konstant ist, also unter andern, wenn $c_\prime$ konstant und r konstant ist. Der Krümmungshalbmesser r ist nur konstant, wenn die Kurve, in welcher das Massenelement sich bewegt, ein Kreis ist. Bewegt sich also ein Massenelement in einem Kreise, und zwar so, dafs die Geschwindigkeit in der Richtung der Bahn in jedem Augenblick konstant ist, so ist auch das Aenderungsmaafs der Normalkraft, und diese selbst konstant, und umgekehrt:

Ist das Aenderungsmaafs der Normalkraft konstant, und bewegt sich ein Massenelement in einem Kreise, so ist die Geschwindigkeit in der Richtung der Bahn in jedem Augenblick konstant.

Aus diesen Gesetzen lassen sich noch mancherlei Folgerungen leicht herleiten.

Die Bewegung im Kreise kommt bei Maschinen sehr häufig vor. Man bezeichnet sie gewöhnlich als Rotationsbewegung, oder als rotirende Bewegung, pflegt aber diese Benennungen allgemeiner auch wohl auf die Bewegungen in einer geschlossenen Kurve überhaupt auszudehnen.

Bewegt sich ein Massenelement in einem Kreise, so dafs die Tangential-Geschwindigkeit in jedem Punkte der Bahn dieselbe ist, so nennt man die Bewegung eine gleichförmig rotirende, im entgegengesetzten Falle eine ungleichförmig rotirende.

Die gleichförmig rotirende Bewegung ist also als das Resultat einer konstant wirkenden Normalkraft, und einer im Gleichgewicht befindlichen Tangentialkraft anzusehen.

Ist dagegen bei der Bewegung eines Massenelements in einem Kreise die Normalkraft veränderlich wirkend, d. h. ist das Aenderungsmaafs $f_{\prime\prime}$ derselben für verschiedene Bahnelemente verschieden grofs (was jedoch nicht ausschliefst, dafs es, wie oben nachgewiesen worden, während der Zeitdauer, welche das Durchlaufen jedes einzelnen Bahnelementes erfordert, als konstant betrachtet werden könne), so ist auch die Geschwindigkeit in der Richtung der Bahn veränderlich.

Winkelgeschwindigkeit, Peripherie-Geschwindigkeit.

§ 45. Bewegt sich ein Massenelement in einem Kreise, so können wir uns den Radius dieses Kreises als mathematische Linie ohne Masse, und mit dem Massenelement gemeinschaftlich rotirend denken, ohne dafs dadurch in den Bewegungsverhältnissen des Massenelements irgend etwas geändert wird.

Ist in irgend einem Punkte der Bahn $c_{\prime} = \frac{ds}{dt}$ die Geschwindigkeit des Massenelements, und $v = \frac{ds'}{dt}$ die Geschwindigkeit irgend eines andern Punktes dieses Radius, welcher den Abstand ϱ vom Mittelpunkt hat, so sind offenbar die in gleichen Zeitelementen von dem Massenelement und von jenem Punkt zurückgelegte Wege gleich den Längen der gleichzeitig durchlaufenen Bogenelemente, und da diese, wie leicht ersichtlich, sich wie die Radien verhalten, so hat man:

$$ds : ds' = r : \varrho$$

und folglich auch $c_{\prime} : v = r : \varrho$,

oder:

$$c_{\prime} = v \frac{r}{\varrho}.$$