

Fig. 518. Klingersches Reflektionswasserstandsglas.  
Ausführung: J. G. Schwietzke, Düsseldorf.

Fig. 519 bis 521. Drahtglas-schutzhülse.  
Ausführung: Richard Schwarzkopf, Berlin.

Zerspringen des Schutzglases infolge zu plötzlichen Temperaturwechsels und Druckes beim Platzen eines Wasserstandsglases, wohl aber ein Umherschleudern von Glassplittern wirksam verhindern. Die Befestigung der Schutzhülse erfolgt zweckmäßig nach Fig. 521 durch umgelegte Spiralfedern, damit das Schutzglas der Wärmedehnung folgen kann.

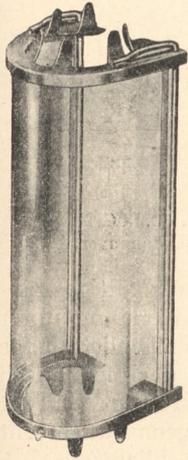


Fig. 522. Wasserstands-Schutzhülle.  
Ausführung: J. G. Schwietzke, Düsseldorf.

Die Schutzhülle Fig. 522 aus Hartglas ohne Drahtgeflecht wird durch Halter, welche die Schutzgläser rahmenartig umfassen, an den Wasserstandsköpfen federnd befestigt. Das Aufsetzen oder Abnehmen des Glases ist auch hierdurch leicht zu bewerkstelligen.

Über die Ausführung und Anbringung von

#### Wasserstandsmarken

an der Kesselwandung zur Erkennung des Wasserstandes geben die Allg. pol.

Best. f. Ldk. § 8 hinreichend Aufschluß.

### C. Das Sicherheitsventil.

Je nach der Bauart dieser Ventile bzw. der Höhe des zu erzielenden Ventilhubes unterscheidet man zwischen Sicherheitsventilen einfacher Bauart, Hochhub- und Vollhub-Sicherheitsventilen; während entsprechend der Belastung der Ventile unterschieden wird zwischen:

Sicherheitsventilen mit Gewichtsbelastung und Sicherheitsventilen mit Federbelastung; in beiden Fällen

- a) durch direkte Belastung,
- b) durch Hebelbelastung.

Zur Größenbestimmung der Sicherheitsventile einfacher Bauart, deren Kegel sich beim Abblasen nur

wenige Millimeter heben, dient nach den „Bestimmungen über die Genehmigung, Untersuchung und Revision der Dampfkessel vom 17. XII. 1908“ (I. 6) folgende Formel<sup>1)</sup>:

$$F = 15 H \sqrt{\frac{1000}{p \cdot \gamma}} \quad (117)$$

worin  $F_k^i$  = Querschnitt des Ventils in qmm,  
 $H$  = Heizfläche des Kessels in qm,  
 $p$  = Überdruck des Dampfes in kg/qcm,  
 $\gamma$  = Gewicht von 1 cbm Dampf in kg von dem Überdruck  $p^2$ )

bedeuten.

Fig. 523 zeigt ein offenes Sicherheitsventil einfacher Bauart, wobei Hebel und Belastungsgewicht auf Schneidenden gelagert sind und sich der Dreh- und Unterstützungspunkt für den Hebel, sowie der Aufhängepunkt für das

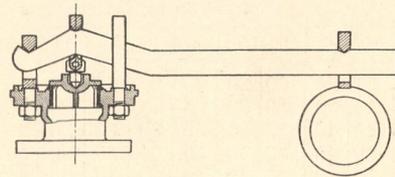


Fig. 523. Sicherheitsventil.  
Ausführung: Schäffer & Budenberg, Magdeburg-Buckau.

Belastungsgewicht in einer wagerechten Ebene befinden. Da nach den „Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Landdampfkesseln vom 17. XII. 1908, § 9 der Gesamtdruck, der auf ein Ventil durch den Dampf ausgeübt wird, 600 kg nicht überschreiten darf, ergibt die vorstehende Formel bei großen Heizflächen eine größere Zahl von Ventilen.

Man sucht deshalb den Ventilhub dadurch zu erhöhen, daß durch eine oder mehrere Erweiterungen über dem Ventilkegel und die gleichzeitige Erhöhung des Gehäuses eine Dampfkammer gebildet wird, welche beim Abblasen dem seitlich ausströmenden Dampf ein Hindernis bietet und ihn zwingt, nach oben auszutreten. Dabei bildet sich in der Dampfkammer ein gewisser Überdruck, der von unten her auf die teller- oder glockenförmige Erweiterung über dem Ventilkegel einwirkt, wodurch die Vergrößerung des Hubes bis zu ein Viertel des Ventildurchmessers erzielt werden soll. Je nachdem der beabsichtigte Zweck mehr oder weniger erreicht wird, spricht man von Voll- oder Hochhubventilen. Als Vollhubventile gelten solche, deren Hub mindestens ein Viertel des Ventildurchmessers beträgt; ihr Querschnitt braucht nach Versuchen von Cario nur ein Drittel der gewöhnlichen Ventile zu betragen und kann sonach wie folgt gewählt werden:

$$F = 5 H \sqrt{\frac{1000}{p \cdot \gamma}} \quad (118)$$

Die Größe der nach dieser Formel berechneten Ventile sind für Kesselbeanspruchungen bis 30 kg für 1 qm Heizfläche und Stunde ausreichend (Zahlentafel 106); sie werden ferner den gesetzlichen Bestimmungen in bezug auf Drucksteigerung als entsprechend angesehen, indem es bei der Abnahme solcher Ventile keiner besonderen Feststellung mehr bedarf, daß in normalem Betriebe die festgesetzte Dampfspannung nicht weiter als um ein Zehntel ihres Betrages überschritten wird.

<sup>1)</sup> Über Begründung dieser Formel siehe Zeitschr. f. Dampfkessel u. Maschinenbetr. 1908. S. 130.

<sup>2)</sup> Zahlentafel Nr. 3 zu entnehmen.

Ähnlich den Vollhubventilen gebaute Sicherheitsventile<sup>1)</sup>, welche zwar eine Einrichtung (z. B. vorstehenden Rand) zur Vergrößerung des Hubes haben, die aber nicht mit der für Vollhubventile charakteristischen Verlängerung des Ventilgehäuses zur Verhinderung der seitlichen Dampfabströmung versehen sind — deren Hub dementsprechend weniger als ein Viertel des Ventildurchmessers betragen wird —, sind nur als Hochhubventile anzusehen. Sie erfahren in ihrer Größenbestimmung keine Vergünstigung gegenüber den Sicherheitsventilen einfacher Bauart und sind daher nach Gl. (117) zu berechnen.

**Zahlentafel Nr. 106**

betreffend Größenbestimmung für Vollhub-Sicherheitsventile nach Rosenkranz.

