

Fig. 441.

Kesseln und den unteren Feuerbüchsrändern von Lokomotivkesseln kleinere ovale Öffnungen, sog. Hand- oder Schlammlöcher angebracht, um bei der Kesselreinigung zur Entlüftung und bequemeren Entfernung von Schlamm, ferner zum Ausspritzen, Einbringen von Lampen usw. benutzt zu werden.

Ebene Verstärkungsscheiben für Mann- und Schlammlochausschnitte (Fig. 442) sind stets innen anzunieten, da sie bei undichten Verschlüssen so stark abrosten können, daß ein Ersatz erforderlich wird, um wieder eine gute Dichtungsfläche zu ermöglichen. Wäre in solchem Falle die Verstärkungsscheibe außen aufgenietet, so würde die Herstellung einer guten Dichtungsfläche an dem abgerosteten Kesselblech bei weitem mehr Mühe und Kosten verursachen, als andernfalls die Erneuerung einer Verstärkungsscheibe.

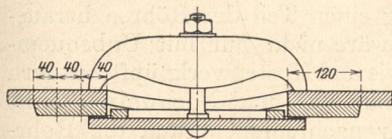


Fig. 442.

Als Mann- und Schlammlochdeckel dürfen nur aus Schmiedeeisen, nicht aus Gußeisen oder Temperguß bestehen; sie werden der besseren Abdichtung wegen stets von innen gegengelegt. Oft wird auch die Dichtung, was sich bei höherem Druck stets empfiehlt, in eine in den Deckel gepreßte Nute gelegt (Fig. 441 und 443). Die Dichtungsfläche muß den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend so gestaltet sein, daß die Packung nicht herausfliegen kann.

Als Mann- und Schlammlochdichtungen verwendet man, wenn die Öffnungen im Wasserraum liegen, Gummi-, im Dampfraum Asbest- oder auch in beiden Fällen Metall-



Fig. 443.

Spalekhaver-Schneiders, Dampfkessel.

dichtungen (Fig. 559 bis 563). Die Dichtungen und auch die Dichtungsflächen sind vor dem Einlegen der Packung zweckmäßig mit Graphit einzuschmieren.

Die Schraubenbolzen für die Mannlochbügel sind mit Gewinde in die Deckel einzuschrauben und alsdann auf der Innenseite zu vernieten und zu verstemmen.

## 12. Heizrohre.

Im Kesselbau werden nur überlappt geschweißte oder nahtlos gewalzte, niemals aber stumpfgeschweißte eiserne Röhren verwendet. Da nahtlose Röhre von der Größe, welche hier in Betracht kommt, nicht teurer als geschweißte Röhre sind, sollten nur diese bei dem Bau von Kesseln Verwendung finden. Die normalen Rohrdurchmesser, Wandstärken usw. für nahtlose Röhre sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich. Bei stärkerer Wandung als der normalen verkleinert sich der innere Rohrdurchmesser.

### Zahlentafel Nr. 92

über schmiedeeiserne glatte Siederöhre.

1 lfd. m wiegt kg.

