

dem Wassermotor in 1 Sekunde zuströmt. Die mechanische Arbeitsmenge aus einer verfügbaren Wassermenge Q in Kubikmetern pro Sekunde und einer Gefällhöhe H in Metern beträgt $\frac{1000 \cdot Q \cdot H}{75}$ Pferdestärken oder $13,3 \cdot Q \cdot H$ Pferdestärken.

Dieser *absolute Nutzeffekt des fallenden Wassers* gilt in bezug auf die motorische Ausnutzung nur theoretisch, d. h. er muß noch mit dem Wirkungsgrad des Wassermotors multipliziert werden, um dessen effektive Leistung zu finden. Je nach der Art des Wassermotors schwankt der Wirkungsgrad zwischen 0,5 und 0,85.

Wo nicht das Gewicht des fallenden, sondern die lebendige Kraft des fließenden Wassers der Berechnung zugrunde zu legen ist, geht man von folgender Formel aus: Ist v die mittlere Geschwindigkeit eines Stromes, Q das Volumen der durch den Querschnitt fließenden Wassermenge und g die Beschleunigung durch die Schwerkraft, so berechnet sich der absolute Nutzeffekt (N) des fließenden Wassers zu $N = \frac{1000 Q}{75} \cdot \frac{v^2}{2g} = \frac{6,67 Q v^2}{g}$.

II. Wasserräder.

Ein Wasserrad besteht aus einem Radkranz, der mit Schaufeln oder Zellen besetzt ist, und zwar erstrecken sich die Schaufeln oder Zellen in gleichen Abständen über den ganzen Umfang des Rades hin. Man unterscheidet hiernach *Schaufelräder* und *Zellenräder*;

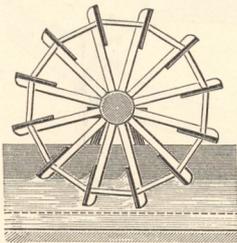


Fig. 24.
Schiffmühlenrad.

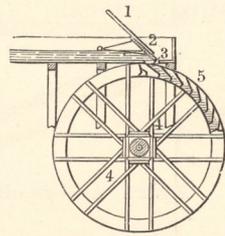


Fig. 25. Oberschlächtiges Wasserrad mit Spansschütze.

Bei den ersteren sind die Schaufeln am Radkranz befestigt, und es ist nur ein Boden vorhanden: *Wasserräder mit offenem Schaufelraum*. Bei den Zellenrädern, die auch *Kübelräder* genannt werden, sind die Schaufeln noch durch Seitenwände eingeschlossen so daß Zellen (Kübel) zur Aufnahme des Wassers entstehen: *Wasserräder mit geschlossenem Schaufelraum*. Dieser konstruktive Unterschied zeigt, daß in den Schaufelrädern das Wasser

nur durch seine lebendige Kraft wirken kann, indem es gegen die Schaufeln stößt, dagegen in den Zellenrädern durch sein Gewicht, indem es nach und nach die verschiedenen Zellen anfüllt und die so beschwerte Radseite niederdrückt.

Das einfachste Wasserrad ist die *Schiffmühle*, ein uralter Wassermotor. Die Schiffmühlenräder (Fig. 24) hängen frei im Strome, und zwar lagern sie auf zwei durch Balken verbundenen, im Flußlauf verankerten Kähnen. Da diese sich mit dem Wasserspiegel heben und senken, bedarf es einer Stauanlage nicht. Dafür hat die Schiffmühle aber auch nur einen geringen Wirkungsgrad, weil sehr viel Wasser seitlich den Schaufeln ausweicht. Deshalb werden Schiffmühlenräder nur noch wenig benutzt.

Die üblichste Einteilung der Wasserräder ist die nach der Stelle (Höhe) des Wassereintrittes in das Rad. Man erhält so *oberschlächlige*, *rückenschlächlige*, *mittelschlächlige* und *unterschlächlige Wasserräder*. Von diesen baut man die oberschlächligen und rückenschlächligen Räder als Zellenräder, dagegen die mittelschlächligen und unterschlächligen als Schaufelräder.

Die Eintrittsgeschwindigkeit des Wassers muß größer sein als die Umlaufgeschwindigkeit des Rades; daher läßt man es erst eine kleine Höhe, das *Stoßgefälle*, durchfallen, ehe es in das Rad eintritt. Der Einlauf des Wassers geschieht mittels einer am Ende der Zuleitung, des *Gerrinnes*, eingebauten Vorrichtung, nämlich einer Quervorlage (*Schütze*), über die das Wasser entweder hinwegfließt: *Überfallschütze*, oder unter der es hindurchfließt: *Spansschütze*, oder die es durch besondere Einlaufkanäle passiert: *Kulisseneinlauf*. Durch Hoch- oder Niederstellen der Schütze läßt sich die Wasserzufuhr regulieren.

Oberschlächtiges Wasserrad. Bei diesem (Fig. 25) tritt das Wasser unter einer Spansschütze 1, 2 hindurch in einem breiten, aber dünnen Strahle bei 3 in der unmittelbaren Nähe des Scheitels des Rades 4 ein, wobei der Strahl so weit über den Scheitel hinweg reicht, daß