

aus; b' ist das Sicherheitsventil. Der Kolben ist von der Gattung, welche man wohl Differentialkolben nennt, vergl. Fig. 977 b, aber auch Fig. 981 b. Er ist ein Tauchkolben mit Kolbenstange, welche besonders dick gewählt ist, so dass der ringförmige Raum, der die Füllung vorstellt, sehr klein ausfällt. Die Verkleinerung dieses Raumes durch die „Kolbenstange“ ist hier zum Grundsatz erhoben. Solch einen Doppelkolben kann man einen zwiefachen oder, entsprechend der Anmerkung S. 745, einen Zwiselkolben nennen. Er findet bei Druckhaltern von höher Spannung häufiger Anwendung. Die Spannung, welche in dem vorliegenden Druckhalter eintritt, beträgt bei ruhig stehendem Cylinder 100 at, steigt aber, den stattgehabten Versuchen gemäss, wenn rasches Niedersinken stattfindet, bis 193 at, woraus hervorgeht, dass man bei solchen Druckhaltern etwa das Doppelte der statischen Wasserpressung als zu erwartenden Druck einzuführen hat.

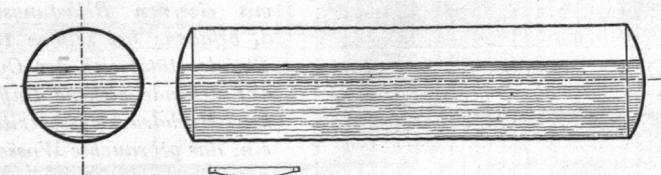
§. 359.

Dampfkessel. Verschiedene Bauarten derselben.

Die Dampfkessel sind Haltungen für Wasserdampf. Sie dienen vorzugsweise Kraftzwecken, ausserdem aber auch Koch- und Heizzwecken. Ihre Druckerhaltung wird durch Wärmezufuhr, ihre Speisung gewöhnlich durch Schaltwerkpumpen (Fig. 975 d) oder durch Strahlpumpen (Fig. 971) bewirkt; als Ueberlauf, d. i. zur Ableitung des Ueberschusses an gespanntem Druckorgan, dient das Sicherheitsventil, zur Beobachtung des Wasserstandes eine Mehrheit von Vorrichtungen.

Die Bauarten der Dampfkessel sind sehr mannigfaltig, indem theils ihre Grösse, theils die Oertlichkeit ihrer Aufstellung, und sehr häufig das Bestreben, sie engräumig herzustellen, vielerlei Abänderungen der zu Anfang ungemein einfachen Form derselben herbeigeführt haben. In den amtlichen Erhebungen Deutschlands werden acht gesonderte Kesselbauarten unterschieden, welche hier angeführt seien.

Fig. 1107.

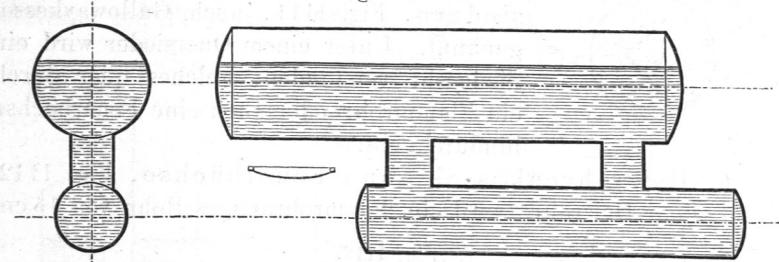


1. Einfache Walzenkessel, Fig. 1107, meistens liegend, hie und da stehend angewandt, letzteres fast allein auf den

Hüttenwerken, wo die Beheizung durch Abhitze von den Oefen geschieht.