Äußerer Durchmesser engl. // mm	Bei normaler Wandstärke		Bei einer Wandstärke von a mm mehr als die normale.								
	von mm	kg	a = 0,25 kg	0,50 kg	0,75 kg	1,0 kg	1,5 kg	2,0 kg	2,5 kg	3,0 kg	
1 1/2	38	2,00	1,80	1,97	2,17	2,37	2,57	2,95	3,32	3,68	4,08
1 5/8	41,5	2,50	2,40	2,61	2,83	3,05	3,26	3,67	4,08	4,47	4,85
1 3/4	44,5	2,50	2,60	2,80	3,05	3,28	3,51	3,96	4,40	4,84	5,24
1 7/8	47,5	2,50	2,75	3,01	3,26	3,52	3,77	4,26	4,73	5,20	5,65
2	51	2,75	3,25	3,53	3,80	4,07	4,33	4,86	5,37	5,88	6,37
2 1/8	54	2,75	3,45	3,74	4,03	4,32	4,60	5,17	5,72	6,25	6,78
2 1/4	57	2,75	3,65	3,95	4,26	4,57	4,87	5,47	6,08	6,63	7,20
2 3/8	60	3,00	4,20	4,50	4,83	5,15	5,47	6,10	6,72	7,33	7,92
2 1/2	63,5	3,00	4,45	4,79	5,13	5,48	5,82	6,49	7,14	7,79	8,42
2 3/4	70	3,00	4,90	5,30	5,69	6,07	6,45	7,20	7,94	8,67	9,39
3	76	3,00	5,35	5,76	6,19	6,61	7,04	7,85	8,64	9,44	10,26
3 1/4	83	3,50	6,80	7,28	7,74	8,20	8,66	9,56	10,44	11,29	12,17
3 1/2	89	3,50	7,32	7,81	8,31	8,80	9,29	10,27	11,22	12,17	13,11
3 3/4	95	3,50	7,83	8,36	8,90	9,43	9,95	11,00	12,03	13,05	14,06
4	102	3,75	9,01	9,58	10,15	10,72	11,29	12,42	13,53	14,63	15,71
4 1/2	114	3,75	10,10	10,75	11,40	12,04	12,68	13,95	15,21	16,46	17,69
5	127	4,25	12,75	13,47	14,20	14,91	15,62	17,04	18,45	19,84	21,22
5 1/2	140	4,50	14,90	15,70	16,50	17,29	18,08	19,65	21,21	22,76	24,29
6	152	4,50	16,22	17,10	17,96	18,83	19,70	21,41	23,12	24,81	26,49
6 1/2	165	4,50	17,65	18,61	19,55	20,50	21,44	23,32	25,18	27,03	28,87
7	178	4,50	19,08	20,11	21,14	22,17	23,19	25,22	27,24	29,26	31,25
7 1/2	191	5,50	24,93	26,03	27,13	28,22	29,31	31,48	33,63	35,78	37,95
8	203	6,00	28,89	30,06	31,22	32,38	33,53	35,83	38,13	40,40	42,67

Zum leichteren Einbringen in den Kessel sind die Rohrlöcher in dem dem Feuer abgewendeten Rohrboden um 3 mm größer gebohrt. Die Röhre sind deshalb vor dem Einziehen in den Kessel an einem Ende in einer Länge von 60 bis 70 mm um 3 mm aufzuweiten oder aufzustauchen und an beiden Enden auszuglühen.

Gewellte nahtlose Röhre werden von der Firma Mannesmann-Röhrenwerke, Düsseldorf hergestellt; sie werden für Rauchrohr-, Lokomobil- und Schiffskessel gebraucht (Lokomotivkessel S. 130). Ihre Vorteile gegenüber den glatten Röhren von gleichen Abmessungen und Gewichten sind:

- größere Heizfläche,
- verbesserte Ausnutzung der durchströmenden Heizgase infolge der spiralförmigen Gestaltung der Wellen,
- größere Widerstandsfähigkeit gegen äußeren und inneren Druck,
- größere Elastizität in der Richtung der Rohrachse, wodurch das Rinnen der Röhre vermieden und eine Schonung der Rohrwände ermöglicht werden soll.

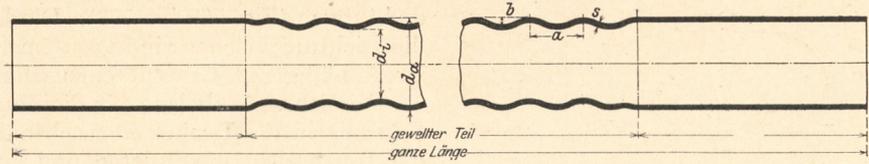


Fig. 444. Gewelltes Mannesmann-Siederrohr.

Zahlentafel Nr. 93

über nahtlose Mannesmann-Wellrohre für Heizrohrkessel.

