

Wassers c_2 [= v_2] der Größe nach im wesentlichen erhalten bleibt. Die Richtung des Wasserstrahles dagegen wird so abgeändert, daß sie an der Austrittsstelle in der Zusammensetzung mit der Schaufelgeschwindigkeit c_1 eine kleine Resultante v ergibt, wie Fig. 21 zeigt.

Die auf dem eben beschriebenen Vorgange beruhende Wirkung des Wassers kann als Geschwindigkeitswirkung — im engeren Sinne — bezeichnet werden, im Gegensatze zur Stoßwirkung, welche, wie wir oben sahen, ebenfalls eine Ausnutzung der Geschwindigkeit darstellt.

Die nutzbare Arbeitsleistung des Wassers bei Geschwindigkeitswirkung ist

$$(4) \quad \dots \dots \dots L = \frac{c^2 - v^2}{2g}.$$

Die Gewichts- oder Druckwirkung des Wassers, welche bei den Wasserrädern in erster Linie zur Ausnutzung gelangt, beruht darauf, daß das den Schaufelraum erfüllende Wasser, indem es sich von der Einfluß- nach der Abflußstelle hin — zugleich mit dem Schaufelkranze — senkt, seine potentielle Energie selbst verliert und dem Rade mitteilt.

Absolute Leistung der Wasserkraft.

Zur Feststellung des Nutzeffektes eines Wasserrades ist es erforderlich, die von der Wasserkraft dargebotene Leistung genau zu kennen. Dieselbe setzt sich aus kinetischer und potentieller Energie zusammen.

Die mittlere Geschwindigkeit des im Obergraben zufließenden Wassers sei kurz vor dem Einfluß in das Wasserrad c_0 m/sec. Dieser Geschwindigkeit entspricht eine kinetische Energie von

$$\frac{V \cdot \gamma \cdot c_0^2 \cdot 1000}{2g} \text{ kgm/sec } ^1).$$

Hierin bedeutet V die pro Sekunde durch den Kanal fließende Wassermenge in Cubikmetern, γ das spezifische Gewicht des Wassers und g die Beschleunigung der Schwere.

Ist ferner der Spiegelunterschied des Ober- und Unterwassers z in Metern, so wohnt dem Wasser eine potentielle Energie von

$$V \cdot z \cdot \gamma \cdot 1000 \text{ kgm/sec}$$

inne. Da das im Untergraben fortfließende Wasser noch eine Geschwindigkeit c_u besitzt, so nimmt das Wasser ein Arbeitsvermögen (kinetische Energie) im Betrage von

$$\frac{V \cdot \gamma \cdot c_u^2 \cdot 1000}{2g} \text{ kgm/sec}$$

mit fort. Die von der Wasserkraft dargebotene Leistung ist somit

¹⁾ Vgl. hierzu S. 21 u. 22.

$$\left(V \cdot z \cdot \gamma \cdot 1000 + \frac{V \cdot \gamma \cdot c_o^2 \cdot 1000}{2g} - \frac{V \cdot \gamma \cdot c_u^2 \cdot 1000}{2g} \right) \text{kgm/sec}$$

oder

$$(5) \quad \dots \quad N_a = \frac{V \cdot \gamma \cdot 1000}{75} \cdot \left(z + \frac{c_o^2 - c_u^2}{2g} \right) \text{Pferdestärken.}$$

Die Größe $\left(z + \frac{c_o^2 - c_u^2}{2g} \right)$ wird Nutzgefälle genannt und sei kurz mit z' bezeichnet; man hat somit für das Nutzgefälle und das Arbeitsvermögen der Wasserkraft, auch absolute Leistung genannt, die Beziehungen

$$(6) \quad \dots \quad z' = z + \frac{c_o^2 - c_u^2}{2g},$$

$$(7) \quad \dots \quad N_a = \frac{V \cdot z' \cdot \gamma \cdot 1000}{75}.$$

Häufig ist die Größe $\frac{c_o^2 - c_u^2}{2g}$ gegenüber dem Gefälle z unbedeutend, und man kann alsdann ohne Fehler $z' = z$ setzen. Bei kleinen Gefällen jedoch, wie solche gerade durch tiefschlächtige Wasserräder häufig ausgenutzt werden, würde man einen großen Fehler begehen, wenn man $\frac{c_o^2 - c_u^2}{2g}$ vernachlässigen wollte; ja in manchen Fällen wird das Nutzgefälle sogar ausschließlich durch $\frac{c_o^2 - c_u^2}{2g}$ gebildet, während das Spiegelgefälle z gleich Null zu setzen ist.

Kurze Besprechung der verschiedenen Wasserradtypen.

Nachdem in den vorhergehenden Abschnitten eine Einteilung der Wasserräder und die verschiedene Wirkungsweise des Wassers behandelt worden ist, soll im folgenden ein kurzer Überblick über die verschiedenen Klassen von Wasserrädern unter dem Gesichtspunkte der Verwendbarkeit und des Nutzeffektes derselben gegeben werden. Eine eingehendere Beschreibung und Würdigung der verschiedenen Typen, insbesondere bezüglich Theorie und Konstruktion, ist nicht der Zweck der folgenden Ausführungen, vielmehr sei in dieser Hinsicht auf ausführlichere Abhandlungen über Wasserräder verwiesen ¹⁾.

¹⁾ Bach, Wasserräder; Grashof, Theoretische Maschinenlehre; Henne, Wasserräder und Turbinen; Redtenbacher, Theorie und Bau der Wasserräder; Rühlmann, Allgemeine Maschinenlehre, I. Band; Weisbach-Herrmanns Handbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik.