

Ohne Stahlspannung.

Mit Stahlspannung.

Fig. 494. Fig. 495. Rohrnfederanometer. D. R. P. Ausführung: Dreyer, Rosenkranz & Droop, Hannover.

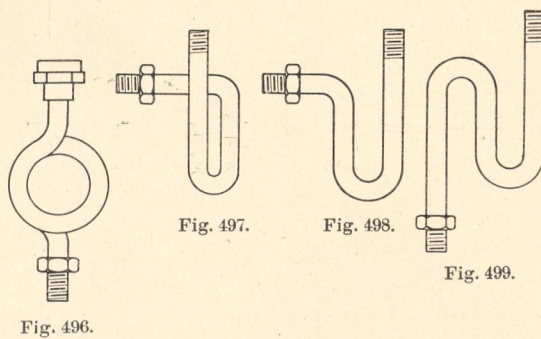


Fig. 496 bis 499. Wassersackrohre für Manometer.

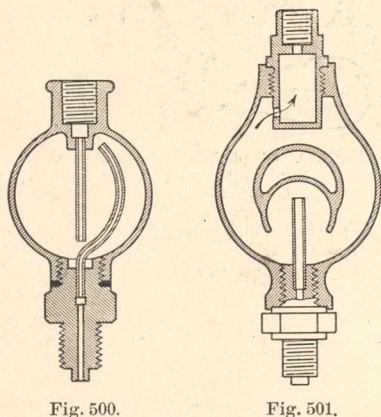


Fig. 500.

Fig. 501.

Fig. 500 und 501. Schutzvorrichtungen für Manometer. Ausführung: Schäffer & Budenberg, Magdeburg-Buckau.

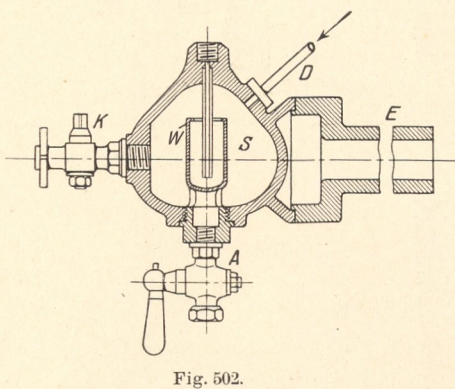


Fig. 502.

Fig. 502 u. 503. Schutzvorrichtungen für Manometer. Ausführung: Dreyer, Rosenkranz & Droop, Hannover.

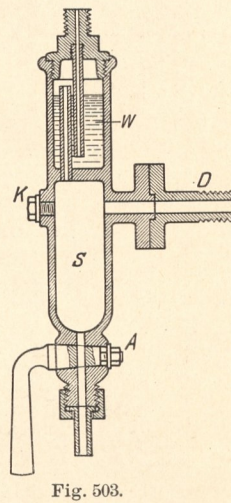


Fig. 503.

der Metallröhre wirksam unterstützt und auf den Hin- und Rückgang derselben günstig einwirkt.

Damit eine Kontrolle auf den Heizer ausgeübt werden kann, werden die Manometer häufig auch mit Maximum- und Minimumzeiger ausgerüstet, oder es werden selbstregistrierende Manometer aufgestellt, die ein genaues Schaubild von dem jeweils vorhanden gewesenen Druck geben.

Um ein dauernd gutes Arbeiten der Manometer zu sichern, sind die Federn vor der Einwirkung von Wärme, sowohl der Dampfwärme, als auch der strahlenden Wärme des Kessels oder der Feuerung zu schützen. Man ordnet daher Schutzrohre (Fig. 496—499) zwischen Kessel und Manometer an, die das Instrument in eine richtige Entfernung vom Kessel bringen und die so gebogen sind, daß sich während des Betriebes ein Wassersack in ihnen bilden kann. Ist für eine Rohrverbindung kein Raum vorhanden, so werden auch wohl Schutzvorrichtungen nach den Fig. 500 und 501 verwendet.

Fig. 502 und 503 zeigen ferner noch zwei wassersackbildende Schutzvorrichtungen, die mit Schlammfänger *S* und Ablaßhahn *A* ausgerüstet sind. Bei der Schutzvorrichtung Bauart Vogt (Fig. 502) befindet sich der Wassersack *W* in dem Schlammfänger *S*, während er in Fig. 503 über dem Schlammfänger angeordnet ist. In beiden Fällen bleibt nach dem Ausblasen von *S* durch *A*

der Wassersack in *W* erhalten. Der Dampfeintritt bzw. die Verbindung mit dem Kessel erfolgt bei *D*, während das Kontrollmanometer bei *K* angeschlossen wird.

Zur Befestigung des Kontrollmanometers, eines Doppelmanometers, welches der Revisionsbeamte benutzt, um das richtige Anzeigen des Kesselmanometers zu prüfen, ist laut gesetzlicher Vorschrift (Allg. pol. Best. f. Ldk. § 14) ein ovaler Kontrollflansch vorzusehen. Derselbe wird mit einem Dreiweghahn verbunden und meist unmittelbar unter dem Manometer angeordnet, so daß bei entsprechender Hahnstellung damit gleichzeitig das Verbindungsrohr zwischen Kessel und Manometer ausgeblasen werden kann.

B. Wasserstandsvorrichtungen.

Die gesetzlichen Bestimmungen, die bei der Konstruktion von Wasserstandsvorrichtungen und Proberhähnen beachtet werden müssen, sind in Abschn. XXVI wiedergegeben.

Das Material der Wasserstände ist durchweg Rotguß. Bei Konstruktion der Wasserstandsköpfe ist darauf zu achten, daß der zum Abdichten der Wasserstandsgläser erforderliche Gummiring *a* beim Anziehen der Stopfbüchsenmutter nicht vor die Öffnung des Wasserstands-

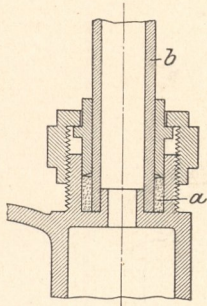


Fig. 504.

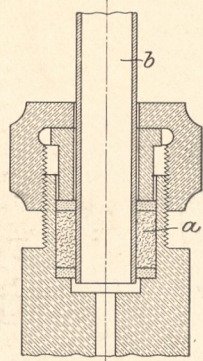


Fig. 505. D. R. P. Nr. 123173.
Ausführung: Schumann & Co.,
Leipzig-Pl.

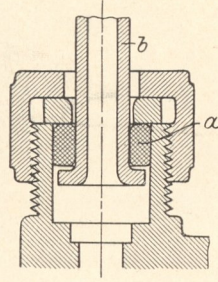


Fig. 506. D. R. P.
Ausführung: Wilh. Strube,
Magdeburg.

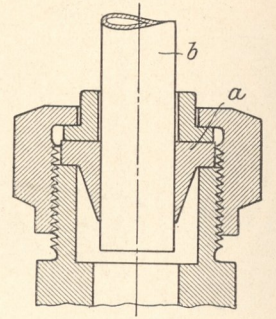


Fig. 507. D. R. G. M.
Ausführung: Weinhardt & Just,
Hannover.

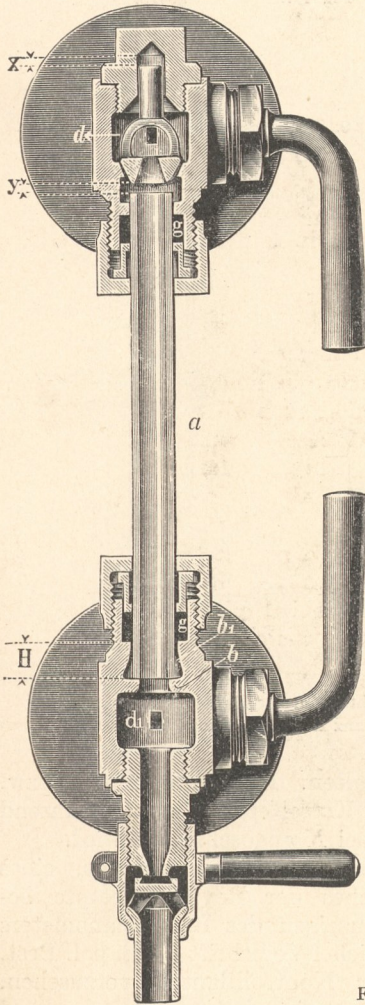


Fig. 508.

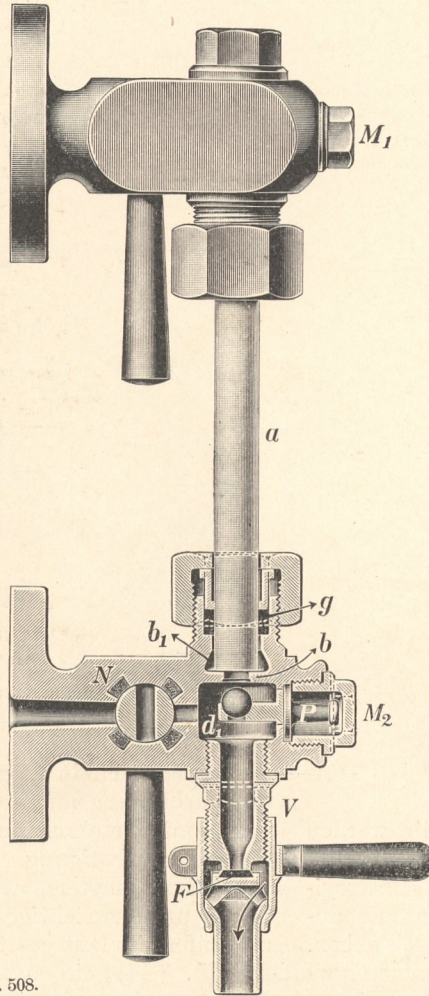


Fig. 508 u. 509. Asbest-Wasserstandshahnkopf mit Selbstschluß.
Ausführung: Dreyer, Rosenkranz & Droop, Hannover.

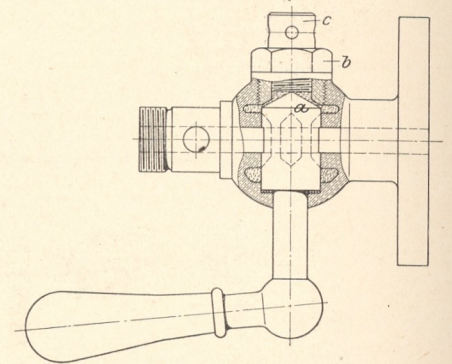


Fig. 510. Stopfbüchsenloser Asbest-Wasserstands-
kopf von Richard Klinger,
Gumpoldskirchen b. Wien.

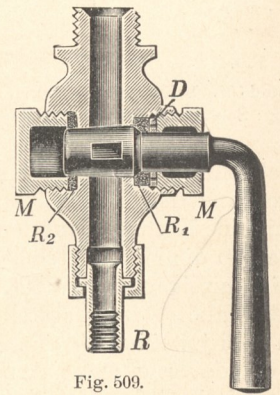


Fig. 509.

glases *b* gelangen kann. In Fig. 504 bis 507 sind einige bewährte Ausführungsformen wiedergegeben. Als Absperrorgane an den Wasserstandsköpfen wurden früher fast ausschließlich Hähne verwendet. Mit zunehmendem Kesseldruck und der Einführung der Wasserreinigung mittels Soda haben sich die Hähne in gewöhnlicher Ausführung aber nicht in ihrer Sonderstellung zu behaupten vermocht. Hähne mit Asbestpackung, sowie Klappen und Ventilwasserstände sind hier besser am Platze, da sie leichter dicht zu halten sind.

Um das Festbrennen der Hahnküken zu vermeiden, sind bei den Wasserstandsköpfen Fig. 508 vier schwalbenschwanzförmige Längsnuten *N* vorgesehen, in die

Asbestfasern eingestampft werden, während vorn und hinten je ein voller Asbesttring, wie bei dem unteren Ablaufhahn Fig. 509 mit *R*₁ und *R*₂ bezeichnet, den Schluß bilden.