Äuß. Durchmesser $d_a$ mm	60	63,5	70	76	83	89	95	100	108	114
Inn. Durchmesser $d_i$ mm	46	47,5	54	60	66,5	72,5	78,5	80,5	88,5	94,5
Wellenentfernung $a$ .. "	35	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Wellentiefe $b$ .....	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6
Normalwand $s$ .....	3	3	3	3	3 1/4	3 1/4	3 1/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4
Gewicht pro m .....	4,24	4,50	4,98	5,46	6,50	7,02	7,54	9,22	10,03	10,64

Die nahtlosen gewellten Mannesmannrohre mit stärkerer Wandung erhalten die gleiche äußere Wellenform wie die normalwandigen Rohre.

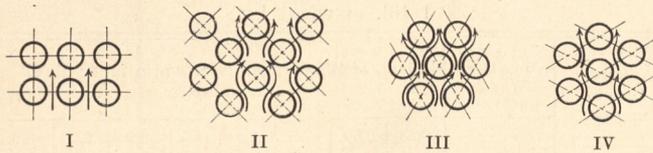


Fig. 445.

Um ein wiederholtes Verschleihen zu ermöglichen, sind die Enden auf eine größere Länge — 200 bis 250 mm — glatt ausgeführt.

Die Anordnung und Lage des Rohrbündels ist bei den einzelnen Kesselsystemen verschieden. Bei stationären Rauchrohrkesseln werden die Rohre in der Längsachse wagerecht gelegt, bei Schiffskesseln dagegen erhalten sie nach der Rauchkammer hin eine Steigung von 15 bis 20 mm auf 1 m Rohr, um bei den meist geringeren Zugverhältnissen als bei stationären Anlagen den Heizgasen das Entweichen in den Schornstein zu erleichtern.

Die Anordnung der Rohrreihen in Rauchrohrkesseln erfolgt, wenn genügend Platz vorhanden, in der Weise, daß die Rohre wie in Fig. 445 I in wagerechten und senkrechten Reihen über- bzw. nebeneinander gelegt werden.

Die Anordnung der Rohre kann auch nach Fig. 445 II bis IV erfolgen. Bei gleichen Abständen der Rohre voneinander gestatten III und IV, auf derselben Fläche eine größere Zahl Rohre unterzubringen als I und II. Dagegen hat Anordnung I den Vorzug, daß die Rohre leichter von

Kesselstein gereinigt werden und daß die Dampfblasen ungehinderter aufsteigen können; in letzterer Beziehung ist IV den Anordnungen II und III etwas überlegen. Es wird aber allgemein bei Rauchrohrkesseln in ortsfesten Anlagen die Ausführung nach I bevorzugt.

Bei den Lokomobilkesseln mit ausziehbarem Röhrensystem werden jedoch die Rohrreihen nach Fig. 445, III oder IV unter einem Winkel von 60° und mit so großen Zwischenräumen voneinander angeordnet, daß nach dem Ausziehen des Röhrenbündels jedes Rohr bequem von

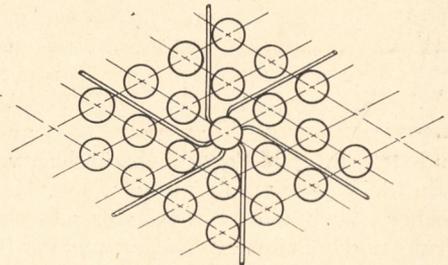


Fig. 446.

allen Seiten mittels Reinigungsmeißeln (Fig. 446) bearbeitet, bzw. von etwa anhaftendem Kesselstein befreit werden kann und es nicht erforderlich wird, bei der Kesselreinigung einen Teil der Röhren herauszuschlagen. Letzteres wäre nicht nur mit Unbequemlichkeiten, Zeitversäumnis und Kosten verknüpft, sondern das häufig nötig werdende Auf- und Nachwalzen wirkt auf die Rohrplatte sehr nachteilig ein und die Rohrenden würden bald unbrauchbar und angeschuht werden müssen.

