

Gewichtswirkung des Wassers erzielen, und der Wirkungsgrad wird sehr klein. Das in Fig. 30 wiedergegebene *Kropfrad mit Spannschütze*, das man auch *halbmittelschlächtiges* Wasserrad nennt, ist für Gefälle von 0,5—1,5 m und Wassermengen von 0,6—4 cbm bestimmt; der Wirkungsgrad schwankt zwischen 0,5 und 0,6. Wesentlich höher ist der Wirkungsgrad bei den neueren Ausführungen derartiger Räder; so beträgt er z. B. beim *Sagebienrad* (Fig. 31) etwa 0,70—0,75. Die

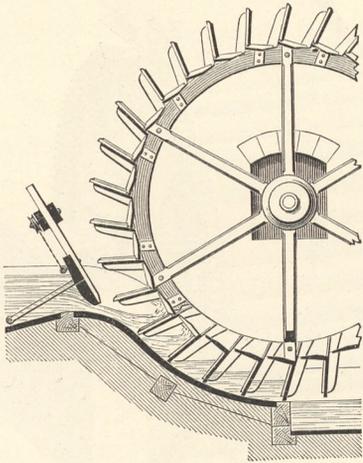


Fig. 30. Kropfrad mit Spannschütze.

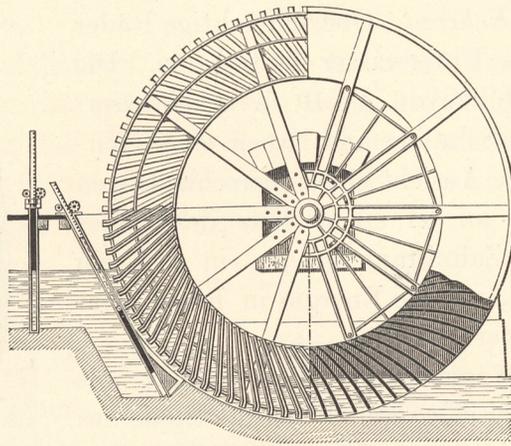


Fig. 31. Sagebienrad mit Überfallschütze.

Umfangsgeschwindigkeit dieses Rades ist sehr klein, ebenso auch die Umlaufzahl; daher erhalten diese Räder einen großen Durchmesser, eine große Kranzbreite und Schaufelzahl. Das Wasser tritt langsam in dickem Strahle ohne bedeutende Stoßwirkung ein, so daß das Gefälle als Druckgefälle günstig zur Wirkung kommt. Die Schaufeln sind entweder durchweg gekrümmt oder nur am äußeren Ende umgebogen; beide Formen sind in Fig. 31 gezeigt. Eine noch größere Kranzbreite besitzt das *Zuppingerrad* (Fig. 32), dessen Schaufeln so gekrümmt sind, daß sie senkrecht aus dem Unterwasser aufsteigen.

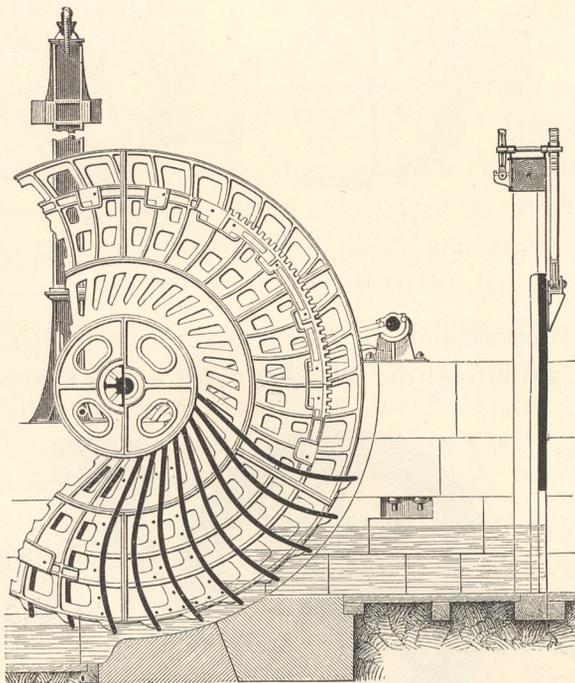


Fig. 32. Zuppingerrad.

**Unterschlächlige Wasserräder.** Hierher gehört bereits das alte, in Fig. 24 abgebildete Schiffmühlerrad, das einen sehr geringen Wirkungsgrad hat. Ihrer ganzen Natur nach, da das Wasser nur die jeweils untersten Schaufeln trifft, können die unterschlächtigen Räder nicht mehr das Gewicht des Wassers ausnutzen, sondern ausschließlich dessen lebendige Kraft, und dies erklärt den geringen Wirkungsgrad ohne weiteres. Etwas größer als bei den einfachen Schiffmühlen ist er immerhin bei den unterschlächtigen Rädern im sogenannten *geraden* oder *Schnurgerinne* (Fig. 33), bei denen das Wasser lediglich durch den Stoß wirkt und sehr viel Wasser unbenutzt vorbeifließt. Solche Räder eignen sich für Gefälle von 0,2—0,7 m und Wassermengen bis 5 cbm in der Sekunde und zeigen einen Wirkungsgrad bis zu 0,35. Der Wirkungsgrad steigt etwas, wenn das Gerinne kropfförmig hergestellt ist (*Kropfgerinne*), wie bei der Anordnung in Fig. 34, denn durch das Kropfgerinne befindet sich stets eine größere Zahl

von Schaufeln gleichzeitig im Wasser. Zuweilen findet sich an diesen Rädern eine Vorrichtung (*Pansterung, Pansterwerk*), um sie mit ihren Lagern heben und senken zu können, wie es der Stand des Unterwassers gerade erfordert.

Eine besondere Art der unterschlächtigen Räder verkörpert das *Ponceletrad* (Fig. 34); infolge der eigenartigen Schaufelkonstruktion hat es einen verhältnismäßig hohen Wirkungsgrad (etwa 0,7). Die Schaufeln sind so gekrümmt, daß das Wasser genau in der Richtung der Schaufelkrümmung eintritt, an den Schaufeln eine gewisse Strecke in die Höhe steigt und dann wieder zurückfällt. Der Stoß beim Wassereintritt wird dadurch ganz