| Heizfläche in qm | Überdruck in kg auf das qcm |     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|------------------|-----------------------------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|                  | 3                           | 4   | 5  | 6  | 7   | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |  |
| 10               | 30                          | 25  | 25 | 20 | 20  | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |  |
| 20               | 40                          | 35  | 30 | 30 | 30  | 25 | 25 | 25 | 25 | 20 | 20 | 20 | 20 |  |
| 30               | 50                          | 45  | 40 | 35 | 35  | 30 | 30 | 30 | 30 | 25 | 25 | 25 | 25 |  |
| 40               | 55                          | 50  | 45 | 40 | 40  | 35 | 35 | 35 | 30 | 30 | 30 | 30 | 25 |  |
| 50               | 65                          | 55  | 50 | 45 | 45  | 40 | 40 | 35 | 35 | 30 | 30 | 30 | 30 |  |
| 60               | 70                          | 60  | 55 | 50 | 50  | 45 | 40 | 40 | 40 | 35 | 35 | 35 | 35 |  |
| 70               | 75                          | 65  | 60 | 55 | 50  | 50 | 45 | 45 | 40 | 40 | 40 | 35 | 35 |  |
| 80               | 80                          | 70  | 65 | 60 | 55  | 50 | 50 | 45 | 45 | 45 | 40 | 40 | 40 |  |
| 90               | 85                          | 75  | 70 | 65 | 60  | 55 | 50 | 50 | 45 | 45 | 45 | 40 | 40 |  |
| 100              | 90                          | 80  | 75 | 65 | 60  | 60 | 55 | 50 | 50 | 50 | 45 | 45 | 45 |  |
| 120              | 100                         | 90  | 80 | 70 | 65  | 65 | 60 | 55 | 55 | 50 | 50 | 50 | 45 |  |
| 125              | 100                         | 100 | 80 | 75 | 70  | 65 | 60 | 60 | 55 | 55 | 50 | 50 | 50 |  |
| 140              |                             | 100 | 85 | 80 | 75  | 70 | 65 | 60 | 60 | 55 | 55 | 50 | 50 |  |
| 150              |                             |     | 85 | 80 | 75  | 70 | 65 | 65 | 60 | 60 | 55 | 55 | 55 |  |
| 160              |                             |     | 90 | 85 | 75  | 75 | 70 | 65 | 65 | 60 | 55 | 55 | 55 |  |
| 175              |                             |     | 95 | 90 | 80  | 75 | 70 | 65 | 65 | 60 | 60 | 60 | 55 |  |
| 180              |                             |     | 95 | 90 | 85  | 80 | 75 | 70 | 65 | 65 | 60 | 60 | 60 |  |
| 200              |                             |     |    | 95 | 90  | 80 | 80 | 75 | 70 | 65 | 65 | 60 | 60 |  |
| 220              |                             |     |    |    | 100 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 70 | 65 | 65 |  |
| 240              |                             |     |    |    |     | 95 | 90 | 90 | 80 | 80 | 75 | 70 | 65 |  |
| 250              |                             |     |    |    |     |    | 90 | 85 | 80 | 80 | 75 | 70 | 70 |  |
| 260              |                             |     |    |    |     |    | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 70 |  |
| 280              |                             |     |    |    |     |    |    | 90 | 90 | 85 | 80 | 75 | 75 |  |
| 300              |                             |     |    |    |     |    |    | 95 | 90 | 85 | 85 |    | 75 |  |

325

Zu große Ventile geben zu mancherlei Störungen Anlaß; besonders zu große Vollhubventile schließen oft nicht rechtzeitig. Um nicht allzu große Hübe zu erhalten, ist es bei größeren Kesselbeanspruchungen zweckmäßig, nicht den kleinsten durch vorstehende Formel (118) berechneten Ventildurchmesser zu wählen.

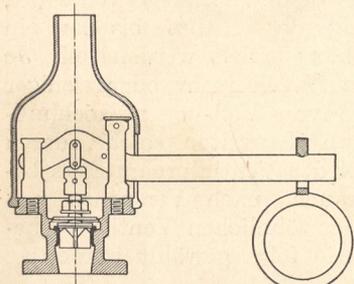


Fig. 524. Vollhub-Sicherheitsventil „Absolut“. Ausführung: Schäffer & Budenberg, Magdeburg-Buckau.

Vielfach wird behördlicherseits ein Dampfzugsrohr ins Freie (Fig. 524) verlangt. Der beim Abblasen verursachte Lärm belästigt dann unter Umständen die Nachbarschaft, andererseits aber wird das Entweichen größerer Mengen Dampf in das oft niedrige Kesselhaus und das damit verbundene Geräusch vom Bedienungspersonal sehr störend empfunden.

Um ein Festbrennen des Ventils zu verhindern, soll die Sitzfläche des Kegels eben — nicht konisch — und nicht über 2 mm breit sein. Der Ventilkegel ist so einzurichten, daß er jederzeit gedreht, d. h. das Ventil während des Betriebes aufgeschliffen werden kann.

