

## C. Gebläse.

Die Gebläse sind Vorrichtungen oder Arbeitsmaschinen zur Förderung von atmosphärischer Luft, die dabei eine Erniedrigung oder Erhöhung ihres Druckes erfährt. Sie finden hauptsächlich Verwendung bei der Zugluftherzeugung zur Unterhaltung des Verbrennungsprozesses in Schmiedefeuern, Kupol-, Schweiß-, Puddelöfen, bei den hüttenmännischen Prozessen und Hochofenanlagen,

Bessemerieien usw., ferner aber auch bei der Lüftung, z. B. von Theatern, Trockenräumen, Bergwerken, Tunnels usw. Ihre Form und Wirkungsweise ist sehr verschieden.

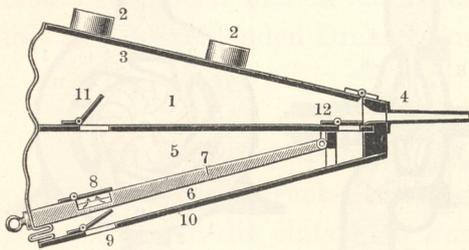


Fig. 588. Doppeltwirkender Lederbalg (Spitzbalg).

Balggebläse finden, da sie nur kleine Luftmengen fördern, nur für untergeordnete Zwecke Verwendung, so z. B. als Lederbälge zur Winderzeugung bei Holzkohlenschmiedefeuern, wobei sie meist nur einfach wirken. Bessere Leistungen erzielt man mit dem doppelwirkenden Lederbalg (*Spitzbalg*, s. Fig. 588). Aus dem Sammler 1, dessen beweglicher Deckel 3

durch Gewichte 2, 2 beschwert ist, führt die Düse 4 in die Windleitung bzw. in die Feuerung. Unterhalb des Sammlers 1 liegen die beiden Bälge 5 und 6, zwischen denen der Verdränger 7 angeordnet ist. In letzterem sind zwei seitlich nach außen führende Saugkanäle angebracht,

die durch Klappen 8 abgeschlossen werden können. Geht der Verdränger 7 aufwärts, so öffnet sich die Klappe 9 des Bodens 10, und es wird Luft in den unteren Balg 6 gesaugt, während die im oberen Balg 5 befindliche Luft durch die Klappe 11 in den Sammler 1 gepreßt wird. Bewegt man den Verdränger 7 abwärts, so findet ebenfalls ein Ansaugen von Luft statt, und zwar tritt diese durch die Klappen 8 in Balg 5 ein, während die vorher in den Balg 6 eingesaugte Luft durch die Klappe 12 in den Sammler 1 gedrückt wird.

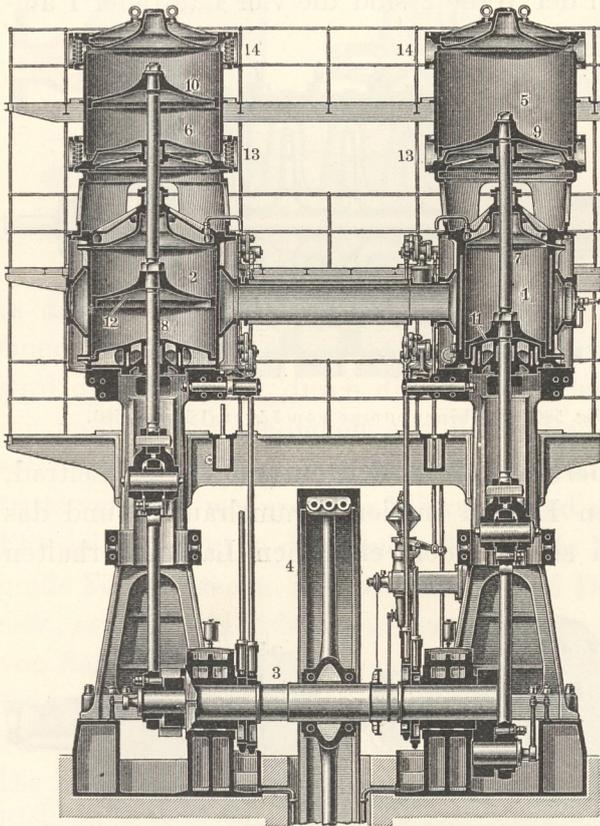


Fig. 589. Längsschnitt.

