

als Schnellschlußventil dienen, dagegen nicht als Absperrmittel, so daß es zweckmäßig ist, gegebenenfalls ein solches vorzuschalten, das aber bei vollem Betrieb stets weit geöffnet sein soll, weil sonst dort schon Drosselungen eintreten, die die Wirkung des Selbstschlusses beeinflussen.

Dagegen ist das Selbstschlußventil, Abb. 837, Ausführung von Klein, Schanzlin und Becker, gleichzeitig Absperrventil. Der Dampfdruck ruht im geschlossenen Zu-

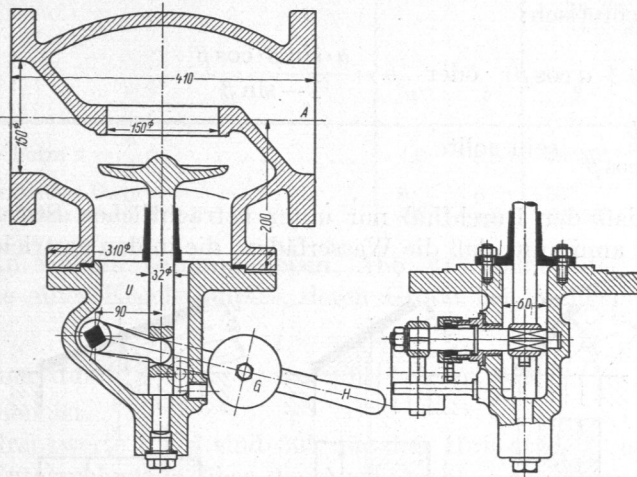


Abb. 836. Rohrbruchventil (Dreyer, Rosenkranz und Droop). M. 1:10.

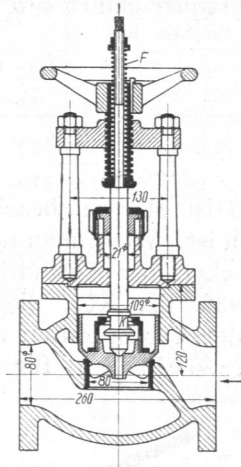


Abb. 837. Rohrbruchventil (Klein, Schanzlin und Becker). M. 1:10.

stande auf dem nach Daelenscher Bauart ausgebildeten Absperrkegel. Beim Drehen des Handrades wird durch Vermittelung der Feder *F* das Voröffnungsventil und dann durch den Dampfdruck der Hauptkegel angehoben. Bei offenem Ventil und langsamen Änderungen gleicht sich der Dampfdruck durch den Spalt am Kolbenumfang aus; tritt aber durch Bruch oder Herausfliegen einer Packung eine plötzliche Verminderung der Spannung unter dem Kegel ein, so wird dieser durch den darüber befindlichen Druck und die saugende Wirkung des durchströmenden Dampfes auf seinen Sitz gepreßt und dort festgehalten. Da auch der Kegel *K*, und zwar durch die Feder *F*, am oberen Sitz angepreßt wird, ist vollständige Absperrung erreicht.

## II. Klappen.

### 1. Grundlagen.

Die Mehrzahl der Klappen öffnet sich durch Drehung um eine in der Abdichtungsebene liegende oder ihr gleichlaufende Achse. Klappen werden sowohl als Abschlußvorrichtungen wie auch als selbsttätige und gesteuerte Organe an Stelle von Ventilen angewendet. Ihr Vorzug diesen gegenüber besteht darin, daß sie dem Betriebsmittel bei richtiger Anordnung freieren Durchgang unter geringerer Ablenkung des Stromes gewähren; nachteilig ist der wegen des einseitigen Durchtritts verhältnismäßig größere Hub.

Als Klappen bezeichnet man auch runde Platten aus Gummi oder ähnlichen Stoffen nach Abb. 845, die in der Mitte gehalten, beim Öffnen durch Aufwölben einen Spalt am ganzen Umfang frei geben und sich durch eigene Elastizität wieder schließen.

### 2. Berechnung des Durchflußquerschnittes.

Bei rechteckiger Grundform des Sitzes, Abb. 838, mit *a* und *b* als Seitenlängen und unter der Annahme, daß die Drehachse unmittelbar an der einen Sitzkante liegt, hat der Durchflußquerschnitt trapezförmige Gestalt und setzt sich aus einem Rechteck und zwei seitlichen Dreiecken zusammen.

