

Das wesentliche Merkmal des ersteren besteht darin, daß er lediglich aus zylindrischen Kesselteilen und einem dazwischen vertikal oder etwast geneigt stehend angeordneten Rohrbündel zusammengesetzt ist, das seinerseits in die gleichzeitig wellen- und stufenförmig gepreßten Patent-Garbeplatten 1 eingewalzt ist. Die von dem Kettenrost (System Dürr) kommenden Verbrennungsgase bestreichen zunächst die schräg aufwärts gerichteten Rohre, umspülen dann den Überhitzer 2 und gelangen nach Beheizung des senkrecht stehenden Rohrsystems in den Fuchs. Ober- und

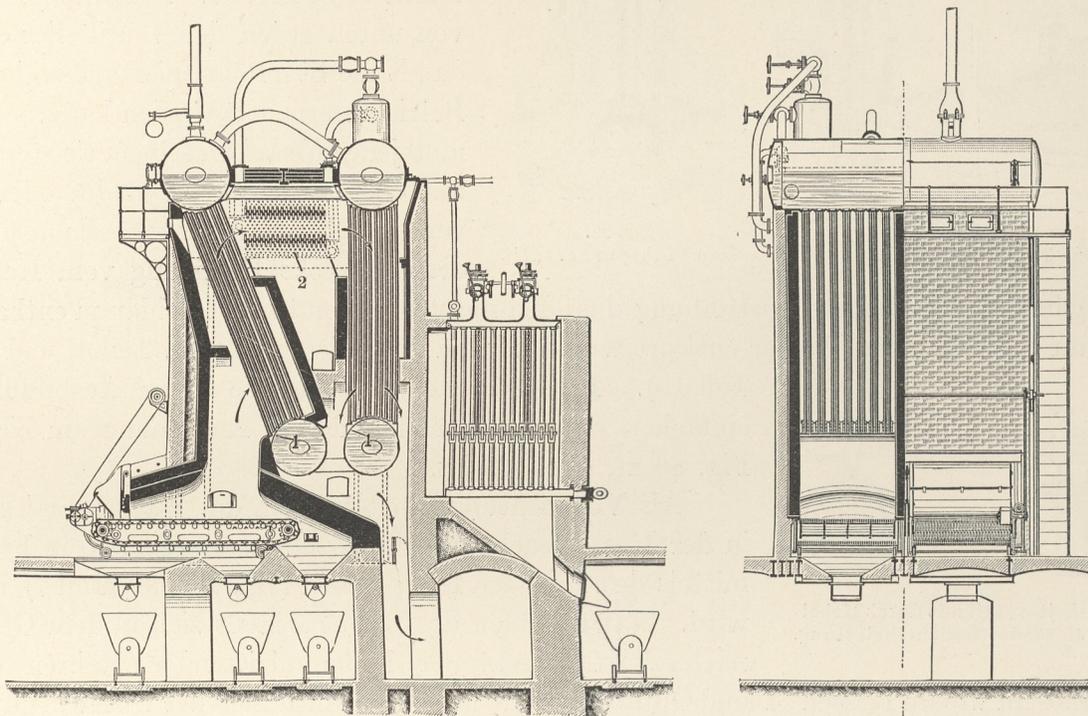


Fig. 90. Garbekessel der Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik.

Unterkessel stehen je durch Rohrstützen in Verbindung. Neben einem guten Wasserumlauf hat der Garbekessel den Vorteil, daß sich die Rohrsysteme nach unten ausdehnen können.

Ein Kessel mit gebogenen Wasserrohren ist schließlich der Schulz-Wasserrohrkessel (Fig. 91) der Germaniawerft in Kiel, der hauptsächlich in der Kriegsmarine Verwendung findet. Er besteht aus dem Oberkessel 1, einem Rohrsystem und drei Unterkesseln 2, die von einem Mantel umschlossen sind. An einigen (in der Figur durch stärkere Linien gekennzeichneten) Stellen bilden die Rohre dichte Wände, wodurch Züge entstehen, durch die die Heizgase in Schlangen nach oben ziehen. Der Wasserumlauf entsteht dadurch, daß das Wasser aus dem Oberkessel durch die vom Feuer am wenigsten getroffenen Rohre in die Unterkessel sinkt und durch die am stärksten beheizten Rohre wieder in den Oberkessel zurückströmt. Die ausgezogenen Pfeile deuten den Weg der Heizgase, die anderen den Wasserumlauf an.

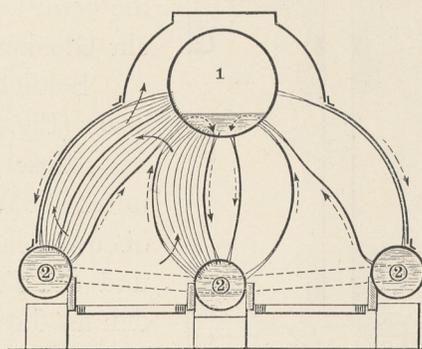


Fig. 91. Schulz-Wasserrohrkessel.

III. Die Dampfkesselarmatur.

Man unterscheidet *feine* und *grobe* Dampfkesselarmatur. Zu ersterer gehören die Abschlußorgane für die Wasser- und Dampfwege und die Vorrichtungen zum Anzeigen des Wasserstandes und des Dampfdruckes, zu letzterer die Mann-, Hand- und Fahrlochverschlüsse, die Armaturstützen, das Feuergeschränk mit dem Rost und der Rauch- oder Essenschieber.

Durch das *Speiseventil* tritt das Speisewasser aus der Speiseleitung in den Kessel. Das

Speiseventil 1 (Fig. 92) ist als selbsttätiges Rückschlagventil ausgebildet, das dem bei 2 zuströmenden Wasser durch den Stutzen 3 den Eintritt in den Kessel gestattet, im übrigen aber ein Zurücktreten des Wassers aus dem Kessel verhindert, da es hierdurch auf seinen Sitz gepreßt wird.

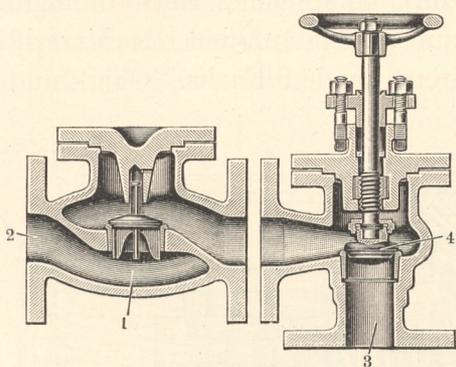


Fig. 92. Speiseventil.

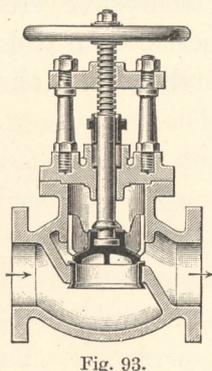


Fig. 93. Dampfabsperrentil.

Zwischen Speiseventil und Kessel ist gewöhnlich noch ein Absperrventil 4 vorgesehen. Das Beispiel eines *Dampfabsperrentils* zeigt Fig. 93. Der Dampf soll stets von unten gegen den Ventilteller drücken, damit die Stopfbüchspackung während des Betriebes erneuert werden kann.

— Ferner muß jeder Kessel an seinem tiefsten Punkte mit einer durch Abblasehahn oder -ventil verschließbaren Leitung versehen sein, durch die er zwecks Reinigung vom Kesselstein

entweder gänzlich oder behufs Austreibung des den meisten Schmutz oder Schlamm enthaltenden Wassers nur teilweise vom Wasser entleert werden kann (vgl. hierzu Fig. 79, Teil 4, und Fig. 89, Teil 10). Fig. 94 veranschaulicht die innere Ausbildung eines einfachen *Sicherheitsventils*, dessen Anordnung am Kessel aus Fig. 89 zu ersehen ist.

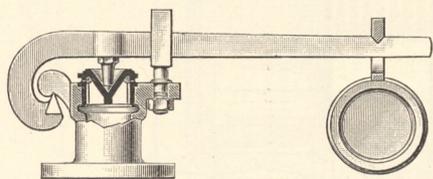


Fig. 94. Sicherheitsventil mit durch Hebelübertragung wirkender Gewichtsbelastung.

Als Vorrichtung zum Anzeigen des Wasserstandes kommt in der Hauptsache das *Wasserstandsglas* (Fig. 95) in Frage, das mittels der Stutzen 1 am Kessel (vgl. Fig. 80, Teil 7) befestigt wird. Nach Öffnen der Hähne 2 stellt sich in dem Glasrohr 3 nach dem Gesetz der kommunizierenden Röhren derselbe Wasserstand ein wie im Kessel. 4 sind Öffnungen, die nach dem Entfernen der Überwurfmuttern 5 von außen eine Reinigung der feinen nach dem Zylinder führenden Kanäle ermöglichen. 6 ist ein Abblasehahn.

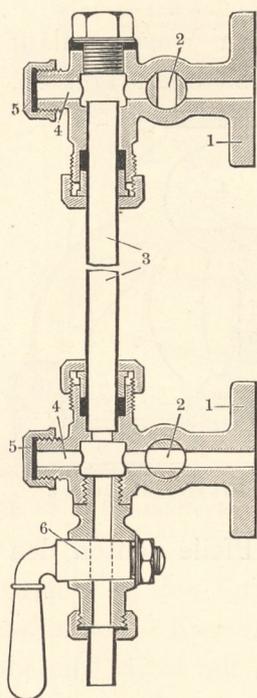


Fig. 95. Wasserstandsglas.

Zur annähernden Feststellung des Wasserstandes dienen außer dem Wasserstandsglas noch die in verschiedenen Höhen am Kessel angeordneten *Probierhähne*. Ferner sind mitunter noch Signalapparate vorhanden, die beim Über- bzw. Unterschreiten des höchsten bzw. tiefsten Wasserstandes ein Glockenzeichen oder Pfeifensignal geben.

Schließlich ist noch das zum Anzeigen des Dampfdruckes dienende *Manometer* (Fig. 96) zu erwähnen. In einer geschlossenen Kapsel befindet sich die Plattenfeder 1, die sich unter der Wirkung des zu messenden Druckes nach oben durchbiegt und hierbei mittels der Stange 2 und des Zahnbogens 3 das kleine Zahnrad und den an diesem befestigten Zeiger 4 vor der Skala zum Ausschwingen bringt. Da die Manometerfedern eine zu starke Erwärmung nicht vertragen, werden die Manometer mit dem Kessel durch ein Rohr verbunden, das derart gebogen ist, daß ein Wassersack entsteht. Die Manometerfeder kommt also nicht mit dem Dampf, sondern mit dem im Wassersack kondensierten Wasser in Berührung.

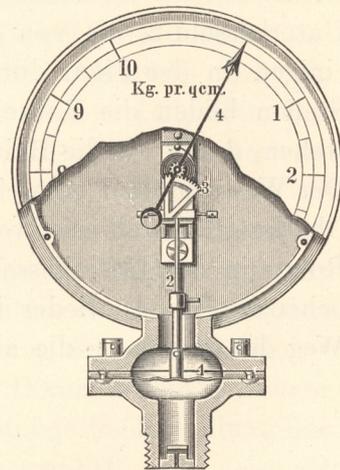


Fig. 96. Plattenfedermanometer.

Zu der *groben* Armatur gehören zunächst die verschiedenen Einrichtungen, durch die das Innere der Kesselanlage zwecks Reinigung, Reparatur und Revision zugänglich gemacht wird. An erster Stelle sind hier die Mannlochverschlüsse zu nennen. Das *Mannloch* ist eine ovale Öffnung, die während des Betriebes durch einen Deckel geschlossen ist und nach Entfernung des Deckels zum Befahren des Dampfkessels, d. h. zum

Einsteigen einer Person, dient. Kleiner ausgebildet sind die Handlochverschlüsse. Während die Mann- und Handlochverschlüsse den Zutritt zum Kesselinnern ermöglichen, sind die Fahrlochverschlüsse Einsteigöffnungen im Kesselmauerwerk, um die Züge, wie alle Teile, die zur Lagerung des Kessels im Mauerwerk und zur Verankerung des letzteren dienen, zugänglich zu machen. Ferner gehörten zur groben Armatur der *Rauch- oder Essenschieber* (Fig. 74, Teil 13), der zur Regulierung des Zuges dient, und das *Feuergeschränk*, das aus einem die Feuer- und Aschenfalltür aufnehmenden Rahmen besteht. Schließlich sind hierher noch der *Rost* sowie die zur Anbringung der feinen Armatur nötigen *Armaturstutzen* zu rechnen. Die Anordnung der einzelnen Teile am Kessel zeigt das Klappmodell des Steinmüllerkessels.

IV. Die Zubehörteile.

Zu den Zubehörteilen einer Dampfkesselanlage gehören die Vorrichtungen zur Reinigung und Vorwärmung des Speisewassers, zur Speisung des Kessels und zum Überhitzen des Dampfes, sowie die Apparate zur Reinigung der Kesselrohre.

Häufig enthält das Speisewasser Unreinigkeiten in Gestalt von mechanisch beigemengtem, nicht gelösten Bestandteilen (z. B. Lehm), gelösten Salzen, Ölen, Fetten (bei mit Oberflächenkondensation arbeitenden Maschinen) und freien Säuren. Ist dieses der Fall, so wird das Wasser, bevor es in den Kessel eintritt, mechanisch oder chemisch gereinigt.

Als Speisevorrichtung für Dampfkessel dienen *Injektoren* und *Kolbenpumpen*. Dem in Fig. 97 dargestellten *Injektor* wird durch das Rohr 1 nach Öffnen des Ventils 3 mittels des Handgriffes 2 aus dem zu speisenden Kessel Dampf zugeführt, während bei 5 das Speisewasser eintritt. Der aus der Dampfduüse 6 austretende Dampfstrahl reißt aus Raum 4 das Wasser in die Mischdüse 7 hinein, mischt sich mit ihm und wird dadurch kondensiert. Er erlangt hierbei eine Geschwindigkeit, die erheblich größer ist als die eines unter Kesseldruck austretenden Wasserstrahles, so daß er den Zwischenraum (Übersprung) zwischen Mischdüse 7 und Druckdüse 8 überspringen und durch den Stutzen 11 in die Speiseleitung des Kessels treten kann. Der aus der Mischdüse austretende Strahl tritt beim Anlassen durch den Übersprung in den Schlabberraum 9 und aus diesem durch das Schlabberrohr 10 nach Überwindung eines Rückschlagventils ins Freie, bis der Dampfzutritt geöffnet und eine vollständige Kondensation erfolgt ist.

In Fig. 98 ist eine schwungradlose *Duplex-Dampfpumpe* zur Kesselspeisung dargestellt. Sie besteht aus zwei doppelwirkenden Pumpen 1, von denen jede von einer mit Muschelschiebersteuerung (vgl. Fig. 106) versehenen Dampfmaschine 2 angetrieben wird, wobei die Kolbenstange des einen Dampfzylinders den Muschelschieber des anderen steuert. Der Dampfzutritt erfolgt durch das Absperrventil 3. Das Wasser strömt der Pumpe durch den Stutzen 4 zu und verläßt sie durch den Stutzen 5 des Druckwindkessels 6.

Zur Vorwärmung des Kesselspeisewassers, die eine nicht unbeträchtliche Ersparnis zur Folge hat, wird entweder die Wärme des Frisch- oder Abdampfes oder die Wärme benutzt, die

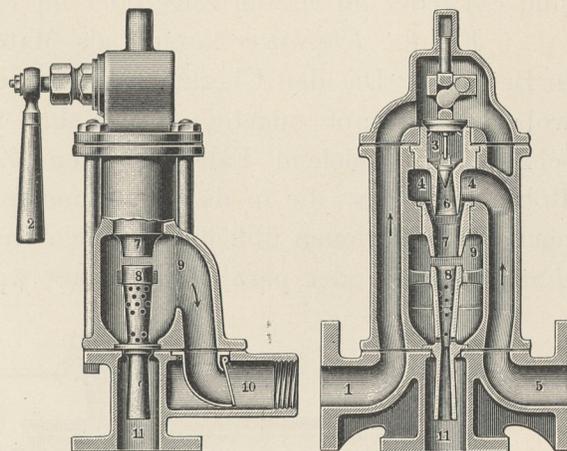


Fig. 97. Injektor.

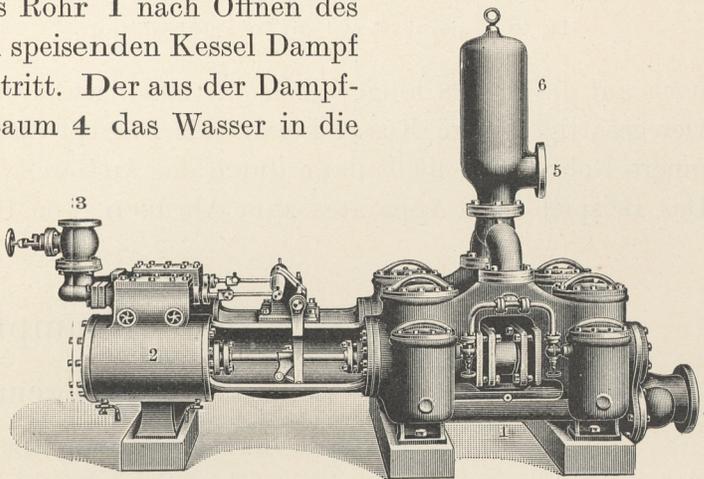


Fig. 98. Duplex-Dampfpumpe.