

## **Luftförderung um 1890**

### ***Aus „Rietschel: Vorlesung über Lüftung und Heizung 1890/91“***

*Seite 89 - 95 der handgeschriebenen Vorlesung über Lüftung und Heizung von Rietschel von 1890/91 mit Bildern aus der Blattsammlung aus der Zeit um 1886, die Herr Prof. Protz in größerer Zahl reproduziert und anlässlich seiner letzten Vorlesung an der TU Berlin 1999 an die Hörer seiner Vorlesung verschenkt hat.*

*Die Vorlesung ist bis auf die Überschriften in deutscher (Kurrent-)Schrift geschrieben und deshalb für heutige Leser nicht ganz leicht zu entziffern. Außerdem sind Text und Bild getrennt.*

*Weil ich mich über die Luftförderung um 1900 informieren wollte, habe ich den Abschnitt C für den eigenen Gebrauch „übersetzt“. Ich nehme an, dass sich auch andere Leser dafür interessieren. Die GG (Gesundheitstechnische Gesellschaft e. V.) hat den Text als Sonderdruck GG Nachrichten 11/2009 gedruckt.*

*Der Inhalt ist deshalb so interessant, weil er die Schwierigkeiten der damaligen Zeit mit der Lüftung ohne elektrischen Antriebsmotor zeigt. Vielleicht ist dieser Beitrag auch eine Anregung für Andere, die das handgeschriebene Exemplar besitzen, sich im Lesen der Kurrentschrift zu üben.*

*Die Bilder sind auch im Anhang der ersten und zweiten Auflage des gedruckten Rietschel 1893 und 1894 weitgehend übernommen worden. (Hermann Rietschel: Leitfa-den zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen, 1. Auflage, Berlin 1893)*

## **C. Beförderung der Luft durch Vergrößerung des äußeren Druckes**

1.) Ein häufig gebrauchtes Mittel zur Bewegung der Zuluft ist die Benutzung des Winddruckes. Da man hierbei jedoch vollkommen von dem jeweilig herrschenden Winde abhängig ist, so kann man auf einen gesicherten und gleichmäßigen Effekt keineswegs rechnen und (es) darf deshalb die Benutzung des Windes nur bei solchen Gelegenheiten stattfinden, wo es entweder nicht auf eine regelrechte Lüftung ankommt, oder wo man aus irgend welchen Gründen einen ausreichenden Luftwechsel nicht erzielen kann und deshalb den Winddruck zu einer willkommenen Vergrößerung desselben benutzt. Anwendbar ist diese Luftzuführung ferner bei Eisenbahnwagen und Schiffen, da diese Gegenstände sich selbst schnell bewegen und deshalb ein beständiger (relativer) Luftzug zu Gebote steht.

Um den Winddruck nun ausnutzen zu können, versieht man die Einströmöffnungen mit besonderen Vorrichtungen, sogenannten Pressköpfen, von denen Tafel IV einige darstellt.

Fig. 6 zeigt einen beweglichen Presskopf, bei dem der Wind auf eine damit verbundene Fahne wirkt und so stets von selbst die richtige Stellung hervorbringt, bei welcher dem Wind die Öffnung zugekehrt ist.