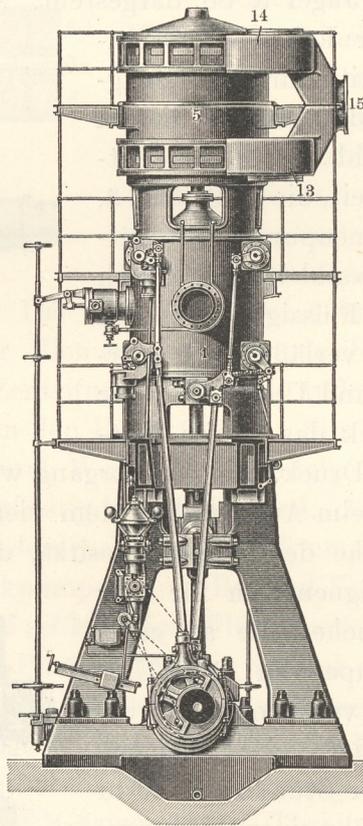


Fig. 590. Seitenansicht.

Fig. 589 und 590. Stehende Hochofengebläsemaschine.

**Zylinder- oder Kolbengebläse** benutzt man häufig zur Erzeugung des in Hochofenbetrieben, Bessemerieien usw. erforderlichen Windes, dessen Druck bis etwa 2,5 at beträgt. Zur Förderung der hier nötigen bedeutenden Luftmengen dienen gußeiserne Zylinder von bis zu 3 m Durchmesser, in denen sich luftdicht abschließende Kolben hin und her schieben. Die neueren Hochofengebläse, stehend oder liegend ausgeführt, werden zuweilen gesondert vom Antriebsmotor aufgestellt, oft jedoch, insbesondere bei Verwendung von Gasmaschinen, mit dem Motor zusammenhängend gebaut. Als Saug- und Druckventile verwendet man bei diesen Gebläsen selbsttätige oder ungesteuerte Ventile, die aus Stahlblech, Leder, Segeltuch gefertigt

und häufig in großer Zahl angeordnet sind, z. B. Lenkerventile, System Lang-Hörbiger; sogenannte rückläufige Ventile, Bauart Riedler-Stumpf; oder gesteuerte, meist größere Einzelventile nach Riedler, Gordon und anderen. Die Anordnung von Schiebern und Hähnen ist seltener. Die Fig. 589 und 590 zeigen eine stehende Hochofengebläsemaschine mit Dampfmaschinenantrieb. Die Zylinder 1 und 2 der Verbundmaschine treiben mittels ihrer Kolben 11, 12, Kolbenstangen 7, 8 und der Pleuelstangen in der üblichen Weise die Welle 3 mit dem Schwungrad 4 an.

Über den Dampfzylindern 1 und 2 sind die beiden Windzylinder 5 und 6, die beide gleichen Durchmesser besitzen, angeordnet. Auf den Kolbenstangen 7, 8 der Dampfzylinder sitzen, mit den Windzylindern 5, 6 luftdicht abschließend, die Kolben 9, 10. Diese führen also die gleiche Auf- und Abbewegung wie die Dampfkolben 11, 12 aus. Die Enden der Windzylinder 5, 6 werden von in zwei Abteilungen geteilten ringförmigen Kammern 13, 14 umschlossen, in denen sich eine große Anzahl kleiner, selbsttätiger Ventile befindet.

