

zuzuschreiben sein dürfte. Der meiste Schlamm und auch ein Theil der kesselsteinbildenden Substanzen setzen sich im Vorwärmer ab, und hier ist eine Oeffnung angebracht, welche eine Reinigung von Schlamm und Kesselstein leicht gestattet. Eine jährliche Reinigung sämtlicher Röhren genügt, um Betriebsstörungen durch Schmutz und Kesselstein vorzubeugen.

Fig. 90. Zwergkessel Patent Lilienthal. Derselbe besteht aus einem schlangenförmigen schmiedeeisernen Rohr *a*, welches für die Grösse von zwei Pferdekraften bei 15 Millimeter Durchmesser und 24 Meter Länge 4,26 Liter Inhalt hat.

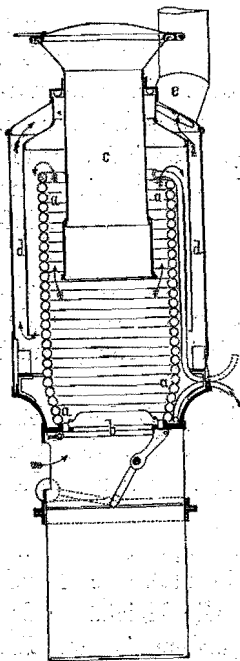


Fig. 90.

Dieses Rohr ist auf 150 Atmosphären geprüft und mit einem Sicherheitsventil versehen, das bei 10 Atmosphären abbläst. Es liegt in einem aus Blech gefertigten Ofen concentrisch über dem Roste *b*, welcher durch das Füllrohr *c* beschickt wird. Der Rost ist zum Umklappen eingerichtet, so dass er beim Stillstehen der Dampfmaschine sofort entleert werden kann. Die Feuergase streichen an der Innenseite des Schlangenrohres aufwärts, an dessen Aussen-seite aber wegen der eingesetzten Blechwand *d* wieder herab, um zwischen dieser und der Ofenwand zum andernmal heraufzuziehen und bei *e* in das Schornsteinrohr zu entweichen. So werden die Züge durch die entweichenden Feuergase selbst gegen Wärmeabgabe geschützt; indessen dürfte es doch trotzdem rathsam sein, den Ofen mit einer Wärmeschutz-masse zu umkleiden. Als Brennmaterial wird lediglich Coaks verwendet, weil dieser unter dem Füllrohre am regelmässigsten verbrennt.

Das Speisewasser tritt unten ein. Der Dampf wird oben abgeleitet, und zwar ist das Dampfrohr zunächst durch den Feuerzug abwärts geführt, um denselben möglichst trocken zu erhalten.

Lilienthal machte später an seinem Kessel noch die Neuerung, nach welcher das schraubenförmige Rohr nicht mehr aufrecht stehend, sonder in geneigter Lage den Feuerungsraum umschliesst und vorn als Füllschacht, nach hinten zu als Rost (Wasserröhrenrost) dient. Fig. 91 und 92 zeigen diese ebenfalls patentirte Anordnung. Der so gestaltete Zwergkessel besteht im Wesentlichen aus einzelnen Schlangenroherelementen, in welche sie sich auch zerlegen lassen.

Die den Feuerraum umschliessenden Rohrwindungen lassen gewisse Spielräume zwischen sich, und der ganze Dampferzeugungskörper ist derartig schräg gelegt, dass die Rohrwindungen auf einer Seite als Rost dienen können, und nach Oeffnung einer unter dem Feuerraum dicht abschliessenden Klappe das Brennmaterial aus dem Feuerraum herausrutschen kann. Die Klappe liegt in geschlossenem Zustande so geneigt, dass die Asche von derselben stets herunter-

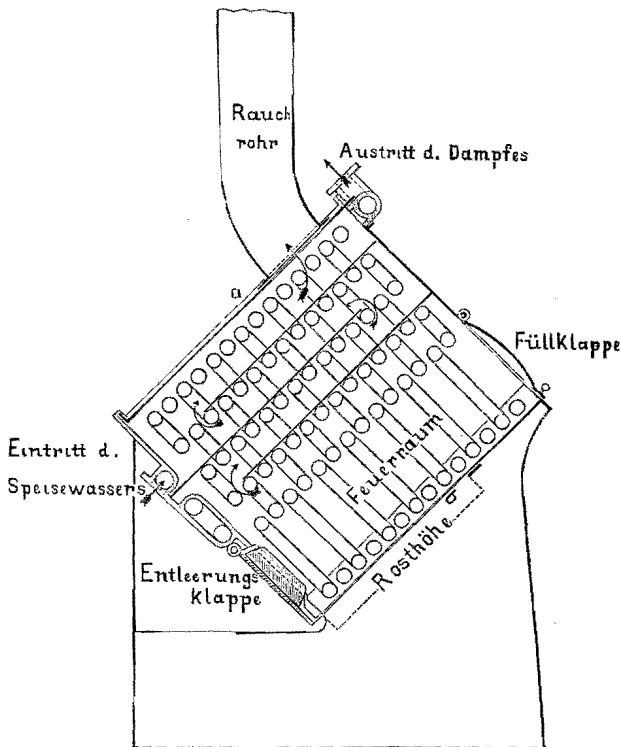


Fig. 91.

gleiten kann. Die Anordnung ist ferner noch so getroffen, dass das Speisewasser in Guss- oder Schmiedeeisenröhren den ganzen Kessel umkreist und sich bis zur Kesselsteinabsetzung erwärmt, bevor es in die eigentlichen Schlangenrohre eintritt. Die Vorwärmeröhre sind leicht zu öffnen und zu reinigen.