Er läßt sich mit den Bezeichnungen der Abbildung ausdrücken durch:

$$f = h \cdot b + 2 a \cdot \cos \beta \cdot \frac{h}{2} = h (b + a \cos \beta).$$

Das Lot von der Sitzkante auf die Klappenfläche kann dabei als Hub  $h$  bezeichnet werden. Mit  $h = a \sin \beta$  folgt  $f = a \sin \beta \cdot (b + a \cos \beta)$ , so daß unter der Bedingung, daß  $f$  gleich dem Sitzquerschnitt  $a \cdot b$  ist, theoretisch:

$$b = \sin \beta \cdot (b + a \cos \beta) \quad \text{oder} \quad b = \frac{a \cdot \sin \beta \cdot \cos \beta}{1 - \sin \beta}$$

und:  $h = \frac{a \cdot b}{b + a \cos \beta}$  sein sollte.

Hierbei ist aber zu beachten, daß der Durchfluß nur unter beträchtlichen Störungen möglich ist. Wenn man nämlich annimmt, daß die Wasserfäden, die in den gestrichelten Rechtecken der Grundrisse, Abb. 839 bis 841, liegen, längs der Vorderkanten austreten, so bleiben für die

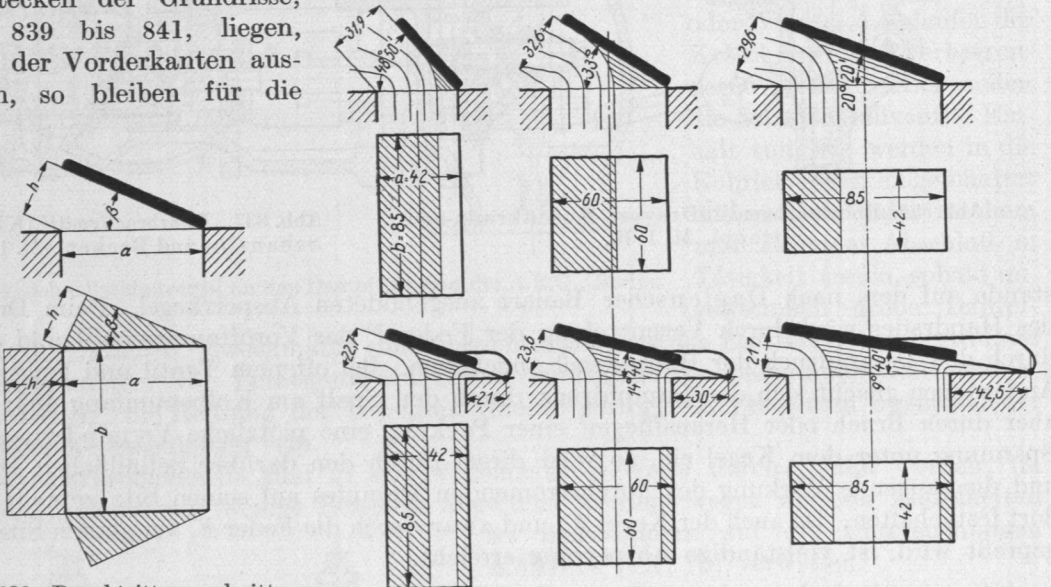


Abb. 838. Durchtrittsquerschnitt an einer rechteckigen Klappe.

Abb. 839 bis 844. Durchtrittsquerschnitt an Klappen.

übrigen nur die in den Aufrissen schräg gestrichelten Zwickel an den Seitenflächen der Klappe übrig. Der durch die Summe dieser drei Flächen dargestellte Spaltquerschnitt  $f$  im Verhältnis zum Sitzquerschnitt  $f_1 = a \cdot b$  ist zusammen mit dem nach den Formeln notwendigen Öffnungswinkel  $\beta$  für Klappen verschiedener Form den Zusammenstellung 100 zu entnehmen. Das Verhältnis  $\frac{f}{f_1}$  wird um so ungünstiger, je größer die Länge  $a$  gegenüber der Breite  $b$  ist. An sehr breiten Klappen kann man die Zwickel an den Seitenflächen ganz vernachlässigen und den Spaltquerschnitt genügend genau durch  $f = b \cdot h = a \cdot b \sin \beta$  ausdrücken.

Liegt die Drehachse in größerem Abstand von der Sitzkante und kann das Betriebsmittel längs des ganzen Klappenumfangs auströmen, so liegen die Verhältnisse, wie Abb. 842 bis 844 und die zugehörigen Zahlen der Zusammenstellung zeigen, viel günstiger; sowohl der Hub  $h$  wie auch der Öffnungswinkel  $\beta$  werden kleiner und das Verhältnis  $\frac{f}{f_1}$  günstiger, der Raumbedarf freilich größer. Die Klappe nähert sich in ihrer Wirkung derjenigen eines Ventils.