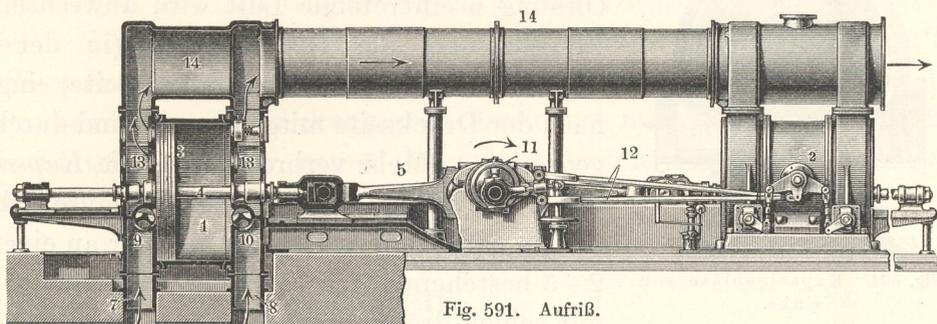


Fig. 591. Aufriß.

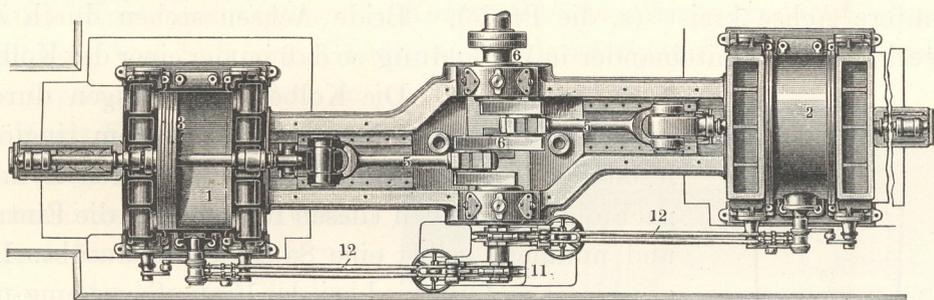


Fig. 592. Grundriß.

Fig. 591 und 592. Liegendes Hochofengebläse.

Die Ventile jeder größeren Abteilung öffnen nach dem Zylinderinnern, die der kleineren Abteilung nach der bei 15 anschließenden Windleitung. Die erstere Art der Ventile (Saugventile) läßt Luft in die Zylinder strömen, die letztere Art (Druckventile) läßt die Luft nach der Windleitung hin austreten. Bei dem liegenden Hochofengebläse (s. Fig. 591 und 592) liegt der Antriebsmotor, eine Gichtgasmaschine, vom Gebläse getrennt. Die beiden Windzylinder 1 und 2 liegen einander gegenüber. In ihnen werden die Kolben 3 (von denen nur einer im linksseitigen Schnitt dargestellt ist) mittels der Kolbenstangen 4 und Schubstangen 5 von der doppelt gekröpften Welle 6 aus hin und her bewegt. Die letztere erhält ihre Drehbewegung von der Gichtgasmaschine. In das Fundament, das Kanäle für den Zutritt der atmosphärischen Luft enthält, ragen die Stützen 7 und 8, die an ihren Enden durch Hähne 9 und 10 wechselweise abgeschlossen werden, so daß die Luft bald an der Vorderseite der Kolben, bald an ihrer Rückseite angesaugt wird.

Zur Steuerung der Hähne 9, 10 dient das vom Exzenter 11 angetriebene Gestänge 12. Beim Druckhube wird die Luft zunächst auf die erforderliche Spannung zusammengedrückt und dann durch die Ventile 13 in die zugleich als Windregulator dienende weite Leitung 14 ausgestoßen.

**Rotierende Gebläse oder Kapselgebläse (Dreh- oder Kreiskolbengebläse)** finden zur Förderung mittelgroßer Luftmengen bei einem Überdruck von 0,3—0,4 at Verwendung. Sie dienen zur Erzeugung des Windes für Gießereiofen, Schmiedefeuer u. dergl. Die Bauart der Kapselgebläse ist derjenigen der Rotationspumpen in manchen Fällen fast gleich. Auch hier drehen sich ein oder meist zwei Flügel (Verdränger) um horizontale Achsen in einem Gehäuse (Kapsel). Bei dem *Roots-Gebläse* (Fig. 593) haben die beiden Flügel 1, 2 eine aus Epi- und Hypozykloiden