<sup>1)</sup> Jäger, 1910, S. 73.

Der Druckpunkt des Ventilstiftes soll in einer stumpfen Spitze endigen und, um ein Kippen zu vermeiden, unterhalb der Dichtungsfläche des Ventilkegels liegen. Schneiden für die Drehpunkte sind Gelenkbolzen vorzuziehen, da letztere leicht rosten und dann an Beweglichkeit einbüßen. Bei der Konstruktion von Sicherheitsventilen ist ferner zu beachten, daß der Drehpunkt des Hebels und der obere Stützpunkt des Ventilstiftes, möglichst auch der Aufhängepunkt des Belastungsgewichtes, in einer wagerechten Ebene liegen (Fig. 523).

Stationäre Kessel erhalten stets Sicherheitsventile mit Gewichtsbelastung, und zwar durch Hebelübertragung, weil für eine direkte Belastung zu große Gewichte erforderlich würden. Da nun einerseits das Gesetz den Höchstdruck, den der Dampf auf ein Ventil ausüben darf, mit 600 kg bestimmt, andererseits aber das Belastungsgewicht, um von einem Manne noch gehandhabt werden zu können, ein Gewicht von 60 kg nicht überschreiten soll, so errechnet sich bei den größten Ventilen ein Hebelverhältnis von 1 : 10. Vom Gesetz wird bezüglich der Belastungsgewichte noch verlangt, daß sie aus einem Stück bestehen, und daß ihre Stellung gegen unbeabsichtigtes Verschieben durch Splinte gesichert wird. Die richtige Lage des Belastungsgewichtes wird unter Zugrundelegung der ermittelten Gewichte

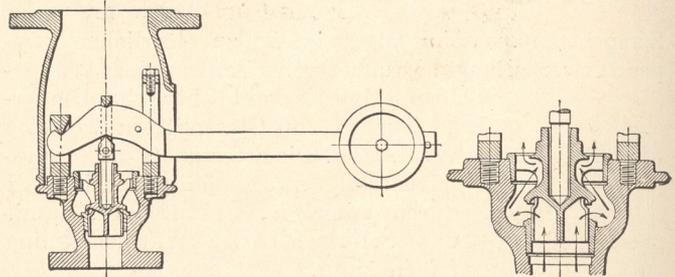


Fig. 525. Fig. 526. Fig. 525 u. 526.<sup>1)</sup> Vollhub-Sicherheitsventil. D. R. G. M. Ausführung: Dreyer, Rosenkranz & Droop, Hannover.

zunächst rechnerisch festgestellt. Die endgültige Einstellung der Hebelbelastung hat bei der Abnahme unter Dampf zu geschehen; weicht dabei die tatsächliche Lage des Belastungsgewichtes wesentlich von der rechnerisch ermittelten ab, so läßt dieses ohne weiteres auf schlecht montierte, d. h. mit der Sitzfläche nicht genau wagerecht liegende oder sonst fehlerhafte Ventile schließen.

Sicherheitsventile mit Federbelastung sind nur bei beweglichen Kesseln üblich, und zwar werden hier zwei Ventile für jeden Kessel verlangt. Die Spannung der Federn, welche für jedes Ventil gesondert anzuordnen sind, muß durch Sperrhülsen oder feste Scheiben gesichert werden.

Das in Fig. 524 abgebildete Vollhubventil „Absolut“ besitzt über dem Ventilteller eine Platte, welche die zwischen beiden gebildete Ringkammer teilweise abdeckt. Der zwischen dem äußeren Rande dieser Platte und dem Ventilgehäuse verbleibende Zwischenraum ist nur so groß gewählt, daß der bei stärker werdendem Abblasen in der Ringkammer sich bildende Druck auf die Platte einwirken kann und so den Ventilhub vergrößert. Über der inneren, ringförmigen Durchbrechung der Hubvergrößerungsplatte befindet sich eine Regulierverschraubung, durch deren Höher- und Niedrigerstellen an dieser Stelle der Querschnitt für den austretenden Dampf und somit der Druck in der Ringkammer vergrößert bzw. verkleinert werden kann.

