

A. Borsig, Berlin-Tegel. Die Pumpe macht 145 minutliche Umdrehungen. Der Drehstrommotor 1 ist direkt auf die Pumpenkurbelwelle 2 aufgesetzt. Durch das große Schwungmoment des umlaufenden Motorteils ist die Anordnung eines besonderen Schwungrades überflüssig.

Die Firma Ortenbach & Vogel baut neuerdings auch ventillose Schneltpumpen in Zwillingsanordnung, deren um  $90^\circ$  gegeneinander versetzte Kolben sich gegenseitig steuern. Die Pumpen mit um eine Achse schwingenden Kolben (Flügelumpen), die einfach- oder mehrfachwirkend ausgeführt werden und aus einem zylindrischen Gehäuse mit radialer Scheidewand und einem oder mehreren um eine zentrale Achse schwingenden Kolben sowie den erforderlichen Saug- und Druckventilen bestehen, sind für viele untergeordnete Zwecke gut verwendbar. Bei der Pumpe von G. Allweiler (Fig. 579) liegt im Gehäuse 1 der hin und her schwingende Flügel oder Kolben 2, der das Wasser durch die Saugventile 4 ansaugt und es durch die Druckventile 3 wegpreßt. In der Mitte des Gehäuses 1 liegt die Scheidewand 5. Es spielen sich hier ähnliche Vorgänge ab wie bei einer Hubpumpe.

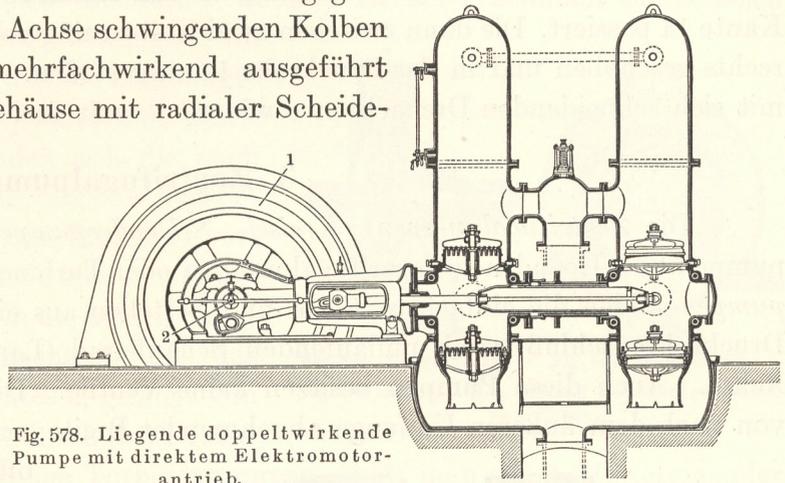


Fig. 578. Liegende doppeltwirkende Pumpe mit direktem Elektromotorantrieb.

## 2. Rotationspumpen.

Die *Rotationspumpen* (*Kapselpumpen*, *Kapselwerke*, *Walzenpumpen*, *Würgelpumpen*, *Kreis- oder Drehkolbenpumpen*) bestehen aus einem Gehäuse, der Kapsel, mit Saug- und Druckrohranschluß, in dem sich mehrere, in der Regel zwei, geeignet gestaltete Körper (Flügel, Verdränger, Walzen, Kolben) um parallele, außerhalb des Gehäuses gelagerte, durch Zahnräder in Verbindung stehende Achsen drehen. Diese Pumpen besitzen keine Ventile; die Abdichtung zwischen Saug- und Druckraum bewirken die umlaufenden Kolben selbst. Bei den älteren Pumpen dieser Art berühren sich die Flügel oder Kolben gegenseitig und auch das Gehäuse in nur einer Linie. Dies hatte eine schlechte Abdichtung zwischen Saug- und Druckraum und daher einen schlechten Wirkungsgrad auch dann zur Folge, wenn die Flügel nicht aufeinander schleiften, sondern eine reine Abwälzbewegung ausführten. Die neueren Konstruktionen benutzen Flügel, die das Gehäuse mit einer Fläche berühren, während eine Berührung der Flügel vielfach überhaupt nicht mehr stattfindet. Fig. 580 und 581 zeigen eine Kreiskolbenpumpe der Firma C. H. Jäger & Co., bei der das vierzählige Rad 1 mit seinen Zahnköpfen an der Aussparung eines feststehenden Kernes 3 vorbeischiebt. Damit ist die erwähnte Flächenberührung erzielt, die sich insbesondere für größere Förderhöhen besser bewährt als die nur nach einer Linie erfolgende Abdichtung, wenn diese allein durch den Eingriff der Zähne bewirkt wird. Die Zähne 2 stehen an der auf der Welle 5 befestigten Scheibe 4 beiderseits vor. Die Welle 5 wird angetrieben und versetzt die Welle 6 in Drehung mittels der Zahnräder 7, deren Übersetzungsverhältnis 3:4 ist. Um eine möglichst vollkommene Druckausgleichung für das Rad 1 zu erzielen, werden auch den

