

Zylinderspalt in das Rad ein und durchströmt dieses entweder von außen nach innen oder von innen nach außen. In beiden Fällen wird das Wasser um  $90^\circ$  von seinem Wege abgelenkt.

c) **Diagonalturbinen (Kegelturbinen).** Diese, bei denen der Wasserweg schräg zwischen radial und axial liegt, haben keine Bedeutung erlangt.

Weiter kann man die Turbinen nach dem *Wasseraufschlage (Beaufschlagung)* einteilen in *Voll-* und *Partialturbinen*.

a) **Vollturbinen.** Das Laufrad ist ringsherum mit Leitschaufeln besetzt, so daß sämtliche Schaufeln des Laufrades gleichzeitig „beaufschlagt“ (vom Wasser getroffen) werden.

b) **Partialturbinen.** Die Leitschaufeln nehmen nur einen Teil des Radumfangs ein, so daß die Laufradschaufeln auch nur zum Teil („partial“) beaufschlagt werden. Die partielle Beaufschlagung ist nur bei Aktionsturbinen durchführbar; sie kann bei Voll-Aktionsturbinen durch Absperrung eines Teiles der Schaufeln ebenfalls erreicht werden, jedoch besteht bei den Partialturbinen meistens der Leitapparat überhaupt nicht aus einem vollen Rade, sondern nur aus einigen Leitkanälen. Bei sehr hohen Gefällen kann die partielle Beaufschlagung bis auf einen einzigen Leitkanal hinabgehen.

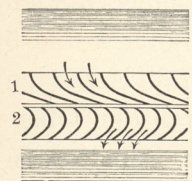


Fig. 38. Idealer Schnitt durch die Mitte der Wasserwege zur Erklärung der Schaufelkrümmungen im Leitrad und Laufrad.

Endlich ist noch eine Einteilung der Turbinen nach der Gefällhöhe möglich, und man unterscheidet

- a) **Niederdruckturbinen**, für Gefälle bis 4 m, und
- b) **Hochdruckturbinen**, für Gefälle über 4 m.

Um das Wasser sicherer zu leiten, kann man die Eintrittsbreite teilen und erhält auf diese Weise einerseits *mehrkränzige Axialturbinen* und andererseits *mehretagige Radialturbinen*.

## 2. Hauptteile der Turbinen.

Die wichtigsten Teile jeder Turbine sind *Leitapparat* und *Laufrad*; dazu kommen noch die *Welle*, die *Lager* und die *Reguliervorrichtungen*.

Der *Leitapparat*, durch den dem Wasser ein bestimmter Weg zum Laufrade hin vorgeschrieben wird, ist ein gußeiserner Körper, der entweder feste Schaufeln enthält oder mit beweglichen Leitschaufeln ausgestattet ist oder endlich einen oder mehrere Leitkanäle aufweist, die mittels eines Zungenschiebers oder Kniestückes geschlossen werden können.

Das *Laufrad* besteht aus Gußeisen oder Bronze und enthält entweder Schaufeln aus demselben Material oder aber eingegossene Stahlblechschaufeln.

Die *Welle* ist entweder massiv und besteht dann aus Gußstahl, oder sie ist hohl aus Gußeisen, mit *Tragstange*.

An *Lagern* bedarf das Laufrad, falls es *horizontale Lage* hat, eines *Spurlagers (Fußlagers)*, das eine Vorrichtung besitzt, um den Spielraum zwischen Leitrad und Laufrad zu regeln. Vertikale Laufräder, also mit *horizontaler Welle*, bedürfen mindestens zweier *Traglager*; bei längeren Wellen sind gegen Durchbiegungen noch *Zwischenlager* anzuordnen.

## 3. Turbinensysteme.

Im folgenden seien die wichtigsten *Turbinensysteme* besprochen, unter Hervorhebung derjenigen Konstruktionen, die augenblicklich praktische Bedeutung haben.

**Aktionsturbinen.** Bei diesen (Fig. 37) gelangt das Wasser durch die kreisförmig angeordneten

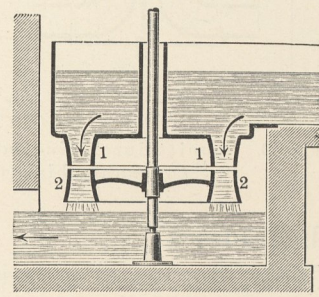


Fig. 37. Axiale Aktionsturbine (Schnitt).

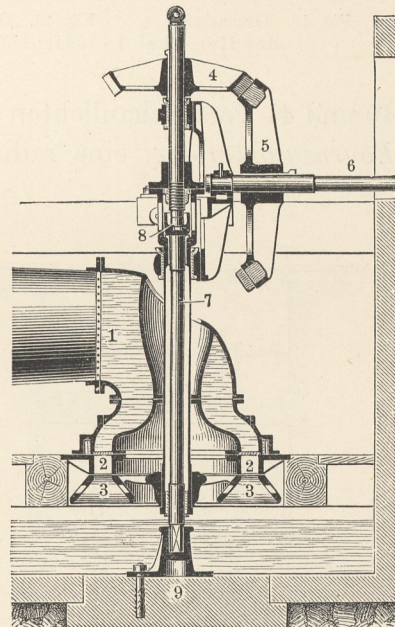


Fig. 39. Girard-Axialturbine.