Der Asbest-Wasserstandshahnkopf Fig. 510 besitzt keine Stopfbüchsen. Das kegelförmig gestaltete Kükenende *a* ragt oben in eine entsprechend geformte Verschlussschraube *b* hinein, in die sich wiederum ein Preßpfropfen *c* mehr oder weniger hineinschrauben läßt und wodurch sich das eingestampfte Asbest- bzw. Klingeritmaterial gleichmäßig in die dafür vorgesehenen Kanäle preßt. Hierdurch wird, wie die Praxis gezeigt hat, eine gute Abdichtung des Kükens erreicht,

Der „Phönix“-Wasserstand (Fig. 511 u. 512) zeichnet sich durch eine bemerkenswerte Verschlußvorrichtung aus, bestehend aus einem Schwenkventil *k* mit einem eingeschraubten elastischen Nickelpfropfen *p*, in Fig. 512 in größerem Maßstabe gezeichnet, welcher lose auf der mit einem Daumen *d* versehenen Spindel *S* sitzt und beim Schließen gegen den Nickelsitz *v* gedrückt wird; der dichte Schluß wird durch den auf dem Ventil lastenden Dampfdruck gesichert. Beim Öffnen wird der Griff um 90° gedreht und schwenkt dadurch das Ventil bis zu einer Anschlagstellung, in welcher die Bohrungen im Schwenkventil und in der Spindel die vorgeschriebene Durchstoßöffnung freilegen. Die Griffe drehen sich sehr leicht, weil die Spindeln ohne Gewinde von innen durch

geschraubt wird. Dann ist der Weg frei, um mit einem kräftigen Draht durch den Hahn, der nur so viel, wie gerade nötig ist, geöffnet wird, durchstoßen zu können.

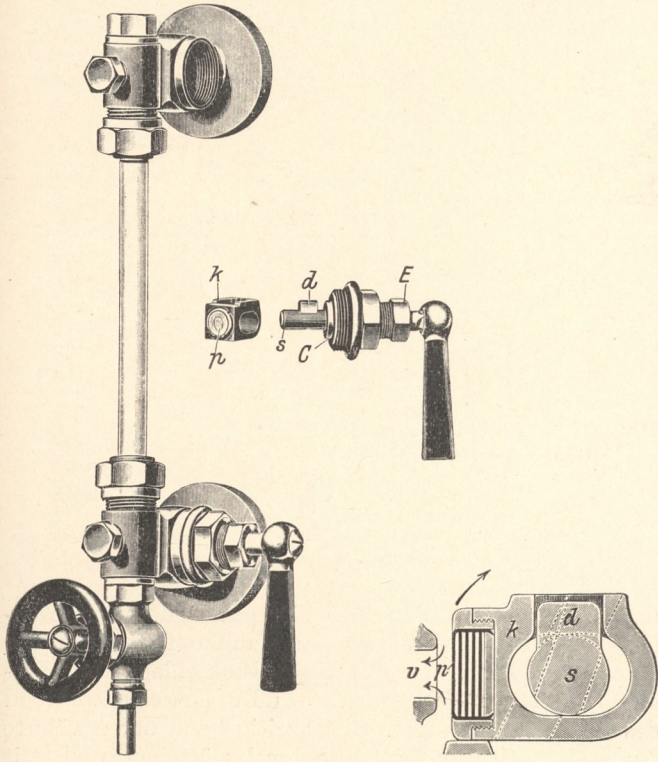


Fig. 511.
Fig. 511 u. 512. Wasserstandszeiger Phönix. D. R. P.
Ausführung: W. Kuhlmann, Offenbach a. M.

einen Konus *C*, von außen durch eine Stopfbüchse *E* abdichten. Der Nickelpfropfen kann leicht ausgewechselt werden.

Der Wasserstand (Fig. 513) hat einen doppelwandigen Hahnkopf von der gleichen Bauart wie der auf Seite 332 näher beschriebene Ablaßhahn. Diese Bauart bedingt eine gleichmäßige Temperatur von Kütten und Hahngehäuse, außerdem wird ersteres durch den Flüssigkeitsdruck selbsttätig gegen die Dichtungsflächen gedrückt; beide Umstände sichern eine leichte Beweglichkeit des Hahnes. Ein besonderer Ausblasehahn ist entbehrlich, da, bei bestimmten Stellungen, die Absperrhähne selbst das Ausblasen gestatten. Bei etwaigem Bruch des Glases sperrt das kleine Ventil *c* selbsttätig den Ausfluß des Wassers ab.