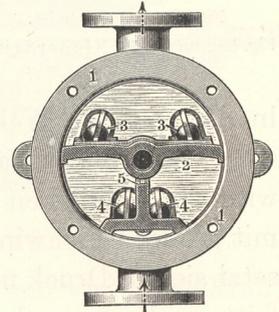


Fig. 579. Doppeltwirkende Flügelpumpe, Deckel abgenommen.

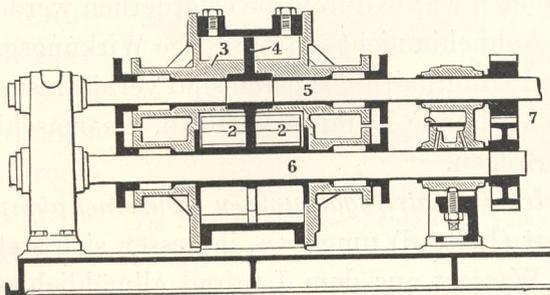


Fig. 580.

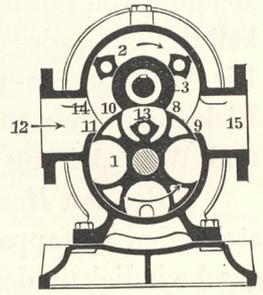


Fig. 581.

Fig. 580 und 581. Kreiskolbenpumpe.

Öffnungen 8, 9 und 10, 11 gegenüber in der Gehäusewand Aussparungen von gleicher Breite vorgesehen und diese Aussparungen durch Kanäle in den Gehäusedeckeln in Verbindung mit dem Saug- bzw. Druckraum gebracht. Es wirkt dann in den Aussparungen derselbe Druck auf das Rad 1 wie auf der gegenüberliegenden Seite. Bei diesen Pumpen saugen die Kolben 2 aus dem Saugrohr 12 jeweils so lange Flüssigkeit in den Raum 13 ein, bis der nachfolgende Kolben 2 die Kante 14 passiert. Die dann zwischen zwei Kolben eingeschlossene Flüssigkeit wird von diesen nach rechts geschoben und in das Druckrohr 15 ausgestoßen. — In einzelnen Fällen sind auch Pumpen mit sich schneidenden Drehachsen sowie solche mit drei Triebwellen (Patent Klein) in Gebrauch.

### 3. Zentrifugalpumpen.

Die *Zentrifugalpumpen* (*Kreisel-, Schleuderpumpen*) zerfallen in Niederdruckzentrifugalpumpen und Hochdruck-Zentrifugalpumpen oder Turbinenpumpen. Die *Niederdruck-Zentrifugalpumpen* bilden die einfachste Form und bestehen aus einem in einem Gehäuse mit Saug- und Druckrohranschluß rasch umlaufenden Schaufelrad (Laufrad) mit horizontaler oder vertikaler Achse. Auch diese Pumpen besitzen keine Ventile. Die Schaufelräder sind von gleicher oder von nach dem äußeren Umfange abnehmender Breite; man führt die Pumpen ferner mit seitlich

