

nedys\*) zeigen, daß ein Kessel dieser Art sehr veränderliche Dampfmen gen erzeugen kann, ohne daß selbst bei sehr forciertem Zuge eine bedeutende Reduktion des Nutzeffektes eintritt, während derselbe bei normaler Beanspruchung des Kessels außergewöhnlich hoch ist.

Es seien hier des Zusammenhanges wegen die instruktiven Versuche erwähnt, welche Prof. Watkinson an Modellkesseln mit Glasröhren durchführte, um die Wasserbewegung in Babcock-, Belleville-, Thornycroft-, Yarrow-, Niclause- u. a. Kesseln studieren zu können (*Transactions of the Institution of Naval Architects* 1896).

**195. Stehende Kessel.** Die stehenden Kessel arbeiten fast ausschließlich mit Innenfeuerung, da sie heutzutage mit Ausnahme der in Hüttenwerken gebräuchlichen eingemauerten, indirekt gefeuerten Stehkessel nur für Kleinbetriebe verwendet werden, daher selten eine Heizfläche größer als 20 qm, in der Mehrzahl der Anwendungsfälle eine wesentlich kleinere Heizfläche besitzen.

Die stehende, in die Höhe gehende Bauart der Kessel benötigt eine sehr kleine Bodenfläche, daher dieselben bei räumlich beschränkten Lokalitäten leicht untergebracht werden können; auch fällt die Einmauerung bei Innenfeuerung weg; die ganze Heizfläche konzentriert sich im Innern des Kessels, wodurch der Nutzeffekt bei so kleinen Kesseln wesentlich erhöht wird. Um jedoch Wärmeverluste durch Ausstrahlung nach außen tunlichst zu vermeiden, muß der Kessel durch schlecht wärmeleitende Substanzen sorgfältig eingehüllt werden.

Die stehenden Kessel haben jedoch eine im Verhältnisse zur Heizfläche meist sehr kleine Verdampfungsoberfläche, neigen daher zum Überkochen und geben häufig schon bei normalem, umsomehr bei forciertem Betriebe nassen Dampf.

Die stehenden Kessel bestehen aus einem cylindrischen Kessel mit konzentrisch eingebauter, gleichfalls cylindrischer Feuerbüchse zur Aufnahme des Rostes. Die Oberfläche der Feuerbüchse und der an dieselbe anschließenden Feuer- und Wasserröhren bilden die Heizfläche des Kessels. Kleinkessel werden zunächst auf einen gußeisernen Untersatz gestellt, welcher als Aschenfall, mitunter auch als Vorwärmer des durch denselben zirkulierenden Speisewassers dient. Am höchsten Punkte des Kessels (bei Heizröhrenkesseln ist noch eine Rauchkammer aus Blech oder Gußeisen aufgesetzt) ziehen die Heizgase nach dem Kamine ab.

Die Kessel werden entweder als Heizröhrenkessel gebaut, indem von der Deckplatte der Feuerbüchse ein Rohrbündel nach dem oberen Kessel-

\*) *Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, Vol. XCIX, S. 57.

boden führt (die im Dampfraume liegende Länge derselben dient als Dampftrockner) oder man erhöht die Feuerbüchse, wie in Fig. 206 skizziert und durchsetzt dieselbe mit horizontalen Gallowayröhren, um eine Vergrößerung der Heizfläche und bessere Wasserzirkulation zu erzielen (Lachapelle-Kessel); die Reinigung der Rohre wird durch im Außenkessel entsprechend angeordnete Reinigungslücken ermöglicht.

Eine andere Anordnung mit Wasser- statt Heizröhren zeigt Fig. 207. Die gekrümmten Röhren führen von der unteren Partie der Feuerboxwand nach der Decke derselben und rufen, da sie die heißen Wasserpfortien über der Feuerbüchse mit dem kühleren ringförmigen Raum um den unteren Teil derselben verbinden, eine wirksame Wasserzirkulation

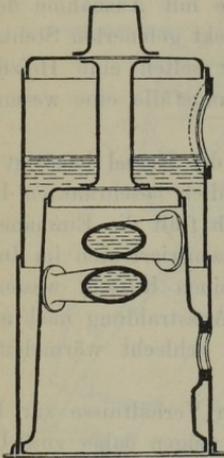


Fig. 206.

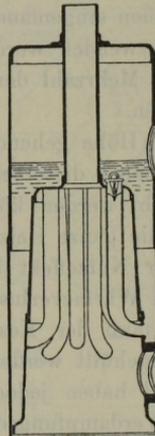


Fig. 207.

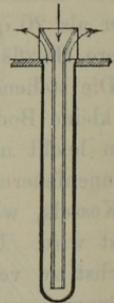


Fig. 208.

hervor und geben eine vorzügliche Heizfläche; sie haben nur den Nachteil, daß sie in den gekrümmten, der ersten Hitze ausgesetzten Teilen schlecht zugänglich, somit schwer zu reinigen sind.

Eine weitere, auch bei größeren Anlagen vielfach in Verwendung gekommene Bauart ist der Fieldkessel, dessen sackförmige, in den Feuerraum eingehängte Wasserröhren die in Fig. 208 skizzierte Form und Anordnung besitzen. Diese Fieldschen Röhren sind unten geschlossen und hängen mit dem oberen konisch abgedrehten und in konisch gebohrte Löcher der Feuerbüchse eingepaßten Enden an dieser Decke herab in den Heizraum. In diese sackartigen Rohre sind engere, unten und oben offene Röhren lose eingehängt; hierdurch wird eine lebhaftere Zirkulation des Wassers erzielt, indem das Wasser durch das innere Rohr niedersinkt und beim Durchgange durch den äußeren Ringraum in Berührung mit

den heißen Wänden tretend verdampft und nach aufwärts steigt. Die Fieldschen Kessel geben bei forciertem Betriebe keinen trockenen Dampf, indem das spezifisch leichtere Gemenge aus Wasser und Dampf mit großer Energie auftreibt; dieser warme Strom muß durch das Wasser, welches in das Einlagerrohr zu gelangen trachtet, durchkreuzt werden, wodurch Wirbelbildungen und Störungen in der Zirkulation entstehen. Der Fieldsche Kessel wird gewöhnlich in der Weise ausgeführt, daß von der Mitte der Feuerbuchsdecke ein zentrales Rauchrohr abzieht, um welches die Fieldschen Röhren in konzentrischen Reihen angeordnet sind; damit die Heizgase nicht direkt in das Rauchrohr abziehen, sondern sich ringförmig verteilen, ist in der Mitte ein birnenförmiger Körper eingehängt.

Die Fieldschen Röhren gewähren den Vorteil, daß sie sich, da leicht herausnehmbar, bequem und verläßlich reinigen lassen; es muß nur dafür gesorgt werden, daß der Abstand zwischen der Feuerbuchsdeckplatte und dem oberen Kesselboden den hierzu erforderlichen Raum bietet.

Die in Rede stehenden vertikalen Kessel werden, da sie zumeist dem Kleinbetriebe dienen, für Dampfspannungen von 6 bis 7 Atm. Überdruck gebaut; die größten Kessel haben einen Durchmesser von etwa 1,3 m, bei einer Höhe von 4,5 bis 5 m, einem Durchmesser der Feuerbüchse von 1 m im Mittel (die Höhe derselben ist durch die übrigen Konstruktionsbedingungen bestimmt; bei gewöhnlichen Heizröhrenkesseln wird sie am kleinsten, ca. 0,8 bis 0,9 m vom Roste gemessen). Heizröhren- oder Wasser-röhrenkessel dieser Größe geben dann eine Maximalheizfläche von ungefähr 30 qm, bei einer Rostfläche von 0,75 bis 0,8 qm und einer Verdampfungsoberfläche von 1,1 bis 1,2 qm. Der Nutzeffekt dieser Kessel ist sehr verschieden, kann jedoch bei Röhrenkesseln, deren Mantel gegen Wärmeausstrahlung sorgfältig geschützt ist, mit 0,70 als guter Mittelwert angenommen werden.

Im vorstehenden wurden nur einige typische Kesselkonstruktionen gleichsam als Grundformen des stehenden Kessels hervorgehoben; daß aus diesen Typen zahlreiche Kombinationen entstanden sind, daß man auch versucht hat, um gewisse Vorteile hinsichtlich der bequemerem Zugänglichkeit und Reinigung des Kessellinnern zu erreichen, auf die alte Kofferform zurückzugreifen (Hoffmeister- und Friedrichkessel) ist zu bekannt, um hier darauf weiter eingehen zu können; auch sind diese Konstruktionen in einschlägigen Spezialpublikationen ausführlich beschrieben\*).

**196. Lokomotivkessel.** Die Lokomotivkessel bestehen aus einer Feuerbüchse von nahezu rechteckigem Querschnitte und ebener oder ge-

\*) Siehe u. a.: J. O. Knoke, *Die Kraftmaschinen des Kleingewerbes*, 2. Aufl., Berlin 1899, S. 479.