I. Die Grundgleichungen.

Bei der Entwicklung der allgemeinen Integralformel für die durch Bewegung erzeugte Wärmemenge in einer zähen Flüssigkeit ging Jaumann von der Annahme aus, daß sich dieses Gesetz in ebenso einfacher Weise darstellen lassen werde, wie es für die Wärmeentwicklung eines elektrischen Stromes durch das Joule'sche Gesetz geschehe. Jaumann[1] fand für die in einer Sekunde in einem Raume τ erzeugte Wärmemenge oder für die sekundlich verlorene Bewegungsenergie nachfolgenden Ausdruck:

$$W = 2k \int_\tau \left[\frac{1}{2} \operatorname{rot}^2 \mathfrak{v} + (\operatorname{div} \mathfrak{v})^2\right] d\tau + \\ + 2k \int \frac{d\mathfrak{v}}{dt} \cdot dF - 2k \frac{d}{dt} \int \mathfrak{v} . dF. \qquad \text{I.}$$

Hierin bedeutet k den Zähigkeitskoeffizienten, $\operatorname{rot}^2 \mathfrak{v}$ den Ausdruck:

$$\left(\frac{\partial v_y}{\vartheta z} - \frac{\partial v_z}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial v_z}{\partial x} - \frac{\partial v_x}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial v_x}{\partial y} - \frac{\partial v_y}{\partial x}\right)^2,$$

wobei v_x, v_y und v_z die orthogonalen Geschwindigkeitskomponenten von v sind. Ferner ist

$$\operatorname{div} \mathfrak{v} = \frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z},$$

dF bezeichnet ein Oberflächenelement, $d\tau$ ein Volumselement. Für die stationäre Bewegung eines zähen Mediums gelten die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} k.\Delta v_x &= \frac{\partial p}{\partial x} \\ k.\Delta v_y &= \frac{\partial p}{\partial y} \\ k.\Delta v_z &= \frac{\partial p}{\partial z} \end{aligned}\right\} \qquad \text{II.}$$

Δ bedeutet den Laplace'schen Operator.

---

[1] G. Jaumann, Über Wärmeproduktion in zähen Flüssigkeiten. Diese Ber., CXI, 1902, p. 215.