

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Bestimmung der effektiven Werthe von Ω , Ω_2 , Ω_1

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

Setzt man den Werth (9) in die Gleichung (1), so folgt aus derselben:

$$\frac{\Omega}{e} = H \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\sin \beta}{\cos \alpha \sin (\alpha + \beta)} \right) - h_2 - z + \frac{y}{e} \dots (12)$$

Die Bedingungen, welche ausdrücken, dass das Wasser die Kanäle erfüllt, sind:

$$Q = \Omega U k = \Omega_2 u_2 = \Omega_1 u_1 k_1 \dots (13)$$

Hieraus folgt:

$$\Omega = \frac{Q}{k} \quad 12$$

$$\Omega_2 = \Omega k \frac{U}{u_2}$$

$$\Omega_1 = \Omega \frac{k}{k_1} \frac{U}{u_1}$$

und mit Berücksichtigung von (2) und (6):

12

$$\Omega = \frac{Q}{k}$$

$$\Omega_2 = \Omega k \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$$

$$\Omega_1 = \Omega \frac{k}{k_1} \frac{\sin \beta}{\sin (\alpha + \beta)}$$

$$\left. \begin{array}{l} \Omega = \frac{Q}{k} \\ \Omega_2 = \Omega k \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \\ \Omega_1 = \Omega \frac{k}{k_1} \frac{\sin \beta}{\sin (\alpha + \beta)} \end{array} \right\} \dots (14)$$

Diese Ergebnisse unserer Theorie werden wir in der Folge zur Aufstellung von Regeln zur Berechnung der Dimensionen von neu zu erbauenden Turbinen benutzen; vorerst aber ist es notwendig, die richtigen Werthe von Ω , Ω_2 und Ω_1 zu bestimmen.

Bestimmung der effektiven Werthe von Ω , Ω_2 , Ω_1 . Die Gleichungen (13) sind nur dann richtig, wenn man für Ω , Ω_2 , Ω_1 die effektiven, d. h. diejenigen Querschnitte in Rechnung bringt, durch welche das Wasser wirklich strömen kann. Um diese effektiven Werthe von Ω , Ω_2 , Ω_1 zu finden, muss man die bei *Jouval*'schen Turbinen nicht unbedeutende Dicke der Leit- und Radschaufeln in Rechnung bringen.

Es ist $\frac{2 R \pi}{i}$ eine Schaufeltheilung des Leitrades, gemessen an der Peripherie des mittleren Kreises vom Halbmesser R . Betrachtet man das untere Ende jeder Leitschaufel als eine gegen die untere Ebene

des Rades unter einem Winkel α geneigte schiefe Ebene, so ist die mittlere normale Weite eines Kanales des Leitrades $\frac{2 R \pi}{i} \sin \alpha - \varepsilon$ und da die radiale Dimension eines Kanales gleich $R_1 - R_2$ ist, so ist der Querschnitt eines Kanales $(R_1 - R_2) \left(\frac{2 R \pi}{i} \sin \alpha - \varepsilon \right)$ und die Summe der Querschnitte aller Kanäle $i (R_1 - R_2) \left(\frac{2 R \pi}{i} \sin \alpha - \varepsilon \right)$. Dieses ist aber nicht der effektive Werth von Ω , denn die Radschaufeln versperren durch ihre Dicke theilweise diese Ausströmungsöffnung. Jede Radschaufel versperrt nämlich durch ihre Dicke ε_i und radiale Dimension $R_1 - R_2$ die normale Ausströmungsöffnung um $\varepsilon_i \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} (R_1 - R_2)$ und alle i_1 Radschaufeln um $i_1 \varepsilon_i \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} (R_1 - R_2)$. Der effektive Werth von Ω ist demnach:

$$\Omega = i (R_1 - R_2) \left(\frac{2 R \pi}{i} \sin \alpha - \varepsilon \right) - i_1 \varepsilon_i \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} (R_1 - R_2)$$

Berücksichtigt man, dass $R = \frac{1}{2} (R_1 + R_2)$ ist, so kann dieser Werth von Ω geschrieben werden, wie folgt:

$$\Omega = R_1^2 \left[1 - \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 \right] \pi \sin \alpha \left(1 - \frac{i}{2 \pi \sin \alpha} \frac{\varepsilon}{R} - \frac{i_1}{2 \pi \sin \beta} \frac{\varepsilon_i}{R} \right) \quad (15)$$

Der effektive Werth von Ω_i ist dagegen:

$$\Omega_i = i_1 s_1 (R_1 - R_2) \dots \dots \dots (16)$$

Führt man diese Werthe von Ω und Ω_i in die dritte der Gleichungen (14) ein und sucht den Werth von s_1 , so findet man ohne Schwierigkeit:

$$s_1 = R \left[\frac{2 \pi \sin \alpha}{i} - \left(\frac{i}{i_1} \frac{\varepsilon}{R} + \frac{\varepsilon_i \sin \alpha}{R \sin \beta} \right) \right] \frac{k}{k_1} \frac{\sin \beta}{\sin (\alpha + \beta)} \dots \quad (17)$$

Diese Ergebnisse, in Verbindung mit Erfahrungsthatfachen und einigen Gefühlsurtheilen, wollen wir nun zur Aufstellung von Regeln für die Berechnung der wesentlichsten Dimensionen von neu zu konstruirenden Turbinen benützen.