Das Vollhubventil Fig. 525 und 526 ist charakteristisch durch die Hohlform des Ventilgehäuses und der oberen

<sup>1)</sup> Fig. 525, 526 sowie 587 sind aus Freytag, Hilfsbuch f. d. Maschinenbau, Verl. Jul. Springer, Berlin, entnommen.

Kegelfläche. Dadurch prallt der ausströmende Dampf unter die obere Erweiterung des Ventilkegels und wirkt so bis zu seinem völligen Austritt hebend auf denselben ein. Um eine genau senkrechte Bewegung des Ventilkegels zu ermöglichen, ist derselbe oben nochmals mit Führungsrippen versehen.

Die Bauart des Vollhubventiles Fig. 527 geht aus der Abbildung deutlich hervor. Mit dem Ventilsitz ist ein Teller fest verschraubt, während sich über dem Ventilkegel eine Glocke befindet, die sich bei stärker austretendem Dampf so lange zu heben vermag, bis sie gegen

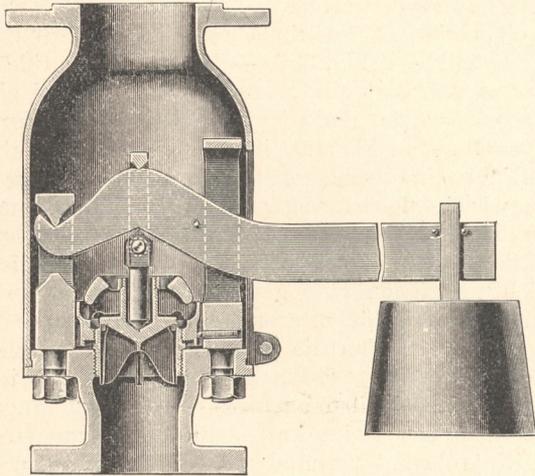


Fig. 527. Vollhubventil. D. R. P. Nr. 133 931 u. 134 198.  
Ausführung: C. W. Julius Blanke & Co., Merseburg.

einen oberen, verstellbaren Anschlag stößt. Durch Hoch- oder Niederschrauben dieses Anschlages kann der Druck in der durch den erwähnten Teller und die Glocke gebildeten Ringkammer geregelt und damit der Hub des Ventiles eingestellt werden.

Vollhubventile mit Rollgewichtsbremse D. R. P. Fig. 528 werden nach Rosenkranz mit Vorteil in

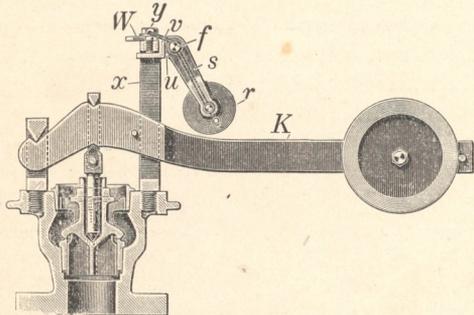


Fig. 528. Vollhubventil mit Rollgewichtsbremse. D. R. P.  
Ausführung: Dreyer, Rosenkranz & Droop, Hannover.

Großbetrieben angewendet, da hier meist mit mechanischer, schwer zu unterbrechender Kohlenbeschickung gearbeitet wird, wodurch unter Umständen sehr viel Dampf verloren gehen kann, weil unter normalen Verhältnissen Ventile bei 0,3 bis 0,5 at Drucksteigerung schon Vollhub gewähren. Da aber gesetzlich eine Steigerung bis zu 10 v. H. des Arbeitsdruckes gestattet ist, ordnet Rosenkranz nach Fig. 528 eine Gewichtsschale an, die im Ruhezustande den Belastungshebel *K* des Ventiles nicht berührt und so anfänglich eine normale Erhebung des Ventilkegels gestattet. Erst wenn bei allmählich sich erhöhendem Druck auch der Ventilhub vergrößert wird, wirkt das Gewicht *r* auf den Hebel *K* ein und übt durch den nach und nach größer werdenden Ausschlag des Armes *s* eine sich steigernde Bremswirkung bis zu dem Punkte aus, wo die 10 v. H. Druck-

überschreitung und damit der Vollhub des Ventils erreicht sind.

Die oben beschriebene Einrichtung kann an vorhandenen Vollhubventilen nachträglich angebracht werden, indem die gesamte Zusatzanordnung auf dem Führungskloben *x* des Ventils befestigt wird. Die verschiebbare Lagerung von *W* gestattet eine Veränderung der Bremswirkung. Die hierzu dienende Schraube *y*, sowie sämtliche andere Bolzen der Einrichtung werden nach erfolgter Einregulierung unter Bleiverschluß gelegt, um der Verstellung durch Unbefugte entgegen zu wirken.

### D. Absperrventile.

Über die Art des zulässigen Materials für Dampfabsperungen, sowie über die Bemessung der Ventilbaulängen und Flanschen geben die: „Normalien zu Rohrleitungen für Dampf von hoher Spannung“<sup>1)</sup> Aufschluß.

Bei Naßdampfventilen werden in der Regel Sitze aus Rotguß im Ventilkörper befestigt und durch Umbördeln des unteren Randes (Fig. 529) gegen Lockern

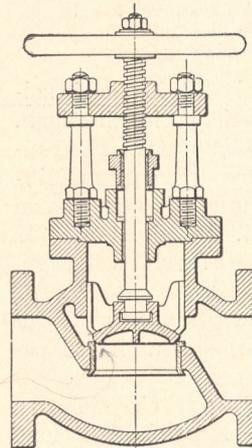


Fig. 529. Naßdampfventil.  
Ausführung: Schäffer & Budenberg, Magdeburg-Buckau.

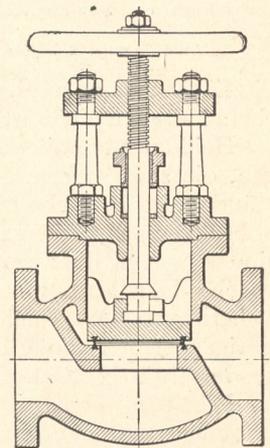


Fig. 530. Heißdampfventil.  
Ausführung: Schäffer & Budenberg, Magdeburg-Buckau.

gesichert. Ventilteller, und bei kleineren Ventilen die Spindel, werden dabei ebenfalls aus Rotguß gefertigt. Ersterer legt sich mittels schmaler, konischer Fläche auf den Ventilsitz auf, während die Spindel eine konische Verstärkung erhält, die sich bei geöffnetem Ventil gegen den Deckel preßt und so, den Ventilhub begrenzend, gleichzeitig die Stopfbüchse entlastet. Die Ventilkegel sollen möglichst nur obere Führungen erhalten, da die unteren Führungen den Querschnitt verengen und leicht zu Unzuträglichkeiten führen, indem an ihnen oft eine fortwährende Drehung des Kegels durch die Dampfströmung hervorgerufen wird.

Bei Heißdampfventilen muß statt Rotguß, das gegenüber dem Eisen eine zu große Verschiedenheit in der Ausdehnung aufweist, ein anderes Material für Ventilsitz und Kegel gewählt werden. Nickel insbesondere hat sich hier vorzüglich bewährt.

Da Rotguß außerdem bei höheren Temperaturen brüchig wird, werden die Spindeln bei Heißdampfventilen stets aus Stahl gefertigt.

Bei Verwendung von Nickel zur Abdichtung kommt es sehr darauf an, daß das Material zäh genug ist, um in die Nuten von Sitz und Kegel eingetrieben werden zu können, ohne zu reißen. Andererseits muß

<sup>1)</sup> Aufgestellt vom Ver. deutsch. Ing. usw. 1900, Verl. Jul. Springer, Berlin.