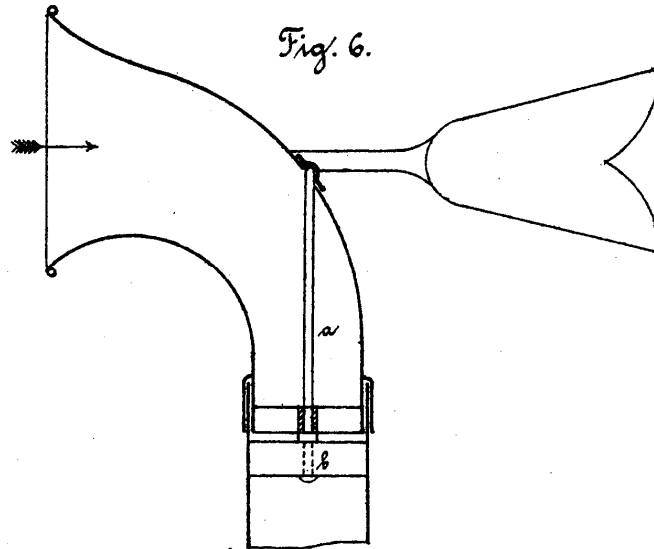


Fig. 6: Beweglicher Presskopf

Ein ähnlich construirter, feststehender Presskopf (Fig. 7) wird auf Schiffen und Eisenbahnwagen benutzt, da hier die Richtung des Luftdruckes nicht eine constante ist; dieser Presskopf gestattet auch ein Umstellen mittelst der Hand und kann deshalb, falls es gewünscht wird, auch als Saugkopf dienen.

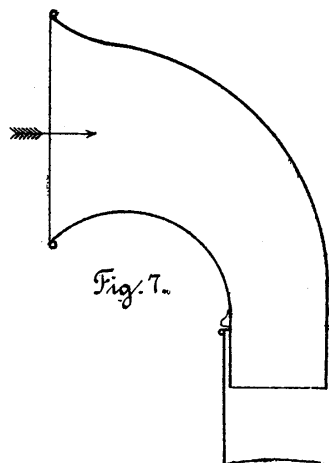


Fig. 7. Presskopf

Die in Fig. 8 dargestellte Construction zeigt eine Vereinigung von Presskopf und Saugkopf, dergestalt, dass 6 Röhren mit oberen seitlichen Öffnungen nebeneinander liegen, von denen die dem Winde zugekehrten die frische Luft auffangen und nach innen befördern, während die dem Wind abgewandten die Abluft nach außen leiten.

Das Wuttke'sche positive Luftventil besteht gleichfalls aus 6 nebeneinanderliegenden und nach unten führenden Einströmöffnungen, (Fig. 10) welche hier aber durch leichte, ausbalancirte Klappen verschlossen sind. Zu den Öffnungen, welche dem Wind zugekehrt sind, werden durch diesen die Klappen abwärts gedrückt und die Luft kann unbehindert einströmen; in den anderen Öffnungen jedoch wirkt der Wind saugend und hier werden dann durch den inneren Überdruck die Klappen fest zugepresst. – Ein Nachtheil der Apparatur besteht darin, daß die Klappen stetig auf- u. zu-fallen, dieselben werden dadurch leicht schadhaf, wie denn überhaupt alle Appara-

te, an denen sich viele ständig bewegte Theile befinden, ohne stete Aufsicht leicht den Dienst versagen.

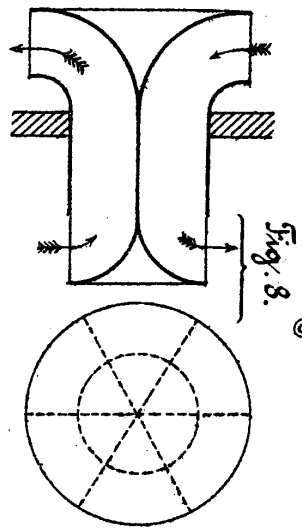


Fig 8: Press- und Saugkopf

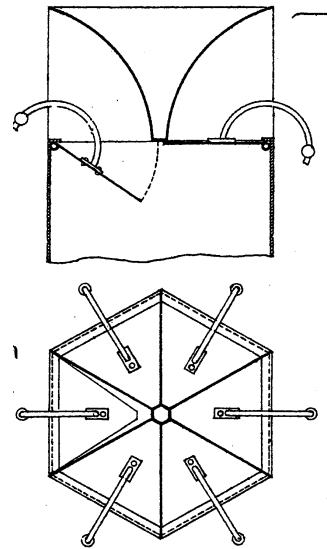


Fig. 10: Wuttke'sches Luftventil

2. Ein zweites, bei weitem häufiger gebrauchtes Mittel zur Beförderung von Luft sind die verschiedenartigen Ventilatoren. Unter diesen sind zunächst die Zylindergebläse für unsere Zwecke gar nicht geeignet, weil sie verhältnismäßig kleine Luftmengen unter einem freilich beliebig stark zu machenden Drucke liefern; sie finden hauptsächlich Anwendung bei Hochöfen, weil dort die Luft unter großem Druck eingeblasen werden muß. Von den anderen Constructions sind zu erwähnen:

**a.) Strahlapparate, mit Dampf oder Wasser betrieben.**

**Victoria-Ventilator**, (Tafel VI Fig. 1.) von Lutzner und Gumbkorf, mit Wasser betrieben. Es fließt bei diesem ein Wasserstrahl unter sehr großem Druck aus 3 nebeneinanderstehenden convergirenden Öffnungen aus und reißt dabei Luft mit, welche dann aus dem anderen Schenkel der U-förmigen Röhre entweicht. Lässt man das Wasser aus der linksstehenden Düse a entweichen, so wird Luft aus dem Zimmer abgesaugt, setzt man dagegen die rechtsstehende in Funktion, so wird dem Raum Luft zugeführt. Das Wasser fließt bei c ab.

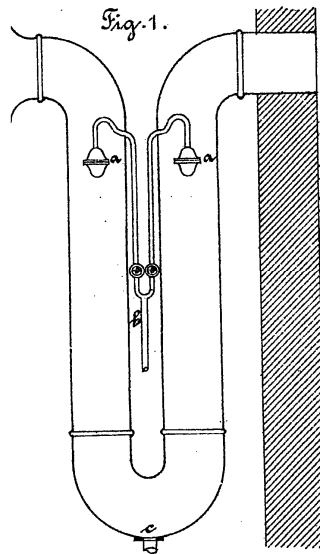


Fig. 1: Victoria-Ventilator

Der Effect des Ventilators ist ein ziemlich geringer; über seine Lüftungen werden von den Fabrikanten folgende Angaben gemacht, die sich auf das Ausblasen der Luft ins Freie beziehen:

Durchmesser des Apparates in mm	Stündliche Luftmenge in cbm	Luftdruck mm Wasser
100	240	4,8
200	750	2,8
300	1500	2,3
400	2500	2,0
500	4000	2,1
600	5500	2,0

Der Preis des Apparates beträgt soviel Mark, als der Durchmesser in mm ausmacht. Als Wasserverbrauch giebt man im Mittel 0,015 cbm auf 1000 cbm Luft an.

**Dampfstrahlapparate** werden zu Lüftungszwecken selten angewendet, weil sie zu großen Lärm verursachen. Sie sind deshalb nur dort am Platze, wo es auf das Geräusch nicht ankommt, also bei Fabriken und Bergwerken; ihre Benutzung darf aber nur zur Entlüftung stattfinden, weil sie feuchte, mit Dampf vermischte Luft liefern. Fig. 2 stellt den Dampfstrahlapparat von Gebr. Körting in Hannover dar, bei welchem der Dampf durch ein enges Rohr c in eine Anzahl immer weiter werdender Rohre eintritt und jedesmal beim Übergang in ein weiteres Rohr, Luft ansaugt. Das Gemisch von Luft und Dampf entweicht dann schließlich durch die Öffnung a. Über seine Leistungen wird angegeben:

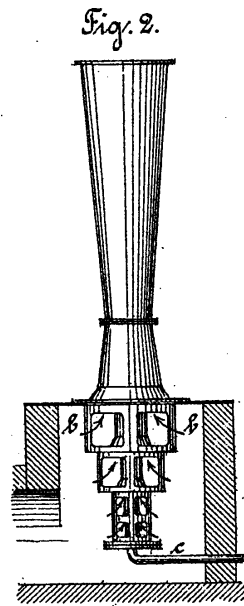
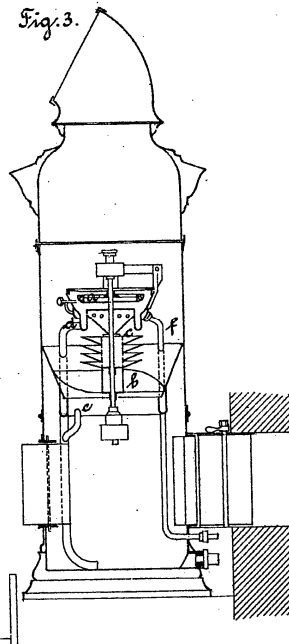


