

4. Die Absperrvorrichtungen sollen sich in normale Rohrleitungen einbauen lassen und geringen Raum beanspruchen.

5. An selbsttätigen Ventilen sind die Vorgänge beim Öffnen und Schließen sorgfältig zu berücksichtigen. Die bewegten Teile müssen um so kleinere Gewichte und Hübe erhalten, je rascher sie arbeiten sollen.

I. Ventile.

Je nach dem Zweck und der Art der Betätigung unterscheidet man:

A. Absperrventile. (Ventile in Rohrleitungen.) Die Betätigung geschieht meist von Hand.

B. Selbsttätige Ventile. (Ventile an Pumpen, Kompressoren, Gebläsen usw.) Das Öffnen und Schließen erfolgt von selbst, je nachdem der Druck unter oder über dem Ventilteller größer ist.

C. Gesteuerte Ventile. (Ventile an Dampf-, Gasmaschinen usw.) Die Bewegung der Ventile wird ganz oder teilweise durch einen besonderen Antrieb beherrscht.

D. Ventile für Sonderzwecke. (Sicherheits-, Rohrbruch-, Druckminderventile usw.)

A. Absperrventile.

1. Teile eines Absperrventils.

Die Teile eines Absperrventils, der Teller, der Sitz, die Spindel mit Führung und Stopfbüchse und der Ventilkörper sollen im folgenden einzeln besprochen werden.

Nach Abb. 734 werde die Öffnung, die sich bei gehobenem Ventilteller zwischen den Sitzflächen a und b bildet, als Ventilspalt, die engste Stelle der Öffnung, durch die die Flüssigkeit zuströmt und die gewöhnlich in Höhe der Sitzfläche a liegt, als Sitzweite bezeichnet. Sinngemäß seien der mit dem Hub veränderliche Spalt- und der unveränderliche Sitzquerschnitt unterschieden.

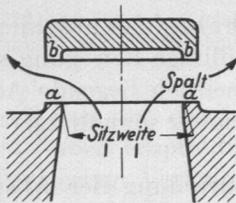


Abb. 734. Ventil geöffnet.

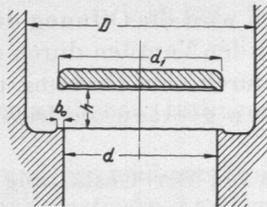


Abb. 735. Tellerventil mit ebenem Sitz.

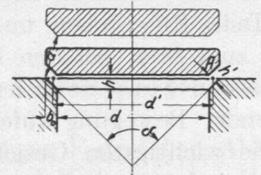


Abb. 736. Tellerventil mit kegeligem Sitz.

2. Durchbildung des Tellers und des Sitzes.

Sie werde an einem einfachen Ventil mit rundem Teller und ebenen Sitzflächen, Abb. 735, gezeigt. Damit die Geschwindigkeit in dem zylindrischen Spalt zwischen den Sitzflächen die gleiche wie im Sitzquerschnitt ist, muß der Hub:

$$h = \frac{d}{4} \quad (167)$$

sein, wie ohne weiteres aus dem Gleichsetzen der beiden Durchflußquerschnitte:

$$\pi \cdot d \cdot h = \frac{\pi d^2}{4}$$

folgt. Die Sitzbreite b_0 wird, soweit es Herstellung und Auflagedruck p_0 gestatten, möglichst schmal gewählt, um das Ventil leichter einschleifen zu können und um den zur Dichtheit nötigen Anpreßdruck klein zu halten.

Die Flächenpressung p_0 zufolge des auf dem Teller lastenden Drucks ergibt sich, wenn d_m den mittleren Sitzflächendurchmesser bedeutet und die Sitzbreite b_0 gering ist, genügend genau aus:

$$\frac{\pi d_1^2}{4} \cdot p = \pi \cdot d_m \cdot b_0 \cdot p_0. \tag{168}$$

Bei kegelliger Sitzfläche muß die Projektion b_0 senkrecht zur Druckrichtung, Abb. 736, eingesetzt werden.

