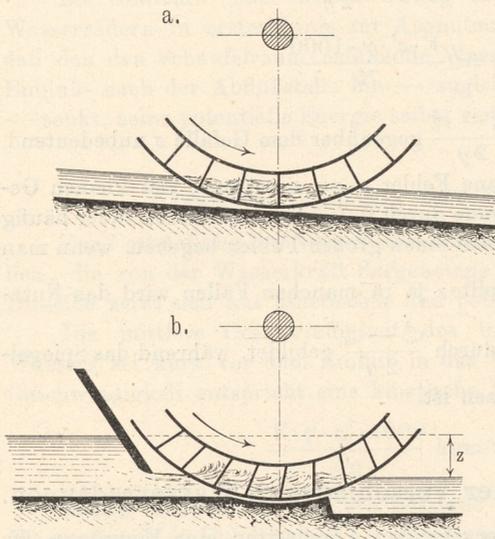


I. Unterschlächtige Wasserräder.

Bei den gewöhnlichen unterschlächtigen Wasserrädern tritt das Wasser nahe am tiefsten Punkte des Rades ein. Die Schaufeln sind gerade und radial oder etwas geneigt (s. Fig. 22 u. 23) angeordnet. Die Wirkung des Wassers ist fast ausschließlich die des Stoßes. Das Wasser trifft mit größerer Geschwindigkeit als derjenigen der rotierenden Schaufeln auf, so daß eine plötzliche Geschwindigkeitsverminderung des Wassers eintritt (Stoßwirkung).

Die Räder werden mit geraden, sogenannten Schnurgerinnen, welche meist etwas geneigt sind (s. Fig. 22 a), oder besser noch mit

Fig. 22.



gekrümmten Gerinnen (s. Fig. 22 b) ausgeführt, da in dem letzteren Falle die Wasserverluste zwischen Rad und Gerinne kleiner sind. Gleichzeitig wird hierbei das Wasser im Schaufelraum etwas über dem Unterwasserspiegel angestaut, so daß es auf die in schiefer Stellung befindlichen Schaufeln zum kleinen Teil auch durch Druck wirkt, wodurch der Wirkungsgrad gegenüber dem Rade in Fig. 22 a ein wenig verbessert wird. Die Tourenzahl der im allgemeinen langsam laufenden, unter-

schlächtigen Räder wird bei Anbringung einer Durchlaßschütze (Fig. 22 b) erhöht, da das Wasser unter der Wirkung der Druckhöhe z den Schaufeln mit größerer Geschwindigkeit zufließt, als bei einem Überfalle.

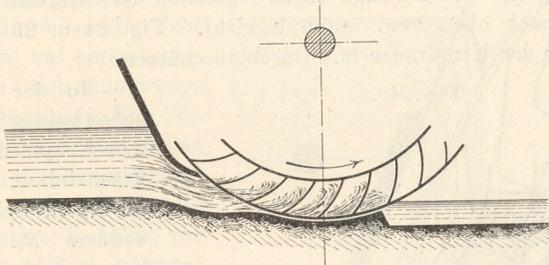
Der Nutzeffekt der gewöhnlichen unterschlächtigen Räder beträgt bei der ungünstigen Wirkung des Wassers höchstens 35 Proz.

Einen bedeutenden Fortschritt im Bau der unterschlächtigen Wasserräder stellt das von Poncelet eingeführte Rad mit gekrümmten Schaufeln dar (s. Fig. 23). Dasselbe wird für Gefälle von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ m angewandt. Beim Poncelet-Rad trifft das Wasser auf die Schaufeln beim Eintritt nahezu stoßfrei und wirkt alsdann, indem es allmählich durch die Schaufeln aus seiner Richtung abgelenkt wird und so seine lebendige Kraft verliert, in der Hauptsache durch die letztere; es ist dies die auf S. 26 besprochene „Geschwindigkeitswirkung“. Durch

eine geeignete Krümmung des Gerinnes wie auch der Durchlaßschütze vor der Eintrittsstelle wird dem Rade das Wasser möglichst vorteilhaft zugeführt.

Der Nutzeffekt dieses Rades erreicht schon den Betrag von 60 bis 65 Proz.

Fig. 23.



Auf die Wasserräder in freiem Strome, wie solche als Schiffsmühlräder in Anwendung sind, näher einzugehen, liegt hier kein Grund vor, um so mehr, als dieselben einen äußerst geringen Nutzeffekt besitzen.

II. Halb-, mittel- und tiefschlächlige Wasserräder.

Die Konstruktion der Kropfräder schließt sich derjenigen der unterschlächtigen Räder mit gebogenem Gerinne an. Sie kommen bei mittleren Gefällen zur Verwendung. Der Mantel oder Kropf beginnt an einer mehr oder weniger hohen Stelle des Umfanges unterhalb der Radmitte und reicht bis ungefähr zum tiefsten Punkte des Rades. Bezüglich der Wirkungsweise des Wassers haben die Kropfräder die Eigenschaft, daß schon ein beträchtlicher Teil der Kraftäußerung des Wassers auf der Gewichtswirkung beruht, indem das Wasser, je nach der Höhe der Einlaufstelle, bald mehr, bald weniger im Schaufelraum zur Ruhe kommt und alsdann infolge seines Gewichtes ein Drehmoment auf die Radachse ausübt. Diese Wirkung wird durch geeignete Konstruktion der Schaufeln unterstützt; man gibt den im großen und ganzen ebenen Schaufeln am äußeren Umfange eine kleine Neigung nach oben.

Hinsichtlich des Wasserzufflusses kommen Überfallschützen, Durchlaßschützen und Coulisseneinlauf in Anwendung.

Die erstere Anordnung, mit Überfallschützen, ist dann angebracht, wenn das Wasser möglichst langsam und vorteilhaft in das Rad eintreten soll.

Das Wasser wirkt hierbei fast ausschließlich durch sein Gewicht auf die Schaufeln. Dementsprechend werden mit diesem Rade auch Wirkungsgrade zwischen 60 und 70 Proz. erreicht.