

A. Laufwerke mit Druckorganen.

§. 314.

Laufwerke, in welchen das Druckorgan durch seine Schwere treibend wirkt.

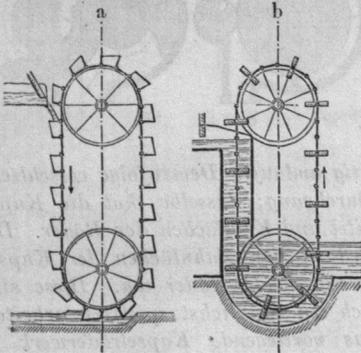
Mit unwichtigen Ausnahmen kommen hier nur flüssige Druckorgane in Betracht*), welche bei geringer Geschwindigkeit wesentlich der Schwerkraft folgen.

Fig. 957, a unterschlächtiges Wasserrad, b mittelschlächtiges oder Kropf-rad. Treiborgane sind im Kreise geordnete, radial oder nahezu so gestellte

Fig. 957.



Fig. 958.



Schaufeln, welche Stempel vertreten (vergl. S. 867). Die Kapsel wird bei a durch das schwach gebogene Schussgerinne, bei b durch das dem Radumfang ganz nahe gelegte Kropfgerinne gebildet. c rückschlächtiges, d überschlächtiges Rad (vergl. S. 130). Treiborgane sind hier im Kreise geordnete Gefässe, Becher, die Zellen genannt. e seitenschlächtiges Rad (von Zuppinger). Leitung in allen fünf Fällen wegen des geringen Druckes oben offen. Der Kropf fällt bei dem Rade d ganz oder zum Theil weg,

da hier die Zellenwände Gefässe für das niedersinkende und treibende Wasser bilden.

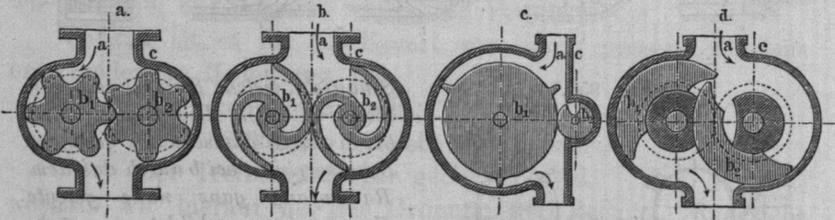
*) Es sei übrigens erwähnt, dass in einem der Territorien der Vereinigten Staaten ernstlich der Versuch gemacht worden ist, hochgelegene, von regelmässigen Winden stets erneuerte Sandablagerungen im überschlächtigen Sandrad auszunützen.

Fig. 958. a Paternoster- oder Rosenkranzwerk mit Bechern, Eimern zur Aufnahme des Aufschlagwassers. b Scheibenkunst, Rosenkranzwerk mit Kolbenkette, welche mit Spielraum in prismatischer Kapsel geht.

Das Betriebswasser wirkt in den Maschinen unter Fig. 957 ganz ähnlich auf das Rad, wie eine Zahnstange auf ein Zahnrad; in der That ist in diesem Sinne das Wasserrad ein Zahnrad. Diese Wirkungsweise lässt sich aber, wo Gewichtsbetrieb vorausgesetzt ist, nur dann verwerthen, wenn man das Rad so hoch oder höher bauen kann, als das Gefälle ist. Kleinere Räder gestatten allerdings die Maschinen unter Fig. 958, bieten aber bauliche und namentlich betriebliche Schwierigkeiten. Dagegen gestattet die Zusammenlegung von zwei Wasserrädern in eine Kapsel, bei hohem Gefälle mit ganz kleinen Rädern den Gewichtsbetrieb zu erzielen. Die so entstehenden Laufwerke nennt man (auf Vorschlag des Verfassers) Kapselräderwerke*), von denen hier einige Beispiele folgen.

Fig. 959. a Pappenheim's Kapselräderwerk. Hier ist die Verzahnung eine stetig berührende, d. h. so beschaffen, dass der Berührungspunkt der

Fig. 959.