Zulässige Werte für p_0 , die übrigens, wie später gezeigt ist, durch das Anziehen der Spindel beim Schließen der Ventile noch wesentlich erhöht werden, sind an Absperrventilen, an denen die Sitzflächen nicht aufeinander arbeiten, bei

weichem Gummi	$p_0 \leq$	15 kg/cm ²
Leder	$p_0 \leq$	80 „
Rotguß	$p_0 \leq$	150 „
Bronze	$p_0 \leq$	200 „
Phosphorbronze	$p_0 \leq$	250 „
Nickel	$p_0 \leq$	300 „

Hat man hiernach b_0 und je nach der konstruktiven Ausbildung des Tellers dessen äußeren Durchmesser d_1 , Abb. 735, festgelegt, so ergibt sich der Gehäusedurchmesser D aus der Bedingung, daß zwischen der Wand und dem Teller mindestens der Rohrquerschnitt vorhanden sein muß:

$$\frac{\pi}{4} (D^2 - d_1^2) = \frac{\pi}{4} d^2.$$

Setzt man $d \approx d_1$, so folgt:

$$\begin{aligned} D^2 &= 2 d_1^2, \\ D &\approx 1,4 d_1. \end{aligned} \tag{169}$$

Gewöhnlich wird der Hub und der Raum um das Ventil herum etwas reichlicher gewählt, um geringere Ablenkungen und weniger Wirbelungen zu bekommen. Der Gang der Berechnung ist bei allen andern Ventilformen sinngemäß der gleiche. Aufmerksam sei auf das folgende gemacht. Rippen oder Führungen am Sitz oder Teller verengen die Durchtrittsquerschnitte bei kleinen Ventilen um 20 bis 30% und sind sorgfältig zu berücksichtigen. Sind i Rippen von der Breite b' vorhanden, so nehmen sie bei h cm Hub $i \cdot b' \cdot h$ cm² vom Spaltquerschnitt weg. Kegelige Dichtflächen, normrecht nach DIN 254 mit einem Kegelwinkel δ von 90°, Abb. 736, geben bei geringen Hübren um so kleinere Querschnitte frei, je kleiner δ ist. Für den Durchgang kommt nur das von der Kante A des Tellers auf die Sitzfläche gefällte Lot h' oder bei größeren Hübren die Länge der Verbindungslinie a in Betracht, so daß der freigegebene Querschnitt $f' = \pi \cdot d' \cdot h'$, bzw. $\pi \cdot d' \cdot a$ ist, wenn d' den mittleren Spaltdurchmesser bedeutet. Solange das Lot h' gilt, wird mit

$$h' = h \cdot \sin \frac{\delta}{2} \quad \text{und} \quad d' = d + h' \cos \frac{\delta}{2},$$

$$f' = \pi \cdot \left(d + h \cdot \sin \frac{\delta}{2} \cdot \cos \frac{\delta}{2} \right) \cdot h \cdot \sin \frac{\delta}{2},$$

oder bei dem üblichen Wert $\frac{\delta}{2} = 45^\circ$

$$f' = 2,22 \left(d + \frac{h}{2} \right) \cdot h. \tag{170}$$

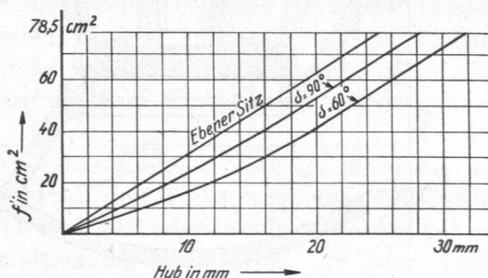


Abb. 737. Durchtrittsquerschnitte in Abhängigkeit vom Hub bei ebenen und kegelligen Sitzflächen eines Ventils von 100 mm lichter Weite.

Abb. 737 zeigt die Verhältnisse in einem bestimmten Falle: für ein Ventil ohne Rippen von $d = 100$, $b_0 = 5$, also $d_1 = 110$ mm und 78,5 cm² Sitzquerschnitt wurden die Spaltquerschnitte als Ordinaten zu den verschiedenen Hübren für den ebenen und für kegellige Sitze mit $\delta = 90$ und 60° aufgezeichnet. Der volle Querschnitt wird bei 25 bzw. 28,2 und

das auf der Planscheibe befestigte Gehäuse langsam umläuft. Büchse und Sitz dreht man erst nach dem Befestigen auf genaues Maß ab.

Durch Heißdampf wird Bronze rasch angegriffen; bewährt haben sich für denselben Ringe aus einer Nickellegierung mit gleicher Ausdehnungszahl wie der Stahlguß der Ventilkörper, die in schwalbenschwanzförmige oder hinterschnittene Nuten im Gehäuse und im Teller eingetrieben werden, Abb. 739 und 740. Weiche, für Wasser und Dampf von geringem Druck und niedriger Temperatur benutzte Dichtungen, z. B. Ringe aus Gummi- oder Jenkinsmasse können in einer Nut nach Abb. 741 Vulkanfaser- oder Lederscheiben durch eine Platte, Abb. 742, festgehalten werden.