In die unteren Enden der Schlangenrohre wird durch eine beständig arbeitende Speisepumpe das vorher durch eine in den äusseren Umhüllungswänden liegende, oben erwähnte Rohrführung geleitete, vorgewärmte Speisewasser hineingedrückt, während der

erzeugte Dampf am oberen Ende die Schlangenhöhre verlässt und in die Dampfleitung eintritt.

Der Feuerzug wird durch die von den oberen Rohrwindungen gebildeten und durch Blechplatten getrennten Hohlräume in der Richtung der Pfeile geleitet.

Mit dem Dampfrohr ist ein Sicherheitsventil mit Federbelastung verbunden, das bei 10 Atmosphären abbläst.

Der Kessel ist nun mit seiner unteren Hälfte in einem eisernen Kasten angebracht, in dessen vorderer Wand der für die Rostfläche nöthige Ausschnitt hergestellt ist.

Den Hauptvorthheil dieses Kesselsystemes suchte Lilienthal darin, dass er in der Grösse desselben nicht behindert sei.

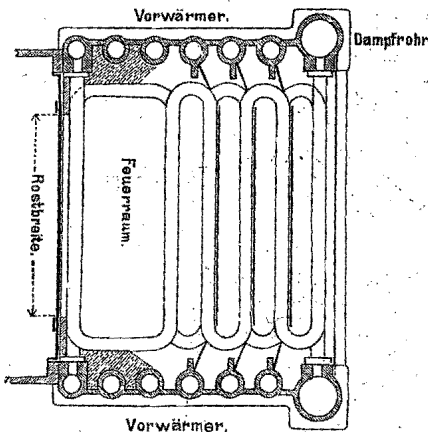


Fig. 92.

In Beziehung auf Lage und Gestalt des Feuerungsraumes ist dieses System mit dem Möhring'schen Patent Nr. 23 928 verwandt. Rohrschlange vertritt hier wie dort einen dem Tenbrink ähnlichen Apparat. Die Lilienthal'sche Anordnung unterscheidet sich jedoch von jener durch die theilweise Benutzung des Heizrohres als Rost. Dieser Eigenthümlichkeit begegnen wir hinwiederum bei dem Engrohrkessel von Russmann, Patent Nr. 22 059. Ebenso entbehrt auch dieser aus engen im Zickzack gebogenen

Röhren gebildete Dampfzerzeuger eines jeden besonderen Dampfraumes.

Eine weitere patentirte Neuerung des Lilienthal'schen Kessels zeigt Fig. 93. Derselbe besteht ebenfalls aus einem schraubenförmig gewundenen, starkwandigen, schmiedeeisernen Rohr, das den von oben beschickten Feuerraum in sich schliesst. Von unten bis zu der Höhe, bis zu welcher das Brennmaterial sich in starker Gluth befindet, liegen die Rohrwindungen dicht auf einander und bilden eine dichte cylindrische Wand. Oberhalb hiervon werden die Windungen enger und bilden den Mantel eines abgestumpften Kegels, bis die Weite des oberen Füllschachtes erreicht ist. Zwischen den kegelförmigen Windungen ist Spielraum zum Durchstreichen der Feuergase gelassen. Das oberste Stück des Schlangenhohres ist in der Weite des Füllrohres wieder cylindrisch gewunden, und

der dadurch gebildete Hohlraum ist nach oben durch ein Blechrohr mit verschliessbarem Fülltrichter verlängert. Der ganze, von der Eisenschlange umschlossene Raum, sowie das Füllrohr werden beim Betriebe des Kessels mit Brennmaterial gefüllt gehalten.

Indem die Feuergase zwischen den Rohrwindungen des kegelförmigen Theiles des Feuerraumes hindurchstreichen, kommt das hellbrennende Feuerungsmaterial nur mit Wasser und Dampf führenden Röhren in Berührung und ein Verbrennen des Füllrohres ist dadurch ausgeschlossen. Die kegelförmige Anordnung der getrennten Rohrwindungen soll bewirken, dass ersteres kein Brennmaterial durch die Spalten hindurchfallen lässt, und zweitens kein Verstopfen durch Flugasche eintritt. Das obere Ende der Eisenschlange ist durch eine Verschraubung mit einer Kupferschlange verbunden, deren Windungen abwärts gehen, und welche glockenförmig die eiserne Schlange umgeben.