Zahnprofile jedes der beiden Räder stetig umläuft. Demzufolge verschliesst der Zahneingriff dem Wasser den Durchgang; dasselbe thut die Kapsel durch innige Berührung der Zahnscheitel und Endflächen der Räder. Das z. B. abwärts drückende Wasser wird in den Zahnlücken der Kapselwand entlang abwärts geführt und treibt beide Räder um. Diese sind stets ausserhalb der Kapsel noch durch ein thunlichst spielfrei arbeitendes Zahnradpaar zu koppeln. Das vorliegende Kapselräderwerk ist das älteste und als Pumpe erfunden, kann indessen ebenso gut dienen, wenn die Flüssigkeit treibend wirkt, s. unten.

b Payton's (Wassermesser-) Kapselräderwerk mit Evolventenverzahnung. Zahnberührung unstetig, aber so beschaffen, dass eine neue beginnt, ehe eine wirksame aufhört. Durchfluss kann deshalb an der Eingriffstelle nicht stattfinden, indessen wird ein Theil der auswärts durchgeleiteten

*) Siehe Berliner Verhandlungen 1868, S. 42.

Flüssigkeit zurückbefördert. Klemmungen dieser Rückfuhrmenge sind mit Sorgfalt zu verhüten.

c Eve'sches Kapselräderwerk. Verhältniss der Zähnezahlen 1 : 3. Zahnberührung wieder unstetig. Das theoretische Durchflussvolumen bei allen Kapselräderwerken, ob stetig oder unstetig im Eingriff, ist genau oder sehr nahe gleich dem vom Zahnringquerschnitt beschriebenen Raum eines der beiden Räder.

d Kapselräderwerk von Behrens. Hier sind die Zähnezahlen beide = 1 gemacht (wie auch bei dem weiter unten zu besprechenden Repsold'schen Kapselwerk), die Räder aber ausserdem als Schildräder gestaltet (vergl. §. 211). Hierdurch wird der grosse Vortheil erzielt, auch an der Stelle zwischen den beiden Rädern, wo sonst nur Liniendichtung stattfindet, Flächendichtung ausführen zu können. Wegen Vorhandenseins dieser Dichtung brauchen die Zahnprofile einander auch nicht mehr zu berühren und sind so geformt, dass sie nur in gewisser Nähe an einander vorübergehen. Das Behrens'sche Kapselräderwerk würde sich wegen seiner guten Kolbenverhältnisse sehr gut als Wasserkraftmaschine eignen, wenn nicht die Unreinigkeiten der natürlichen Gefällwässer die Dichtungen zu rasch angriffen.

Die Durchströmung der Kapselräderwerke geschieht nicht gleichförmig, und zwar um so weniger gleichförmig, je kleiner die Zähnezahlen der Kolbenräder sind; deshalb eignen sich die Kapselräder, wenn durch Wasser betrieben, nur für geringere Geschwindigkeiten, da bei grösseren die Stossverluste sehr störend auftreten.

§. 315.

Laufwerke, in welchen das Druckorgan durch seine lebendige Kraft treibt.

Zum Betrieb von Laufwerken durch lebendige Kraft kommen sowohl flüssige als luftförmige Druckorgane zur Verwendung, wie folgende Beispiele zeigen.

Fig. 960 (a. f. S.). a Flussrad, Schiffmühlenrad; die Treiborgane sind flache, radiale, oder, wie hier, etwas schräg gestellte Schaufeln, welche durch die Strömung mitgenommen werden, Wirkungsgrad sehr gering. b Ponceletrad; die Schaufeln sind in gebogene Wände von Kanälen übergeführt. In diesen Kanälen oder umlaufenden Gerinnen fliesst der einschliessende Wasserstrahl aufwärts und wieder abwärts, seine lebendige Kraft mit hohem Wirkungsgrad abgebend. c aussenschlächtiges Tangentialrad, Zuppingerrad; Kanäle ähnlich wie beim Ponceletrad, aber am inneren Ende stark rückwärts gekrümmt. Der Wasserstrahl läuft auf der gehöhlten Kanalwand nach innen, gibt dabei seine lebendige Kraft ab und tritt