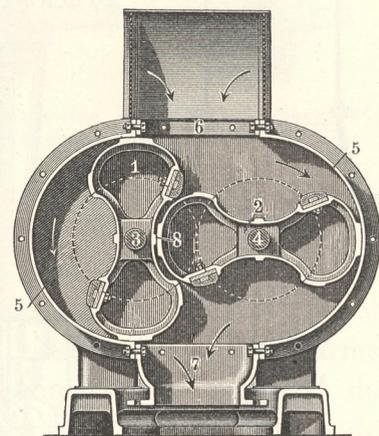


Fig. 593. Roots-Gebläse (Roots-Blower).

zusammengesetzte Form. Sie drehen sich um zwei Achsen 3, 4, die durch Zahnräder (s. die punktierten Kreise) mit gleicher Umlaufzahl gedreht werden. Auf das Gehäuse 5 ist zum Schutz der Saugöffnung 6 vor Fremdkörpern eine Drahtgitterhaube gesetzt. Infolge der Gestalt der Flügel berühren sich diese bei Drehung in entgegengesetzten Richtungen stets an den mit 8 bezeichneten Stellen.

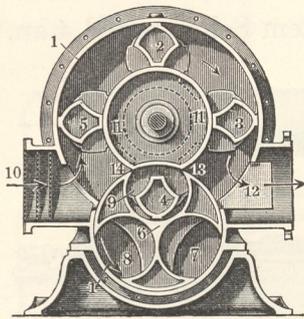


Fig. 594. Kapselgebläse von Enke.

Durch die Berührung dieser Stellen 8 mit dem Gehäuse 5 wird der Saugraum gegen den Druckraum abgeschlossen. Die durch die Öffnung 6 eintretende Luft wird abwechselnd beiderseits zwischen den Flügeln und der Gehäusewand (in der Zeichnung in dem schräg schraffierten Raum auf der linken Seite) eingeschlossen, von den Flügeln nach der Druckseite mitgenommen und durch die Auslaßöffnung 7 hinausgedrängt. — Mehr verbreitet sind die *Kapselgebläse* von Jäger, Lehmann und Enke (Fig. 594). In dem Gehäuse 1 dreht sich um die obere der beiden parallelen Achsen der aus vier an einer Scheibe befestigten Kolben 2—5 bestehende Arbeitskörper, während gleichzeitig der Steuerzylinder 6 mit seinen drei Kammern 7, 8, 9 in entgegengesetzter Richtung um die untere Achse kreist (s. die Pfeile). Beide Achsen stehen durch Zahnräder im Übersetzungsverhältnis 4 : 3 miteinander in Verbindung, so daß immer einer der Kolben 2—5 in eine der Kammern 7—9 hineingreift.

Die Kolben 2—5 saugen durch den Stutzen 10 die Luft in den ringförmigen Raum zwischen dem ringförmigen Gehäuse 1 und dem feststehenden, von den Kolben umkreisten Zylinder 11 so lange ein, bis der nachfolgende Kolben diesen Raum gegen die Eintrittsöffnung 10 hin abschließt und nunmehr selbst eine Saugwirkung ausübt. Die zwischen den Kolben eingeschlossene Luft wird bei der Umlaufbewegung nach der Druckseite hin mitgenommen und, nachdem der vorangehende Kolben die Wand des Gehäuses 1 verlassen hat, durch den nachfolgenden zum Stutzen 12 hinausgedrängt.

Die Kolben treten bei weiterer Drehung in die Kammern 7—9 des Steuerzylinders 6, ohne deren Wandungen zu berühren, und von hier aus wieder auf die Saugseite über. Der Steuerzylinder trennt stets den Saugraum von der Druckseite, indem er in jeder Stellung, auch beim Durchgang der Kolben durch die Kammern, bei 13 bzw. 14 abschließt. Derartige Gebläse werden oft durch direkt auf der Fußplatte befestigte Elektromotoren angetrieben.