Fig. 2: Dampfstrahlapparat

Durchmesser in mm		Stündliche Luftmenge in cbm	Preis <i>M</i>
des Luftrohres	des Dampfrohres		
350	20	30	150
525	20	60	200
750	25	120	275
1000	30	240	350
1200	35	350	500
1500	40	550	650

**b.) Schraubenventilatoren**, durch Wasser, oder durch eine Maschine in Bewegung gesetzt, bewirken die Luftbewegung durch schraubenförmig gekrümmte oder auch nur schräg gestellte Flügel. Von den mit Wasser betriebenen sind anzuführen:

**Der „Aërophor“** der Firma Treutler & Schwarz (Fig. 3). Die Bewegung der Schraube *b* wird durch ein horizontales Wasserrad *a* bewirkt, gegen dessen Schaufeln ein Wasserstrahl mit hohem Drucke spritzt. Das verbrauchte Wasser fließt durch *d* ab; ist dieser Abfluss aber verschlossen, so fließt das Wasser über und gelangt in die an der Drehung teilnehmenden Schalen *c*, welche es zu dem Zwecke der Luftbefeuchtung und Luftwaschung an die Wandung des Zylinders schleudern. Von diesem fließt es dann herab in die Rinne *e* und wird von hier aus abgeleitet. Häufig enthalten die Apparate noch Vorrichtungen zum Parfümieren der Luft, indem irgend ein Parfüm tropfenweise in die Schale *c* gelangt und so zerstäubt wird. Über die Leistungen sind folgende Angaben zu machen, von denen jedoch die über die Pressung der gelieferten Luft (Überdruck) lediglich aus der Luftgeschwindigkeit berechnet sind.



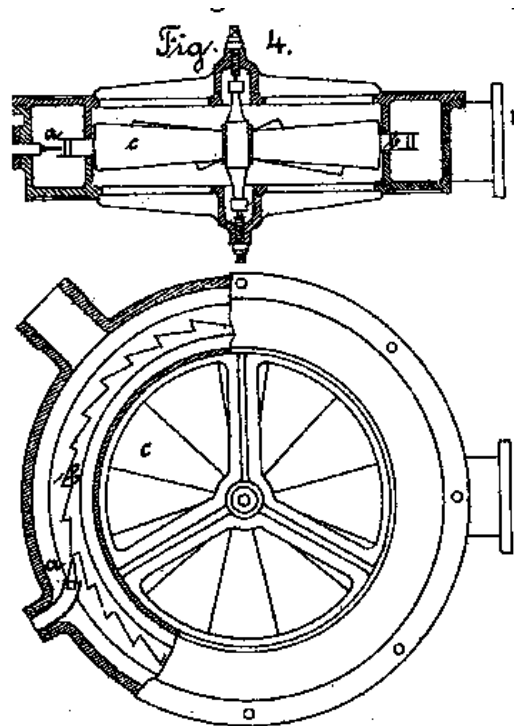
Der Aerophor

Durchmesser des Luftrotors ( $\mathcal{D}$ ) mm	Stündliche Luftmenge ( $\mathcal{L}$ ) cbm	Stündlicher Wasserverbrauch bei 3 bis 4 Atm. Wasserverbrauch ( $\mathcal{W}$ ) cbm	Überdruck $\beta$ in mm Wassersäule	Preis in einfacher Ausstattung $\mathcal{M}$
220	360 - 400	0,08 - 0,13	0,45	175
320	700 - 800	0,19 - 0,22	0,38	225
400	1100 - 1200	0,23 - 0,25	0,46	295
520	1600 - 1800	0,30 - 0,35	0,37	350
800	4500 - 5000	0,55 - 0,60	0,51	450

**Der „Kosmosventilator“** von Schäffer & Walcker (Tafel V Fig. 4) wird in ähnlicher Weise betrieben, indem das Wasser aus der Düse a gegen die Zähne des Kranzes b spritzt, dessen Radien von den Flügeln gebildet werden. Bei diesem Ventilator kommt die Luft nicht mit dem Betriebswasser in Berührung und es muss daher für etwaige Luftbefeuchtung eine besondere Einrichtung getroffen werden. Ein Vorzug des Kosmos-Ventilators liegt in seiner kompendiösen Gestalt. Seine Leistungen werden als folgende angegeben:

$\mathcal{D}$ mm	$\mathcal{L}$ cbm	$\mathcal{W}$ cbm	$\beta$ m/m	Preis $\mathcal{M}$
150	100	0,03	0,16	60
230	300	0,07	0,26	130
330	700	0,15	0,32	180
400	1200-1500	0,20	0,46	200
500	2000-3000	0,3-0,4	1,2	250
600	4000-6000	0,6-0,7	2,37	350

Die Nachteile der mit Wasserkraft betriebenen Ventilatoren bestehen darin, dass sie nur ganz geringen Überdruck nämlich nur 2 – 3 m/m Wassersäule zu überwinden im Stande sind. Damit sind sie schon in ihrer Anordnung auf lokale Lüftungsanlagen beschränkt und zu größeren Anlagen muss man daher Ventilatoren mit maschinellem Betrieb anwenden.

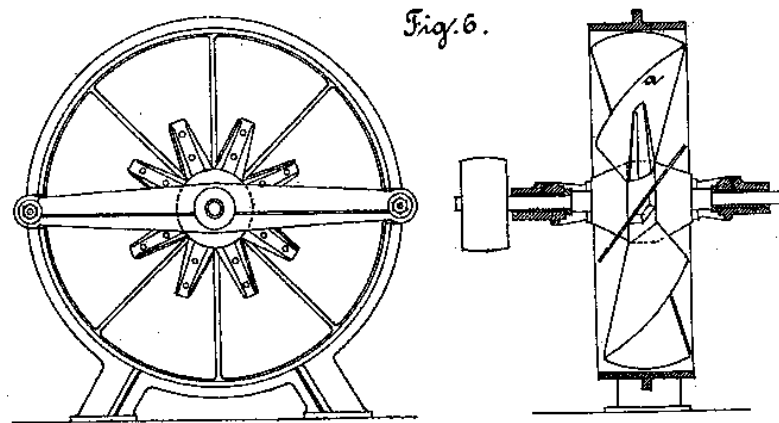


Der „Kosmosventilator“ von Schäffer & Walcker

Diese Letzteren fertigt man sehr groß und giebt ihnen Durchmesser bis zu 3 m; im Betrieb darf man sie nicht schneller laufen lassen, als bis zu einer Umfangsgeschwindigkeit von 2000 m pro Min., weil sonst sehr leicht starkes Geräusch auftritt. Der Ventilator brummt. Auf der Tafel sind dargestellt:

**Ventilator von Scheer & Petzold** (Fig. 6) bei dem die Flügel nur aus schräg gestellten Ebenen bestehen. Es sind hier folgende Angaben zu machen:

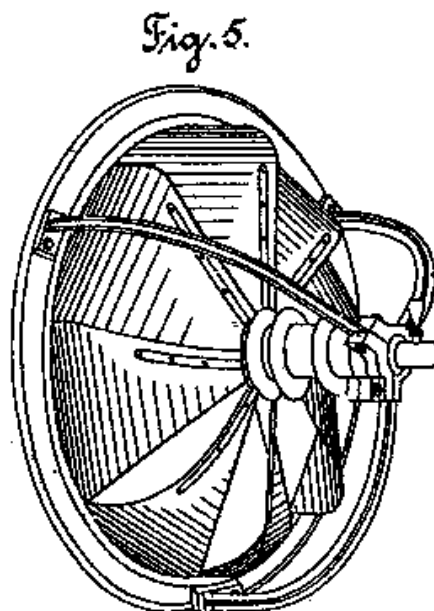
Flügelraddurchmesser $D$ in m	Umdrehungen pro Minute (n)	$\mathcal{L}$ cbm	$\beta$	Preis <i>SM</i>
0,3	2000	2400	5,9	55
0,4	1500	3900	-	80
0,5	1200	6300	-	105
0,65	900	11400	-	160
0,8	800	16860	-	220
1,0	600	27600	-	335
1,2	500	39000	-	460
1,5	400	60000	-	680
2,0	300	108000	-	925
2,5	230	171000	-	1200
3,0	200	249000	-	1380



Ventilator von Scheer & Petzold

**Blackman Ventilator von D. Grove** (Fig. 5) Bei diesem Ventilator sind die Flügel am Rande durch einen Ring zusammengehalten und schließen dicht aneinander; ihre vordere Kante ist bogenförmig vorgewölbt, so dass sie gleichsam in die Luft einschneiden und sie dann nach hinten abführen. Es wird angegeben:

$\overline{D.}$	$n$	$\overline{L.}$	$\overline{p.}$	Preis
0,6	800	10920	7,56	260
0,9	650	24420	7,42	420
1,2	500	43080	7,42	550

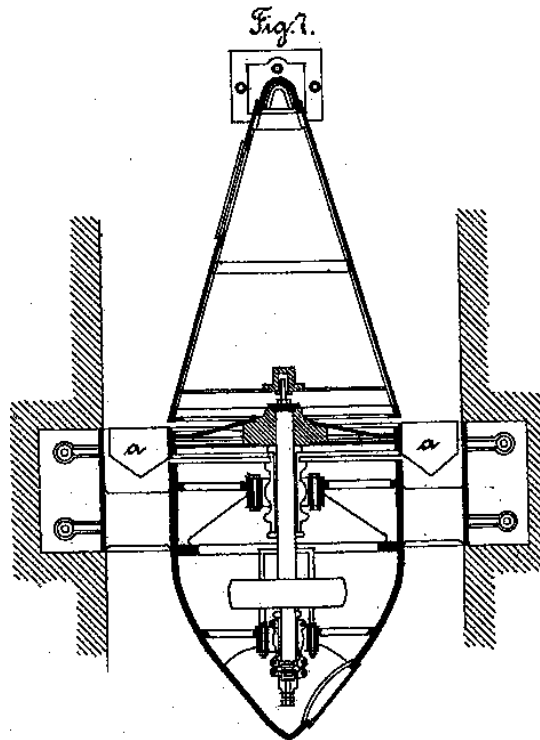


Blackman Ventilator

**Der Heger'sche Ventilator** (Fig. 7) zeichnet sich dadurch aus, daß die Mitte der Schraube mit allem Zubehör (Riemenscheibe, Lager) durch ein Gehäuse verdeckt ist, aus dem nur seitlich die Flügel a hervorragen. Der Zweck dieser Anordnung ist