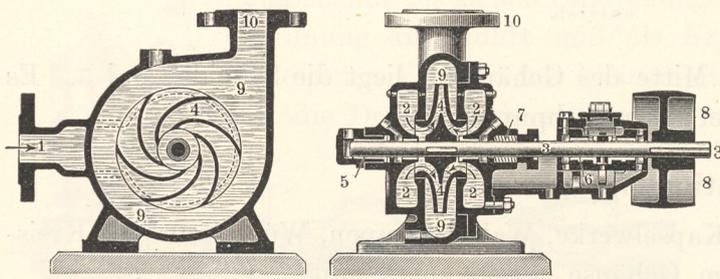


Fig. 582. Querschnitt.

Fig. 583. Längsschnitt.

Fig. 582 und 583. Niederdruck-Zentrifugalpumpe von Klein, Schanzlin & Becker.

offenen oder mit seitlich geschlossenen Rädern aus. Als Unterscheidungsmerkmal dient weiter die Art des Einlaufes der Flüssigkeit (einseitiger bzw. zweiseitiger Einlauf). In den Fig. 582 und 583 ist eine Niederdruck-Zentrifugalpumpe von Klein, Schanzlin & Becker dargestellt. Die durch das Saugrohr 1 eintretende Flüssigkeit verteilt sich in die beiden Seitenräume 2 und tritt aus diesen axial

in das auf der Welle 3 sitzende Laufrad 4. Die Welle 3 ist bei 5 und 6 gelagert, bei 7 in einer Stopfbüchse abgedichtet und mit einer Riemenscheibe 8 versehen. Im Schaufelrad 4 wird die Flüssigkeit durch die Wirkung der Zentrifugalkraft nach außen geschleudert und tritt mit großer Geschwindigkeit aus diesem Rade in den Raum 9 über. Ein Teil der Geschwindigkeit setzt sich in Druck um, ein anderer Teil geht durch Wirbelbildung infolge des unmittelbaren Übertritts verloren, wodurch der Wirkungsgrad ungünstig beeinflusst wird. Aus dem Raum 9 tritt die Flüssigkeit bei 10 in das Druckrohr. — Die Niederdruck-Zentrifugalpumpen sind für mittlere und große Fördermengen, z. B. als Schiffs- und Dockpumpen, zum Be- und Entwässern von Ländereien usw., sowie zum Fördern unreiner, sandiger und schlammiger Flüssigkeiten, z. B. zum Auspumpen von Bau- und Tongruben, sehr geeignet. Diese Pumpen fördern nur auf eine Höhe von 20—25 m. Bei größeren Förderhöhen würde durch die erforderlich werdende sehr große Umfangsgeschwindigkeit des Laufrades der ohnehin nicht sehr günstige Wirkungsgrad (35—65 Proz.) noch weiter sinken. Die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten sind verhältnismäßig gering. Der Antrieb kann durch Elektromotoren, raschlaufende Dampfmaschinen, Gasmaschinen, Turbinen sowie durch Riemen- und Wellenleitung erfolgen.

Bei den *Hochdruck-Zentrifugalpumpen* (*Turbinenpumpen*) ist das Laufrad von einem stillstehenden Leitapparat (Leitrad) umgeben, in dessen sich stetig erweiternden Zellen die Austrittsgeschwindigkeit des Wassers aus dem Laufrad allmählich ohne Wirbelbildung reduziert und so möglichst vollständig in Druck umgewandelt wird. Dadurch wird eine Vergrößerung der Förderhöhe und des Wirkungsgrades (bis 80 Proz. und mehr) erzielt. Diese Pumpen erfordern gegenüber den Kolbenpumpen infolge ihrer gedrängten Bauart einen geringen Aufstellungsraum und gestatten, da sie mit hohen Umdrehungszahlen laufen, verhältnismäßig kleine Abmessungen der zu ihrem Antrieb erforderlichen Dampfturbinen oder Elektromotoren. Die Turbinenpumpen zerfallen nach der Anzahl der Laufräder in einstufige (mit einem Laufrad) und mehrstufige