Der in Fig. 514 dargestellte Wasserstandszeiger hat als Abschluß des Wasserstandskopfes ein Ventil mit auswechselbarer, elastischer Dichtungsscheibe. Um der Vorschrift zu genügen, daß man durch die Hahnköpfe in gerader Richtung nach dem Kessel hindurchstoßen kann, ist zur Zwischenabsperrung ein Hahn angebracht, nach dessen Schluß der ganze Ventilkörper heraus-

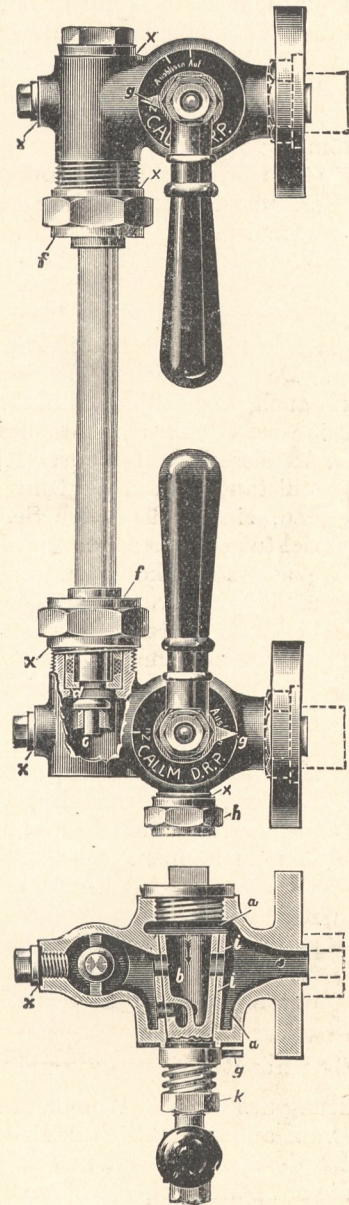


Fig. 513. Wasserstand. D. R. P.
Ausführung: C. A. Callm, Halle a. Saale.

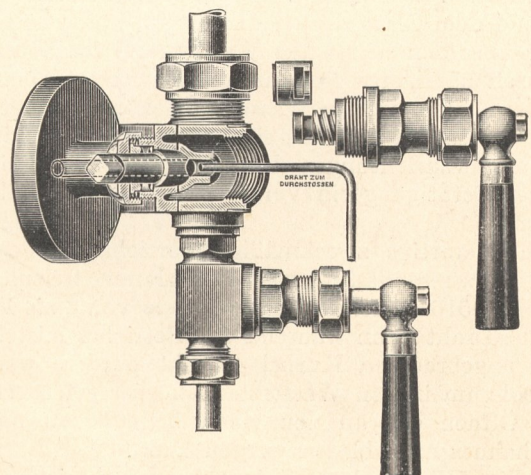


Fig. 514. Ventil-Wasserstand.
Ausführung: J. G. Schwietzke, Düsseldorf.

Selbstschluß.

Um die Wirkung beim Bruch eines Wasserstandsglases abzuschwächen, werden die Wasserstandsköpfe — in der Regel nur die unteren — auch wohl mit Selbstschluß ausgeführt. Letzterer besteht darin, daß infolge der plötzlichen Druckverminderung beim Bruch des Glases eine Kugel (Fig. 508) oder ein Ventilchen (Fig. 513) und dgl. sich vor die Zuflußöffnung zum Glase legt. Da das Ausströmen von Dampf weniger gefährlich ist, wird meist auf einen Selbstschluß im oberen Hahnkopf verzichtet. In Fig. 508 ist aber auch hier ein Rückschlagventilchen vorgesehen.

Sehr großer Wert ist dem Selbstschluß nicht beizumessen, da durch derartige Einrichtungen die Zuflußöffnung zum Wasserstand meist beengt wird, weshalb auch die Heizer hinterher häufig die betreffenden Teile entfernen. Den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend darf auch die Selbstschlußvorrichtung die Durchstoßbarkeit des Hahnes nicht beeinträchtigen.

An Kesseln, die während des Betriebsstillstandes ohne Wartung gelassen werden, sind, falls keine Selbstschlußvorrichtung vorhanden, für diese Zeit die Wasserstandsköpfe zu schließen, damit nicht beim Bruch eines Glases der Kessel bis zum unteren Wasserstandsstutzen leerlaufen kann.

Ev. werden auch bei Wasserstandsköpfen die oberen und unteren Hahngriffe durch eine Stange mit einem entsprechenden Hebelzug (Fig. 515) verbunden, um beim Bruch des Glases gleichzeitig beide Hähne schnell schließen zu können. Diese Anordnung hat aber den Nachteil, daß man beim Öffnen des unteren Ablaßhahnes gleichzeitig beide Wasserstandsköpfe öffnet und nicht getrennt den oberen und unteren kräftig ausblasen kann.

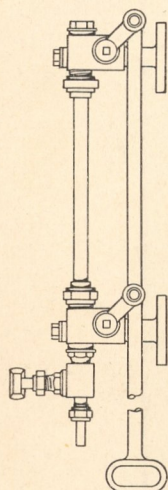


Fig. 515. Wasserstandsverschluß mit Hebelzug.

Durchstoß- und Reinigungsvorrichtungen.

Die Freihaltung des unteren Wasserstandskopfes von Schlamm ist von außerordentlicher Bedeutung. Das Gesetz gestattet demgemäß auch nur solche Bauarten anzuwenden, die ein Durchstoßen während des Betriebes ermöglichen. Ist nämlich der Zufluß zum unteren Hahnkopf verstopft, so wird das eingeschlossene Wasser durch Kondensation des Dampfes in dem oberen Wasserstandskopf und dem Glase noch vermehrt und täuscht so den Heizer über den wirklichen Wasserstand im Kessel.

Durch häufigeres Ausblasen der unteren Ablaßventile oder -hähne an den Wasserstandsköpfen beugt man einem Verstopfen vor. Es sind aber auch verschiedene besondere Einrichtungen bekannt, die bei genügend häufiger Betätigung ein Verstopfen mit Sicherheit verhindern.

Eine derartige zweckmäßige Vorrichtung, den unteren Wasserstandsstutzen von Schlamm freizuhalten, ist in Fig. 516 gezeichnet. Die Spirale von 8 bis 10 mm starkem Draht kann während des Betriebes mittels der außen angebrachten Kurbel gedreht werden, wodurch der Schlamm in den Wasserstandskörper gefördert und durch Öffnen des an demselben befindlichen unteren Ablaßhahnes ausgeblasen werden kann.

In Fig. 517 ist eine Reinigungsnadel gezeichnet, wie sie oft zum Durchstoßen der Wasserstände Verwendung

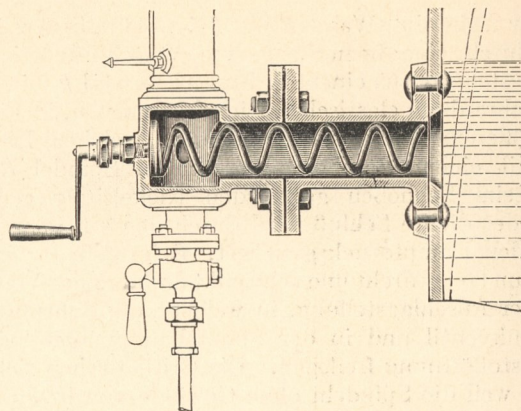


Fig. 516. Wasserstandsrohrreiner. D. R. P. Ausführung: Bader & Halbig, Halle a. Saale.

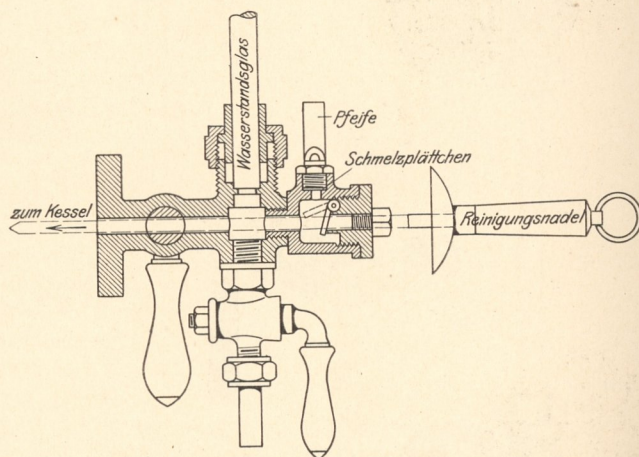


Fig. 517. Sicherheitsapparat für Wasserstände. D. R. P. Ausführung: Johann Weber & Co., Darmstadt.

findet. Das Wesentliche der hier gezeichneten Einrichtung ist ein vor dem unteren Hahnkopf geschraubter Apparat D. R. P., der mit einer Rückschlagklappe versehen ist und so ein gefahrloses Durchstoßen während des Betriebes gestattet. Gleichzeitig kann der erwähnte Apparat noch mit einem Schmelzplättchen und mit Pfeife ausgerüstet werden, um bei zu niedrigem Wasserstand ein Warnsignal ertönen zu lassen.

Wasserstandsgläser.

Das Klingersche Wasserstandsglas (Fig. 518) besteht aus einem Metallgehäuse mit vorgeschraubtem Hartglas von 17 mm Stärke. Das Glas ist auf der Innenseite mit Facetten versehen und deshalb im oberen Teile, der mit dem Dampf in Berührung kommt, undurchsichtig, während der vom Wasser benetzte Teil die Lichtstrahlen durchdringen läßt und die schwarzgefärbte Rückwand des Gehäuses sichtbar macht. Infolgedessen erscheint der Dampfraum silberglänzend und der Wasserraum schwarz.

Schutzgläser.

Wenn nicht Wasserstandsgläser Verwendung finden, die an und für sich ein Zerspringen des Glases ausschließen — z. B. das oben beschriebene Klingersche Glas Fig. 518 — so ist den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend ein starkes Schutzglas anzuordnen.

Die wohl am häufigsten angewendeten Schutzgläser sind mit einem eingeschmolzenen Drahtgewebe Fig. 519 und 520 versehen. Letzteres kann zwar nicht ein

wenige Millimeter heben, dient nach den „Bestimmungen über die Genehmigung, Untersuchung und Revision der Dampfkessel vom 17. XII. 1908“ (I. 6) folgende Formel¹⁾:

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

worin F_k^i = Querschnitt des Ventils in qmm,
 H = Heizfläche des Kessels in qm,
 p = Überdruck des Dampfes in kg/qcm,
 γ = 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

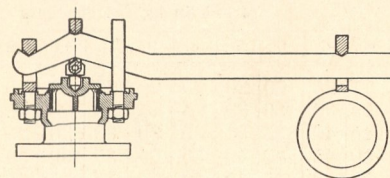


Fig. 523. Sicherheitsventil.
 Ausführung: Schäffer & Budenberg, Magdeburg-Buckau.

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.

¹⁾ Über Begründung dieser Formel siehe Zeitschr. f. Dampfkessel u. Maschinenbetrie. 1908. S. 130.

²⁾ Zahlentafel Nr. 3 zu entnehmen.

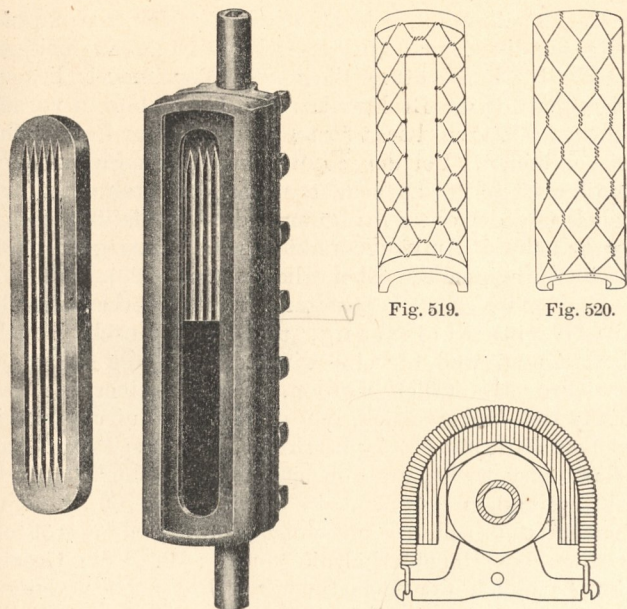


Fig. 518. Klingersches Reflektionswasserstandsglas.
 Ausführung: J. G. Schwietzke, Düsseldorf.

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.

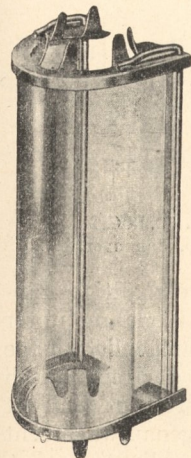


Fig. 522. Wasserstands-Schutzhülse.
 Ausführung: J. G. Schwietzke, Düsseldorf.

Die Schutzhülse 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