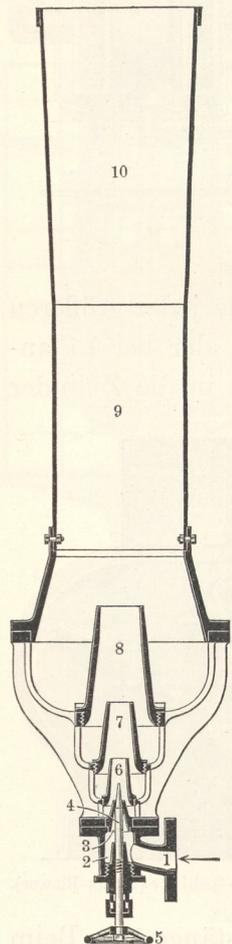


Fig. 595. Körtings Strahlgebläse.

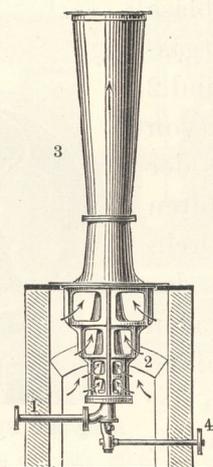


Fig. 596. Körtings Dampfstrahl-Grubenventilator.

**Strahlgebläse**, wie sie für Lüftungs- und auch für Zugerzeugungszwecke angewendet werden, wirken durch einen Dampf-, Luft- oder Wasserstrahl, der durch eine enge Öffnung (Düse) mit großer Geschwindigkeit streicht und dadurch die umgebende Luft mit sich fortreißt, so daß ein Nachströmen der Luft, also eine stetige Luftzufuhr, eintritt. Ein Strahlgebläse von Körting ist in Fig. 595 im Schnitt dargestellt. Der von einer Dampf-, Luft- oder Wasserleitung kommende Strahl tritt in den Stutzen 1 ein und gelangt in die Kammer 2, von der aus er durch die Düse 3 austritt. Die vorn kegelförmige Ventilstange 4 ist durch Handrad 5 verstellbar, um die Austrittsgeschwindigkeit regeln zu können.

Beim Austreten des Strahles aus der Düse 3 wird die umgebende Luft mitgerissen. Die Wirkung der Gebläse wird durch Anordnung mehrerer Düsen 6, 7, 8 verstärkt, von denen jede eine größere Weite als die vorhergehende besitzt. Beim Übertritt des Strahles von einer zur nächsten Düse wird erneut Luft mitgerissen. Die letzte Düse 8 mündet in die Fangdüse oder Esse 9, 10, die zum Weiterbefördern der Luft dient. — Vielfach benutzt man die Strahlgebläse als Blasrohr bei Lokomotiven, auch zur Ventilation von Gruben. In letzterem Falle (Fig. 596)

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 *Wassertrummelgebläse*, 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. doppelwirkende 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 feinverteiltes 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 doppelwirkend, mit Ventilen (*Ventilkompressoren*) oder Schiebern (*Schieberkompressoren*) ausgeführt. Bei Ventilkompressoren sieht man Saug- und Druckventile vor. Einen derartigen doppelwirkenden Kompressor der Maschinenfabrik und Eisengießerei G. A. Schütz, Wurzen in Sachsen, mit Querkolbenschieber-Steuerung, Patent Icken, zeigt Fig. 597.

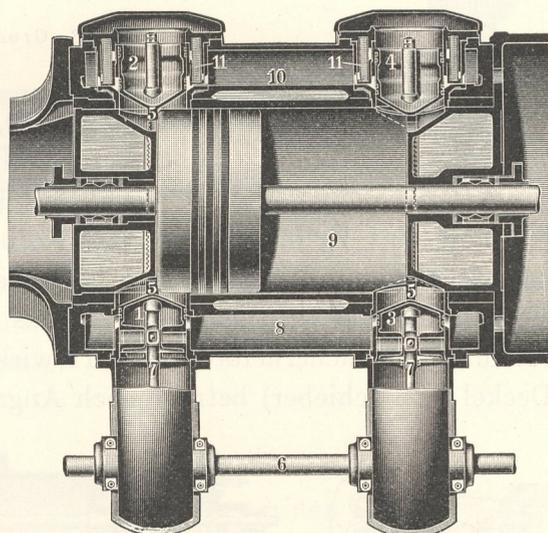


Fig. 597. Arbeitsweise der Querkolbenschieber-Steuerung (Patent Icken).