2. Walzenkessel mit Siederohren, Fig. 1108. Unter einem Siederohr wird ein mit Wasser ganz gefülltes, von Feuer

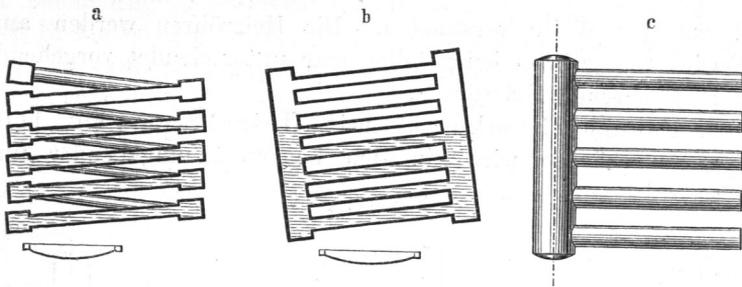
Fig. 1108.



umspültes Rohr, welches einen Theil eines Dampfkessels bildet, verstanden. Man unterscheidet hier noch gewöhnliche Siederkessel, Henschel'sche Kessel (bei welchen die Sieder rechtwinklig zum Oberkessel stehen) und stehende Siederkessel.

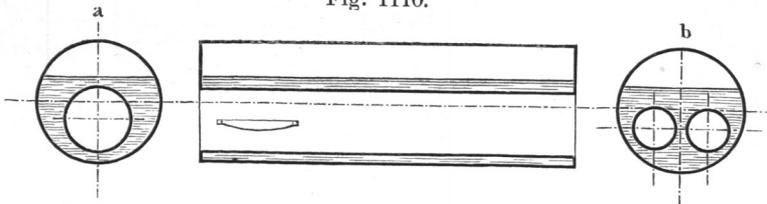
3. Engröhriger Siederohrkessel, Fig. 1109. Hierunter sind Kessel mit Siedern von 15 cm und weniger Weite verstan-

Fig. 1109.



den, welche letzteren man dann Siederöhren nennt. *a* Belleville's, *b* Root's, *c* Howard's Form der Anbringung der Siederöhren.

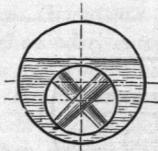
Fig. 1110.



4. Flammrohrkessel, Fig. 1110. Unter einem Flammrohr wird ein weites, aussen von Wasser ganz umgebenes, innen von Feuer

und Feuerluft durchspültes Rohr, welches einen Theil eines Kessels bildet, verstanden. Man versieht einen Kessel sowohl mit einem einzigen Flammrohr (kornischer Kessel) als mit deren zwei (Lancashire-Kessel).

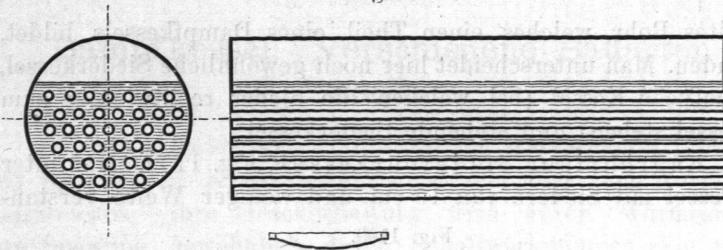
Fig. 1111.



5. Flammrohrkessel mit Quersiedern, Fig. 1111, auch Gallowaykessel genannt. Unter einem Quersieder wird ein Siederohr verstanden, welches quer durch ein Flammrohr oder auch eine Feuerbüchse hindurchgeht.

6. Heizröhrenkessel ohne Feuerbüchse, Fig. 1112. Unter einer Heizröhre wird ein flammrohrartiges Rohr von 15 cm

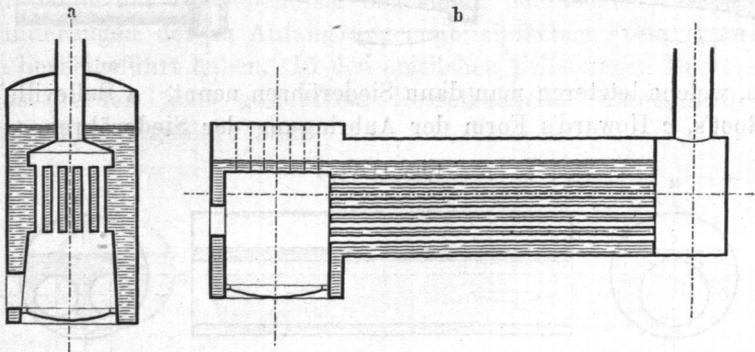
Fig. 1112.



und weniger Weite verstanden. Die Heizröhren werden ausnahmslos nietnathfrei hergestellt; man unterscheidet vorgehende und rückkehrende Heizröhren.

7. Feuerbüchsenkessel mit Heizröhren, Fig. 1113. Unter Feuerbüchse wird ein den Feuerrost umgebender und

Fig. 1113.

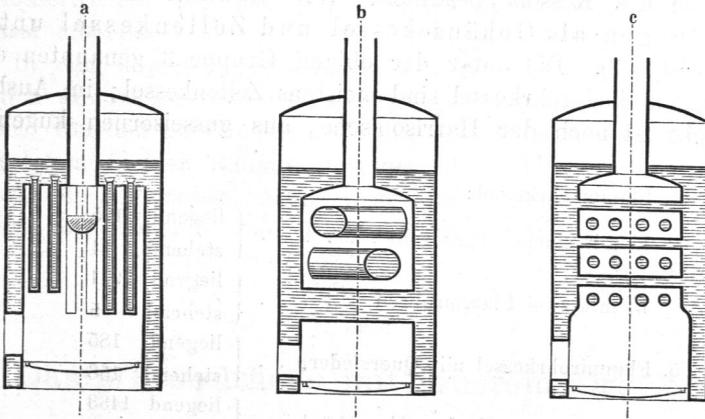


kastenartig überbauender Kesseltheil verstanden, welcher äusserlich ganz von Wasser gespült ist. Man unterscheidet auch hier

vorgehende und rückkehrende Heizröhren. *a* stehender, *b* liegender Feuerbüchsenkessel mit vorgehenden Heizröhren, für Lokomotiven und Lokomobilen im Gebrauch; stehende Feuerbüchsenkessel mit rückkehrenden Heizröhren kommen auch vor.

8. Feuerbüchsenkessel mit Siederöhren, Fig. 1114, *a* Kessel mit Field'schen Röhren. Die Field'sche Siederöhre ist

Fig. 1114.



an einem Ende geschlossen und im Inneren mit einem, an beiden Enden offenen Leitrohr versehen, dessen Anbringung bewirkt, dass in seinem Inneren das (weniger heisse) Wasser nach dem geschlossenen Ende der Siederöhre strömt, während zwischen seinem Mantel und der Siederöhrenwand das (höher erhitze) Wasser dem offenen Ende der Siederöhre zuströmt. *b* Feuerbüchsenkessel mit weiten Quersiedern, *c* desgl. mit engen Quersiedern.

In eine neunte Gruppe werden solche Kessel eingeordnet, welche als aus Elementen der acht Hauptgruppen zusammengesetzt angesehen werden können *).

*) Bei der statistischen Erhebung vom Jahre 1877/78 in Preussen wurden an feststehenden Dampfkesseln ermittelt:

1. Einfache Walzenkessel	}	liegend 3159
		stehend 721
2. Walzenkessel mit Siederöhren	}	liegend 8217
		stehend 62
3. Engröhriige Siederohrkessel	}	liegend 508
		stehend 132

Im englischen Sprachgebiet wird noch eine andere Hauptunterscheidung zwischen zwei Dampfkesselgattungen gemacht. In die eine werden solche Kessel gerechnet, welche aus einem irgendwie gestalteten Gehäuse mit Nebentheilen, welche dem Hauptkörper untergeordnet sind, bestehen; in die andere solche Kessel, welche aus gleichartigen gefäßförmigen, kleineren Theilen, Elementen, zusammengesetzt sind, deren Zahl gleichsam die Grösse des Kessels bestimmt. Wir können diese beiden Gattungen als Gehäusekessel und Zellenkessel unterscheiden*). Die unter der obigen Gruppe 3 genannten eng-röhrigen Siederohrkessel sind meistens Zellenkessel; im Ausland beliebt ist noch der Harrison'sche, aus gusseisernen kugeligen

4. Flammrohrkessel:

a) mit einem Flammrohr	{	liegend	6105
		stehend	44
b) mit zwei Flammrohren	{	liegend	7911
		stehend	5

5. Flammrohrkessel mit Quersiedern . .	{	liegend	185
		stehend	156

6. Heizröhrenkessel ohne Feuerbüchse .	{	liegend	1433
		stehend	45

7. Feuerbüchsenkessel:

a) mit vorgehenden Heizröhren . . .	{	liegend	433
		stehend	854
b) mit rückkehrenden Heizröhren . .	{	liegend	199
		stehend	19

8. Feuerbüchsenkessel mit Siederöhren .	{	liegend	40
		stehend	845

9. Kessel anderer Art			1302
---------------------------------	--	--	------

Gesammtzahl . 32 411

Davon zur Krafterzeugung . . . 24 052

zu anderen Zwecken 1 521

zu gemischten Zwecken . . . 6 838

Man zählte im Anfang des Jahres 1888 in runden Zahlen:
in Deutschland:

59000 Landdampfkessel u. Lokomobilen, 1700 Schiffskessel, 10000 Lokomotiven
in Oesterreich:

12000 Landdampfkessel u. Lokomobilen, ? „ 2800 „

in Frankreich:

49500 Landdampfkessel u. Lokomobilen, 1850 „ 7000 „

in der Welt: 105000 „

*) Die englischen Bezeichnungen sind: *shell boilers* und *sectional boilers*.

Elementen bestehende Zellenkessel. Die Streitfrage, ob die Gehäusekessel oder die Zellenkessel den Vorzug verdienen, ist noch nicht völlig ausgefochten. Für die letzteren wird angeführt, dass sie weit weniger Explosionsgefahr in sich schliessen, als die Gehäusekessel mit ihrem grösseren Wasserinhalt; auch macht man für sie eine sehr starke Verdampfungsfähigkeit geltend. Der letztere angebliche Vorzug wird aber von der anderen Seite stark bestritten, weil der Dampf in den Zellenkesseln sehr viel Wasser mitreisse.

In den neuesten preussischen Polizeiverordnungen werden, ähnlich wie in schon bestehenden österreichischen, die „Zwergkessel“ von den gewöhnlichen Kesseln unterschieden. Dies sind Kessel von kleiner Räumte (weniger als $\frac{1}{2}$ kbm), welche mit Vorzug als Zellenkessel, oder doch solchen ähnlich, ausgeführt werden und namentlich der Kleinindustrie dienen.

§. 360.

Dampfkesseltheile mit innerem Druck.

Die Wände der Dampfkessel sind je nach der Bauart der letzteren einer oft sehr verwickelten Beanspruchung unterworfen, deren Verfolgung in jedem einzelnen Falle recht weit führen kann. Hier gehen wir bloss auf einige ganz allgemeine Arten der Beanspruchung ein, zunächst die durch inneren Druck.

a) **Cylindrische Kesseltheile.** Die preussische Dampfkesselverordnung schrieb früher für cylindrische, von innen mit a at Ueberdruck gepresste Kesseltheile folgende, die sog. Brix'sche Formel vor:

$$\delta = \frac{D}{2} (e^{0,003 a} - 1) + 0,01 \quad (388)$$

worin δ und D in preuss. Zoll gemeint sind. Sie wird sehr genau angenähert durch die einfachere des Verfassers:

$$\delta = 1,54 a D + 2,6 \quad (389)$$

worin δ in mm, D in m zu verstehen ist; die französische Vorschrift verlangte etwas grössere Wanddicken nach der Formel:

$$\delta = 1,8 n D + 3 \quad (390)$$

von welchem Werth für Lokomotiven nur $\frac{2}{3}$ gefordert wurden. Alle drei Formeln sind wegen der grossen Zugabe für Abnützung