Der aus dem inneren eigentlichen Dampferzeugungsrohr und der äusseren Dampftrocknungsschlange bestehende Dampferzeuger ist von drei Mänteln *a*, *b* und *c* umgeben. Die Feuergase streichen um die untere Kante des Mantels *a* herum und steigen in dem Zwischenraum zwischen *a* und *b* bis zum Rauchrohr aufwärts. Der Mantel *b* steht luftdicht auf dem äusseren Rande des eisernen Kegels *d*, während der innere höher liegende Rand des Kegels *d* die Eisenschlange und den runden Rost trägt. Der äusserste Mantel *c* geht bis auf den Fussboden und bildet in seinem unteren Raum den ausgemauerten Aschenfall. Bei *g* trägt der Mantel *c* mittelst einiger nach innen vorspringender Knaggen den Kegel *d* und somit alle inneren Theile des Kessels.

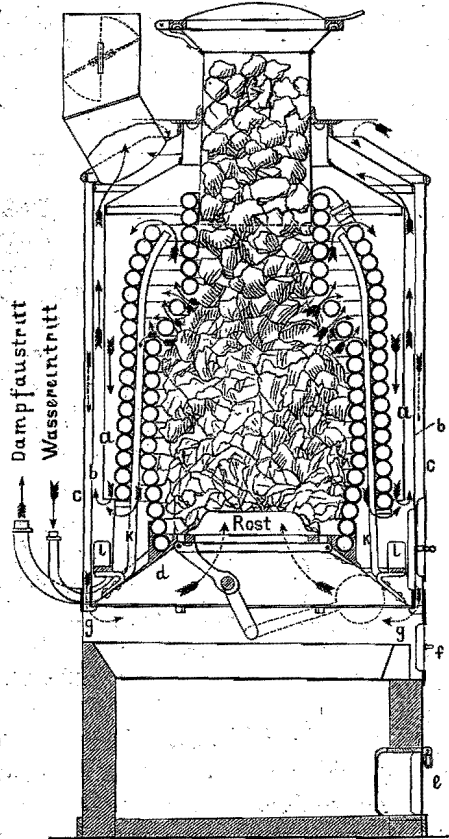


Fig. 93.

Der Mantel *c* ist oben stets offen, während die Aschenfallthür *e* und die Feuerthür *f* beim Betriebe geschlossen gehalten werden. Die Luft zur Speisung des Feuers tritt daher von oben zwischen die Mäntel *b* und *c* und bewegt sich nach unten, indem sie sich an dem heissen Mantel *b* erwärmt, und somit die Ausstrahlung der Wärme vom Kessel vermieden wird.

In dem Raume *k* oberhalb des Kegels *d* sammelt sich die Flugasche an und muss von Zeit zu Zeit entfernt werden. Zu diesem Zwecke sind in den Mänteln *b* und *c* zwei Schiebethüren angebracht, von denen die innere etwas tiefer liegt und durch deren Oeffnung ein mit aufrecht stehenden Lappen versehener Ring *l* gedreht werden kann, der dann nach und nach die angehäuften Flug-

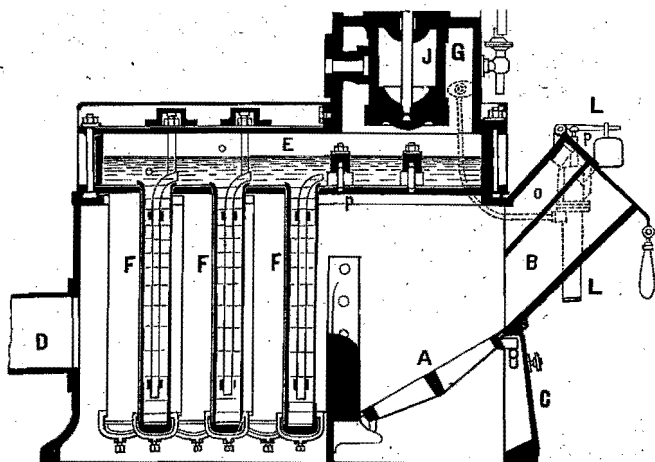


Fig. 94.

asche vor die Schiebethür-Oeffnungen transportirt und dieselbe bei *g* hindurch und in den unteren Aschenraum fallen lässt.

Die konische Form für *d* ist gewählt, um einen tiefer liegenden Raum für die Flugasche zu erhalten und die äussere Schlange möglichst weit heruntergehen lassen zu können. Das Feuer kann jederzeit aus dem Dampferzeuger durch Herunterklappen des Rostes entfernt werden.

Das Speisewasser tritt hierbei ebenfalls continuirlich unten in das innere Schraubenrohr und der Dampf verlässt den Kessel am unteren Ende des äusseren Rohrganges.

Fig. 94. **Kessel Patent Friedrich.** Derselbe ist kastenartig gebaut und besteht aus einem oberen und einem unteren Theil. Der untere Theil bildet den Raum für die Feuerung und den für die