Routh an, A treatise on analytical Statics, Cambridge, University press, 1891. Das einzige Neue im Folgenden dürfte somit höchstens nur in der Darstellung und in der Anordnung des Stoffes zu suchen sein. —

## § 1.

## Die statischen Grundlagen.

Es sei vorgelegt ein System irgendwie mit einander verbundener und in ihrer Beweglichkeit irgendwie beschränkter materieller Punkte $p_1, p_2, \ldots p_n$, an denen gegebene Kräfte wirken. Wir nehmen an, dass die Verbindungen und Beschränkungen des Systems seiner Bewegung keinerlei Reibung entgegensetzen, und betrachten dasselbe in irgend einer bestimmten möglichen Lage, in der, bezogen auf ein beliebiges, im Raume festes rechtwinkliges Axensystem allgemein der Punkt $p_h$ die Coordinaten $x_h, y_h, z_h$, und die an ihm angreifende Kraft die Componenten $X_h$, $Y_h$, $Z_h$ besitze. Ich nenne diese Lage des Systems kurzweg die Lage $x_h, y_h, z_h$, und bezeichne durch

$$x_h + \delta x_h,\ y_h + \delta y_h,\ z_h + \delta z_h$$

die Coordinaten desselben Punktes $p_h$ in irgend einer andern, der betrachteten unendlich nahen Lage, nach welcher das Punktsystem von dieser aus gelangen kann, ohne seine Bedingungen zu verletzen. Jede Verrückung, welche das System aus der Lage $x_h, y_h, z_h$ in eine solche Nachbarlage bringt, wird eine virtuelle Verrückung des Systems aus der ersten Lage genannt, und dabei werden die Coordinatenvariationen $\delta x_h$, $\delta y_h$, $\delta z_h$ so klein angenommen, dass schon ihre Quadrate und die Producte zu zweien zu vernachlässigen sind.

Unter diesen Festsetzungen sagt das Princip der virtuellen Verrückungen aus:

I. Damit das Punktsystem in der Lage $x_h, y_h, z_h$ im Gleichgewicht sei, ist nothwendig und hinreichend, dass es keine virtuelle Verrückung des Systems aus dieser Lage gebe, für welche die Summe der virtuellen Momente aller gegebenen Kräfte, d. h. die Summe: