

führt man durch ein Rohr 1 den Dampf ein, der mehrere Düsen durchstreicht, dabei die Gase des Wetterschachtes 2 ansaugt und in die Fangdüse 3 treibt. Die Spindel zur Regelung der Dampfgeschwindigkeit ist durch ein seitlich angebrachtes Handrad 4 verstellbar.

**Zentrifugal-** oder **Schleudergebläse** dienen sowohl Lüftungs- als auch Zugerzeugungszwecken, dagegen die **Schraubengebläse** vorzugsweise zur Lüftung von Räumen. Die ersteren sind den Zentrifugalpumpen sehr ähnlich, während die letzteren eine mehrflügelige Schraube besitzen, die, durch eine Kraftquelle angetrieben, der Luft eine Bewegung erteilt. Die **Wassertrommelgebläse**, bei denen ein aus beträchtlicher Höhe niederfallender Wasserstrahl mittels einer Düse die Luft ansaugt, ferner die aus einer Schnecke bestehenden Schraubengebläse werden wegen ihres geringen Wirkungsgrades kaum mehr angewendet. Als Wirkungsgrad bezeichnet man das Verhältnis der geförderten zur angesaugten Luftmenge; man nennt diesen Quotienten auch *volumetrischen Wirkungsgrad* oder *Windeffekt*.

## D. Kompressoren.

Die Kompressoren, auch *Kompressionspumpen*, *Kompressionsmaschinen* genannt, sind Arbeitsmaschinen zur Verdichtung von Luft und Gasen, wobei deren Spannung erhöht wird. Die so erzeugte Druck- oder Preßluft wird vielfach in der Technik verwendet, so z. B. als Kraftübertragungsmittel bei Rohrpostanlagen u. dergl., zum Antrieb von Gesteinsbohr- und Schrämmaschinen, Druckluftwerkzeugen, Hebezeugen, Torpedomaschinen; sie dient ferner zur Erzeugung kalter Luft, zum Mischen und Fördern von Flüssigkeiten in chemischen Fabriken und Zuckerfabriken u. dergl. Die Spannung der Preßluft beträgt 2—8 at, in besonderen Fällen auch weit mehr; so z. B. wird Wasserstoff zum Füllen von Luftfahrzeugen auf 36 at komprimiert, während zum Betriebe der Torpedomaschinen Preßluft von etwa 200 at erforderlich ist.

Die Luft bzw. das Gas erhält die Kompression in einem geschlossenen Zylinder, in dem ein Kolben hin und her geht. Dabei kann das Ansaugen frischer Luft auf einer oder auf beiden Seiten des Kolbens erfolgen (einfach- bzw. doppeltwirkende Kompressoren). Mit der Verdichtung der Luft wird eine der Größe der Kompression entsprechende Wärmemenge frei; diese bringt den Zylinder und den Kolben auf hohe Temperaturen, die schädlich auf die Dichtung und erschwerend auf die Schmierung wirken. Man vermeidet diese Nachteile durch Abführung der Wärme mittels Wasserkühlung; doch muß die Kühlung während der Kompression, also während der Wärmeentwicklung selbst, stattfinden, da das Kühlen während des Ansaugens oder während des Herausdrückens der zusammengepreßten Luft sich als nutzlos erwiesen hat. Die Art der Kühlung ist verschieden. Bei den *trockenen* Kompressoren wird der Mantel und der Deckel des Zylinders durch einen diese Teile von außen umspülenden Wasserstrom kühl gehalten; bei den *halbnassen* Kompressoren spritzt man feinverteilteres Kühlwasser in das Innere des Zylinders, während der Zylinder der *nassen* Kompressoren zur größeren Hälfte mit Kühlwasser gefüllt ist.

*Trockene* Kompressoren werden mit Vorliebe benutzt, da die von den nassen Kompressoren erzeugte Druckluft zu Eisbildungen Veranlassung gibt, auch die eisernen Maschinen zum Rosten bringt. Sie werden einfach- oder doppeltwirkend, mit Ventilen (*Ventilkompressoren*) oder Schiebern (*Schieberkompressoren*) ausgeführt. Bei Ventilkompressoren sieht man Saug- und Druckventile vor. Einen derartigen doppeltwirkenden Kompressor der Maschinenfabrik und Eisengießerei G. A. Schütz, Wurzen in Sachsen, mit Querkolbenschieber-Steuerung, Patent Icken, zeigt Fig. 597.

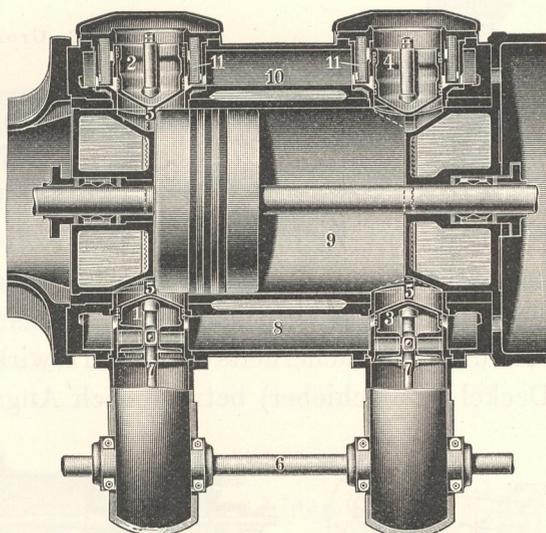


Fig. 597. Arbeitsweise der Querkolbenschieber-Steuerung (Patent Icken).

Der Kompressor besitzt im Gegensatz zu anderen Konstruktionen, die den Dampfschiebern ähnliche Steuerorgane benutzen, vier Kolbenschieber, von denen zwei, 1 und 3, auf der Saugseite, die übrigen, 2 und 4, auf der Druckseite liegen. Durch Stangen 5 ist je ein Saugschieber 1 bzw. 3 mit dem gegenüberliegenden Druckschieber 2 bzw. 4 zwangläufig verbunden, wodurch eine Entlastung eintritt. Die Schieberpaare erhalten ihre auf Öffnen und Schließen abzielende Bewegung durch eine Welle 6, deren kleine Exzenter mit Schubstangen 7 in Verbindung stehen. Wird der Kompressor durch eine Dampfmaschine direkt angetrieben, so bewirkt die Welle 6 gleichzeitig die Steuerung der Dampfventile. Die Luft wird durch den Raum 8 angesaugt, tritt in den

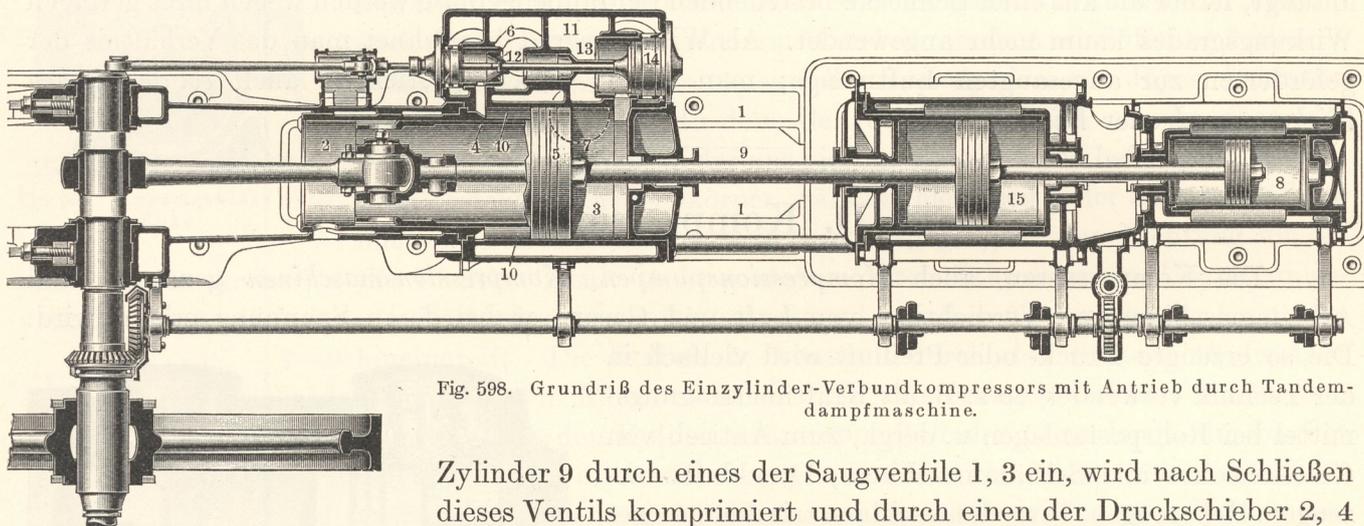


Fig. 598. Grundriß des Einzylinder-Verbundkompressors mit Antrieb durch Tandemdampfmaschine.

Zylinder 9 durch eines der Saugventile 1, 3 ein, wird nach Schließen dieses Ventils komprimiert und durch einen der Druckschieber 2, 4 und die Druckleitung 10 einem Druckbehälter zugeführt. Die Kühlung des Zylinders und des Kolbens wird bei dieser Konstruktion wesentlich dadurch unterstützt, daß der Luftstrom beim Saughub durch einen kurzen und genügend weiten Kanal eintritt, der nicht angewärmt ist. Das Zurückströmen der komprimierten Luft wird durch Anordnung von Sicherheitsventilen 11 wirksam verhütet. Der schädliche Raum (zwischen Kolben, Deckel und Schieber) beträgt nach Angabe der genannten Firma nur etwa 4 Proz. — Für große

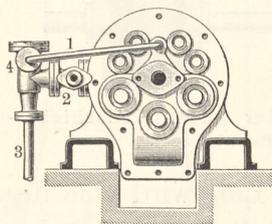


Fig. 599. Ansicht.

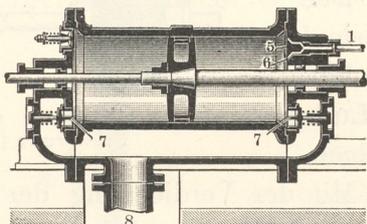


Fig. 600. Längsschnitt.

Fig. 599 und 600. Halbnasser Kompressor.

Leistungen benutzt man *Verbundkompressoren*, deren Zylinder hinter- oder nebeneinander liegen können (sogenannte ein- bzw. zweizylindrige Kompressoren). Bei dem Einzylinder-Kompressor nach Fig. 598 der Aktiengesellschaft Pokorny & Wittekind ruht hinter dem gegabelten Rahmen 1 der Luftzylinder mit dem engeren Teil 2 und dem weiteren 3. In diesen Zylindern bewegt sich der Stufenkolben 4, 5, dessen engerer Teil 4

den Kreuzkopf aufnimmt. Der hinter dem großen Kolben 5 befindliche Raum 7 des Zylinders 3 dient als Niederdruckzylinder, der ringförmige Raum 10 um den kleinen Kolben 4 als Hochdruckzylinder. Der Schieberkasten 6, 11 ist geteilt; die vordere Hälfte 6 gehört zum Hochdruck-, die hintere 11 zum Niederdruckzylinder. Die Kolbenschieber 12, 13, 14 werden von einer Kurbelscheibe angetrieben. Der Schieber 13 dichtet die beiden Schieberkastenhälften 6 und 11 gegeneinander ab. Die Luft gelangt zunächst in den Niederdruckzylinder 3 und wird aus diesem in einen (nicht dargestellten) Zwischenkühler gedrückt, in dem sie möglichst auf ihre Anfangstemperatur herabgekühlt wird. Aus dem Zwischenkühler entnimmt sie der Hochdruckzylinder 2 und preßt sie in die Druckleitung. Hinter dem Luftzylinder liegt der Hochdruckzylinder 8 und der Niederdruckzylinder 15 einer Tandemdampfmaschine, die den Kompressor durch die Kolbenstange 9 antreibt.

Die *halbnassen* Kompressoren werden wegen der erwähnten Nachteile von den trockenen Kompressoren mehr und mehr verdrängt. Bauart und Wirkungsweise eines derartigen Kompressors

sind aus Fig. 599 und 600 ersichtlich. Der Längsschnitt ist auf der linken Seite durch eines der im Deckel angeordneten Saugventile (oben) und eines der Druckventile (unten), auf der rechten Seite durch die Einspritzvorrichtung (oben) und ein Druckventil (unten) geführt. Das Druckwasser wird von einer kleinen, seitlich vom Zylinder angeordneten Pumpe 2 durch das Saugrohr 3 und Ventil 4 angesaugt und durch ein in der Mitte des Zylinders über der Kolbenstange liegendes Rohr 1 während der Kompression in den Zylinder eingespritzt. Die Einspritzvorrichtung 5 besteht aus einem engen Rohr, das sich am Ende in mehrere Zweigrohre teilt. Das durch dieselben austretende Wasser stößt gegen einen am Ende des Rohres befindlichen Kegell, wird hierdurch zerstäubt und durch eine ringförmige Öffnung 6 in den Zylinder eingespritzt. Das Einspritzwasser sammelt sich am Boden des Zylinders und fließt durch die Druckventile 7 und das Druckrohr 8 ab.