Metallische Sitzflächen müssen der Dichtigkeit wegen mit feinem Schmirgel oder Glaspulver sorgfältig aufeinander aufgeschliffen werden. Zur Verhütung von Gratbildung sollen sie genau gleich breit sein, was man z. B. nach Abb. 747 durch seitliches Ab- und Eindrehen des Tellers bei *a* erreicht. Für die Handhabung beim Einschleifen und zum Herausnehmen erhält der Teller zweckmäßig ein Gewinde, in das ein Handgriff eingeschraubt werden kann. Vgl. auch Abb. 743, die das Einschleifen des Steuerventils eines Verbrennungsmotors mittels eines Schraubenziehers zeigt. Von Zeit zu Zeit hebt man das Ventil durch einen Druck auf die Spindel an, um das Schleifmittel neu zu verteilen. Jenkins Bros. ermöglichen das Nachschleifen des Sitzes mittels der Ventilspindel selbst, Abb. 744, indem der Teller nach dem Lösen der Verschraubung *A* durch Durchstecken eines Stiftes *S* mit der Spindel verbunden wird. Nachdem das Schleifmittel auf den Sitz gebracht ist, zieht man *A* nur leicht an, so daß sich die Spindel samt dem Deckel *D* noch gut drehen läßt, gleichzeitig aber die zum Einschleifen nötige genaue Führung bei *B* findet.

Sonst gewinnt man die auch des sicheren Abdichtens wegen wichtige Führung auf verschiedene Weise: entweder durch drei oder vier an den Teller angegossene Rippen, die sich im Sitz, Abb. 761, im Gehäuse, Abb. 741 und 742 oder auch in beiden führen können, Abb. 745, oder durch einen am Teller sitzenden Stift, Abb. 746 oder durch zylindrische Führungen im Oberteil des Ventilkörpers, Abb. 739.

An den Dinormventilen findet der Teller die Führung in der Sitzbohrung, in die er um ein geringes mit Grobsitzpassung hineinreicht, Abb. 764a—c.

Besonders bei unregelmäßigem, stoßweisem Betrieb, wie er unter anderem bei den Absperrventilen für Dampfmaschinen vorliegt, ist sowohl auf reichlich lange Führung, namentlich im gehobenen Zustande des Tellers, wie auch darauf zu sehen, daß sich bei der Betätigung des Ventiles kein Grat bilden kann. Deshalb sind die oberen Rippen in Abb. 745 eingedreht, während die unteren in Abb. 761 aus der Führung hervorstehen.

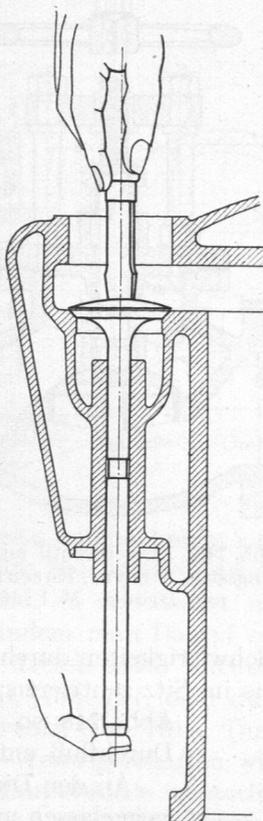


Abb. 743. Einschleifen eines Steuerventils.

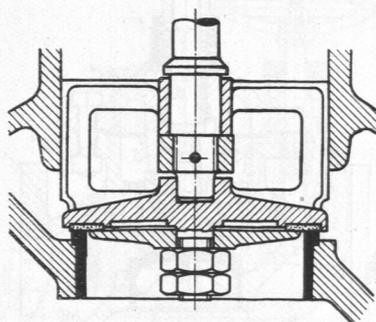


Abb. 742. Absperrventil, Dreyer, Rosenkranz und Droop.

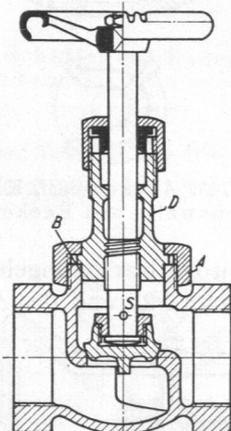


Abb. 744. Jenkinsventil.

Seitlich von den Rippen des gehobenen Tellers muß im Ventilkörper genügender Querschnitt für den Durchtritt der Flüssigkeit vorhanden sein.