An selbsttätigen Klappen bieten große Öffnungswinkel praktisch Schwierigkeiten;  $\beta = 30^\circ$  gilt schon bei geringen Hubzahlen als obere Grenze. Rasch arbeitende Klappen müssen wesentlich kleinere Öffnungswinkel bekommen.

Zusammenstellung 100. Durchtrittsverhältnisse an rechteckigen Klappen verschiedener Form.

			Drehachse an der Sitzkante, Abb. 839 bis 841			Drehachse im Abstand $c = \frac{a}{2}$ von der Sitzkante, Abb. 842 bis 844.		
	$a$	$b$	$\beta$	$h$ cm	$\frac{f}{f_1}$	$\beta$	$h$ cm	$\frac{f}{f_1}$
Kurze Form $a = \frac{b}{2}$ . . . . .	4,2	8,5	48°50'	3,19	0,80	19°50'	2,27	0,82
Quadratische Form $a = b$ . . . . .	6	6	33°	3,26	0,74	14°40'	2,36	0,79
Lange Form $a = 2b$ . . . . .	8,5	4,2	20°20'	2,96	0,71	9°40'	2,17	0,76

An runden Gummiklappen, Abb. 845, bildet der Durchtrittsquerschnitt die Oberfläche eines Kegelstumpfes, deren Größe bei mäßigem Hub annähernd durch:

$$f = \pi d \cdot h,$$

$$f = \pi (d - h \cdot \sin \beta) \cdot h \quad (239)$$

genauer durch:  
gegeben ist.

Grenzwerte für  $\beta$  sind  $30^\circ$ , für den Hub etwa 25 mm.

Untersuchungen über die Ausflußzahl  $\mu$  zur Ermittlung der Durchströmmenge  $Q = f \cdot \mu \cdot v$  an Klappen fehlen noch.  $\mu$  wird nicht allein von der Art des Betriebsmittels, sondern auch von der Gestalt des Sitzquerschnittes abhängen.

### 3. Ausführungsbeispiele.

Abb. 855 zeigt eine Rückschlagklappe, wie sie an Pumpen häufig Verwendung finden, um die Druckleitung rasch absperrn und die Pumpe nachsehen zu können. Gegenüber Schiebern oder Absperrventilen haben sie den Vorzug, sich beim Ingangsetzen der Pumpe von selbst zu öffnen, also unabhängig von der Aufmerksamkeit des Maschinenführers zu sein.

Selbsttätige Klappen werden oft als billiger und einfacher Ersatz von Hubventilen an Pumpen, Gebläsen und Kondensatoren verwendet. Ihre Berechnung erstreckt sich auf die Größe der Durchflußquerschnitte und die Festigkeit der einzelnen Teile. Zur Bestimmung der Belastung fehlen noch Versuchsgrundlagen.

Einen einfachen Kolben für Brunnenpumpen mit Lederklappen, die sich durch ihr Eigengewicht schließen, gibt Abb. 846 wieder.

Gutermuth verwendet Klappen nach Abb. 847. Sie bestehen aus gewalzten, zähen Stahl- oder Tombakblechstreifen, deren Anfang zu einer Feder zusammengerollt, in einer

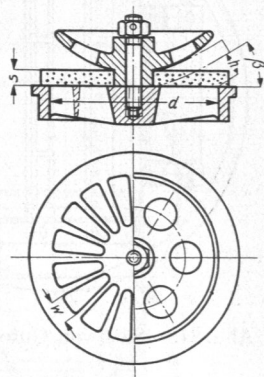


Abb. 845. Gummiklappe für Kondensatorpumpen.

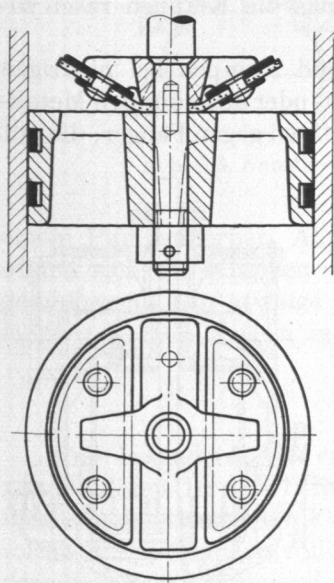


Abb. 846. Brunnenpumpenkolben mit Lederklappen.

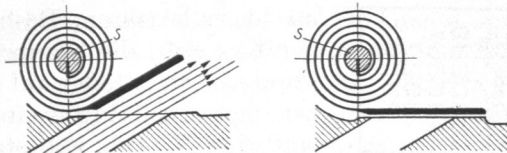


Abb. 847. Gutermuthklappen.