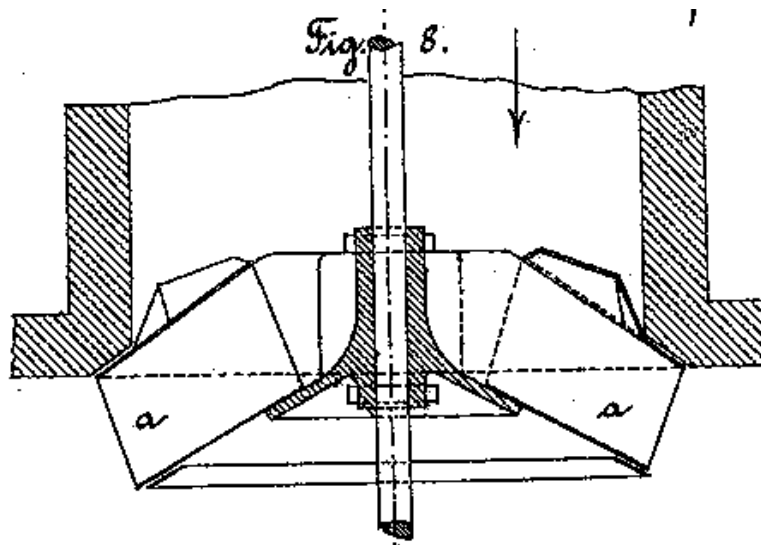


der, daß die Luft nicht die Mitte passieren soll, weil hier sonst viele Wirbel entstehen würden, die den Effekt des Ventilators nachteilig beeinflussen.



Der Heger'sche Ventilator

**Der Pelzer'sche Ventilator** (fig. 8) bildet schon mehr den Übergang zu den Flügelventilatoren, da bei ihm die zuströmende Luft nicht mit Hilfe der Zentrifugalkraft fortgeschleudert wird. Die einzelnen Schaufeln besitzen auch hier einen hervorragenden, vorgebogenen Rand, mit dem sie gleichsam die Luft erfassen.



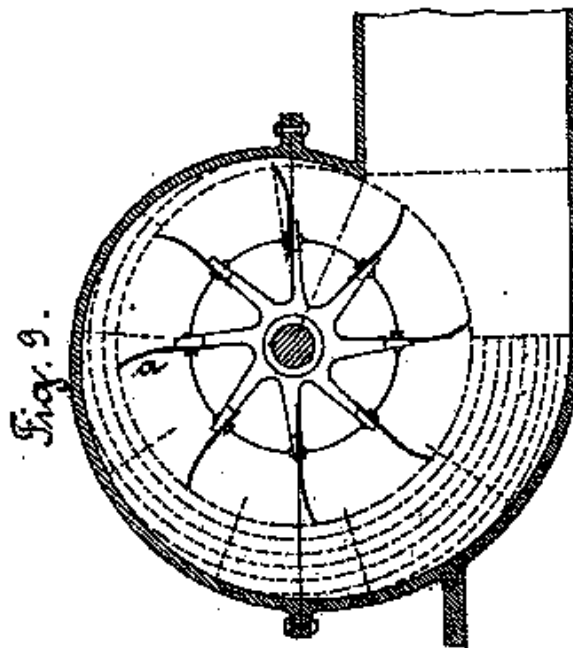
Der Pelzer'sche Ventilator

**c. Die Flügelventilatoren**, auch Zentrifugalventilatoren genannt, wirken hauptsächlich so, daß sie die central zuströmende Luft durch die Centrifugalkraft gegen die

Wandung des besonders gestalteten Gehäuses schleudern, von wo aus sie dann abfließt. In Fig. 9 ist der Flügelventilator von G. Schiele u. Co dargestellt., bei dem das Gehäuse sich in der Gestalt einer archimedischen Spirale erweitert. Diese Ventilatoren werden bis zu 1 m Flügelraddurchmesser gebaut und können bis zu 2500 m Umfangsgeschwindigkeit erhalten; ihr Nutzeffekt beträgt etwa 40 bis 50 %. Über die Leistungen der Schiele'schen Ventilatoren werden folgende Angaben gemacht:

$\varnothing$ .	Durchmesser der Ausblasöffnung	$n$	$L$ .	$\beta$ .	Preis
m	in m/m				
0,27	125	3000	1200	48	56
0,32	150	2500	1800	-	80
0,40	200	2300	2700	-	100
0,50	250	1500	4200	-	155
0,65	320	1250	7200	-	285
0,80	400	1100	10800	-	430
1,00	500	750	16800	37,7	615

Die Flügelventilatoren wendet man auch häufig in der Weise an, daß man die enge Ausblasöffnung in einen offenen, weiteren Kanal münden lässt, wodurch dann durch Mitreißen der Luft dieselbe Wirkung entsteht, wie bei den Strahlgebläsen.



Flügelventilator von G. Schiele u. Co