Rippen verziehen sich bei höheren Wärmegraden leicht und führen dadurch zu Klemmungen. Paßt man sie deshalb mit Spiel ein, so werden die Teller bei größeren Durchflußgeschwindigkeiten und besonders bei einseitiger Ablenkung des Stromes oft heftig hin- und hergeschlagen oder in Drehung versetzt. Die Rippen nutzen sich dabei rasch ab und brechen leicht. Manche Firmen vermeiden sie deshalb im Flüssigkeitsstrom (obere Rippenführung). Schäffer

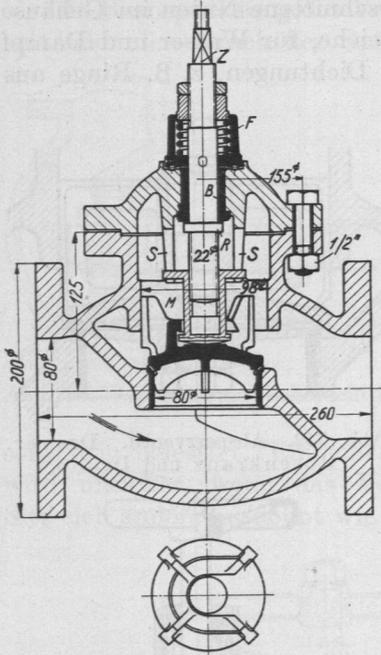


Abb. 745. Absperrventil, Klein, Schanzlin und Becker.

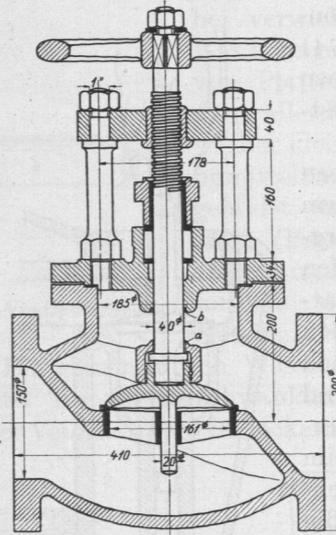


Abb. 746. Absperrventil mit Führungsstift, Dreyer, Rosenkranz und Droop. M. 1: 10.

und Budenberg vermeiden sie deshalb im Flüssigkeitsstrom (obere Rippenführung). Schäffer

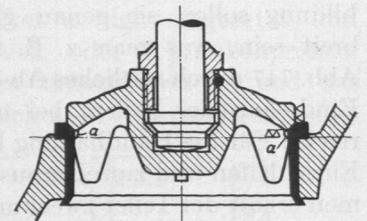


Abb. 747. Ventilteller mit kurzen Rippen, Schäffer und Budenberg.

und Budenberg umgehen die Schwierigkeiten durch kurze Rippen, Abb. 747, die den Teller nur während des Aufsetzens im Sitz zentrieren; Wiß bildet den Ventilkörper nach Abb. 748 so aus, daß am Sitz symmetrischer Durchfluß entsteht.

An den Dinormventilen sind die Rippen ganz weggelassen und die Führung der kräftigen Spindel, beim Aufsetzen aber dem Teller übertragen, der mit geringem Spiel in die Sitzbohrung paßt.

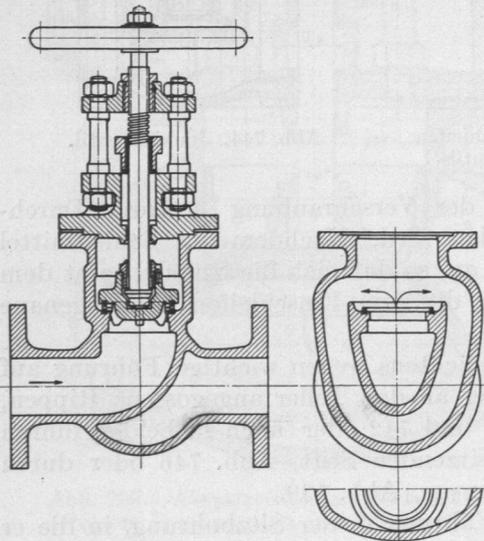


Abb. 748. Wißventil, Schäffer und Budenberg.

3. Spindeln und Stopfbüchsen.

Der Teller wird durch die meist mit Gewinde versehene Ventilspindel bewegt und so das Ventil geöffnet und geschlossen. Die Verbindung zwischen Spindel und Teller muß einerseits geeignet sein, die auftretenden Kräfte zu übertragen, andererseits aber eine gewisse Beweglichkeit gestatten, damit der Teller sich dem Sitz anpassen kann und beim Drehen der Spindel nicht mitgenommen wird. Entscheidend ist, ob der Druck bei geschlossenem Ventil in Richtung der Spindel, von oben oder ihr entgegen, von unten auf den Teller wirkt. Im

zweiten Fall wird die Spindel auf Knickung beansprucht; für die Übertragung der Kraft genügen aber einfache Verbindungen nach Abb. 749, bei welchen der Splint lediglich das Abfallen des Tellers verhindert. Im ersten Fall, in dem die Spindel beim