*Nasse* Kompressoren, die früher viel im Bergwerksbetrieb angewendet wurden, findet man heute nur noch für gewisse Sonderzwecke, z. B. in der chemischen Industrie zur Kompression von mit Staub verunreinigter Kohlensäure. Einen nassen Kompressor der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Humboldt in Kalk b. Köln zeigt Fig. 601. Zwei einfachwirkende Zylinder 1, 1 sind auf einem gemeinsamen Rahmen 2 befestigt.

Ein langer Plungerkolben 3 tritt an den einander zugewandten Seiten der Zylinder in die letzteren ein und ist durch die Stopfbüchsen 4, 4 abgedichtet. Der Antrieb des Kolbens 3 erfolgt entweder auf die in der Figur punktiert angedeutete Weise durch zwei Schubstangen, die seitlich an zwei in der Mitte des Kolbens angebrachten Zapfen 5 angreifen, oder durch eine Kolbenstange 6, die durch den vorderen Zylinderdeckel hindurchgeht. Auf jeden Zylinder 1 ist ein Ventilkasten 7 aufgesetzt, in dem sich Saugklappen 8 und Druckklappen 9 befinden. Die Luft tritt bei 10 ein; bei 11 wird die Druckleitung angeschlossen.

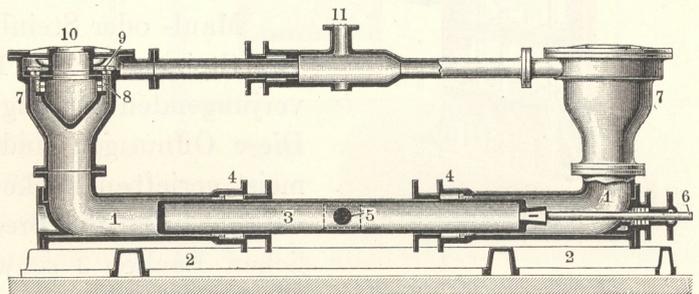


Fig. 601. Nasser Kompressor.

## E. Mühlen.

Im weiteren Sinne versteht man unter Mühlen Zerkleinerungsmaschinen aller Art, z. B. Stampf- oder Pochwerke, Brechwalzwerke, Steinbrecher, Kollergänge, Pendel-, Trommel-, Kugel-, Kegel-, Schleudermühlen, Schlagstiftmaschinen usw.; ferner bezeichnet man als Mühlen auch Anlagen zum Schneiden und Sägen von Holz, Zerkleinern von Knochen, zur Gewinnung von Öl usw. Im engeren Sinne versteht man unter Mühlen die Anlagen zum Mahlen von Getreide zwecks Gewinnung von Mehl; jedoch spricht man auch hier, ebenso wie z. B. bei Holzsägewerken u. dergl., von Dampf-, Wassermühlen usw.

### I. Zerkleinerungsmaschinen für allgemeine Zwecke.

Diese Maschinen zerkleinern das Mahlgut durch Zerschlagen (Poch- oder Stampfwerke, Schlagstiftmaschinen, Fliehkraftkugelmühlen, Trommelkugelmühlen, Schleudermühlen), durch Abscheren (Brechwalzwerke, Kegelmühlen), durch Zerdrücken (Quetschwalzwerke, Kollergänge, Pendelmühlen), oder durch Zerreiben (Walzenstühle, Mahlgänge). Man scheidet diese Vorrichtungen im allgemeinen in solche zur Weichzerkleinerung und zur Hartzerkleinerung, benutzt jedoch in Sonderfällen, z. B. bei der Zerkleinerung von Asphalt, an Stelle der sich leicht verletzenden Zähne der Brechwalzen solche mit scherenartig wirkenden Schneiden.

#### 1. Stampf- oder Pochwerke.

Bei diesen werden die Schlagwerkzeuge (*Pochstempel*) durch Hebedaumen, Druckluft od. dergl. bis zu einer bestimmten Höhe emporgehoben, aus der sie auf das auf einer Platte