Die Rohrteilung wird, wie auf S. 287 angegeben, berechnet und so groß gewählt, daß in dem der Feuerseite zugekehrten Boden bzw. zwischen den Rohrlöchern, die gleich dem äußeren Rohrdurchmesser gebohrt sind, noch ein Steg von ca. 30 mm Stärke verbleibt, so daß der andere Boden mit den aufgeweiteten Rohrenden etwa 27 mm Stegstärke erhält. Bei den Kesseln, die eine innere Reinigung erfordern, erhalten die mittleren Rohrreihen einen so großen Abstand voneinander, daß zwischen den Rohren eine Lichtweite von

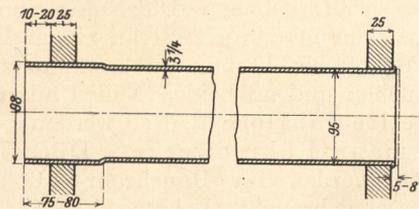


Fig. 447.

Gewöhnliche Siederrohre.

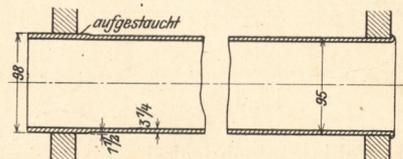


Fig. 448.

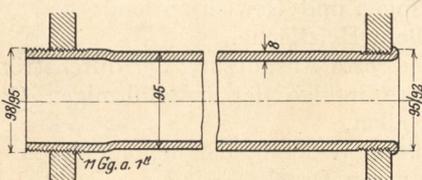


Fig. 449.

Befestigung nach den Bauvorschriften von 1905. Die Rohrenden sind vor dem Einschrauben aufgeweitet oder aufgestaucht, nachher aufgewalzt.

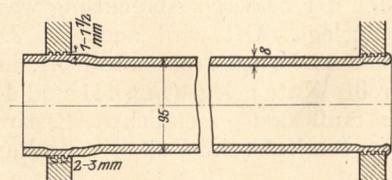


Fig. 450.

Nach den Bauvorschriften von 1908 nicht mehr zulässige Befestigung.

280 bis 300 mm verbleibt, durch die ein Mann in den unteren Teil des Kessels gelangen kann. Auch dort ist ein Raum von wenigstens 400 mm Durchmesser (Fig. 44 und 48) erforderlich, um behufs Reinigung und Revision diesen Teil des Kessels befahren zu können.

Die Befestigung der Rohre in den Böden der Rauchrohrkessel erfolgt durch Aufwalzen (S. 317).

Um ein Ansetzen von Flugasche am Kesselboden zu vermeiden und ein Wegbrennen der überstehenden Rohrenden zu verhüten, werden diese auf der Feuerseite über einen Dorn gestemmt bzw. umgebörtelt. Ist bei geraden, flachen Rohrwänden die Anordnung von Ankerrohren erforderlich, so müssen diese nach den „Bauvorschriften“ von 1908 mit Gewinde in die Böden eingeschraubt werden (Fig. 449), während früher auch die Befestigung der Ankerrohre durch Einwalzen in Rillen nach Fig. 450 gestattet war. Derartige Rohre werden dann an beiden

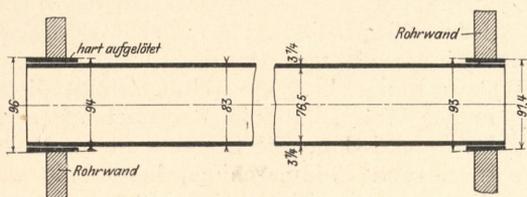


Fig. 451. Paucksches Rauchrohr.

Enden so weit aufgestaucht, daß im Gewinde ein etwas größerer Kerndurchmesser verbleibt, als dem Außenmaß des Rohres entspricht, das Rohr also durch das Gewinde nicht geschwächt wird oder es wird die Rohrwand, wie in Figur gezeichnet, so stark bemessen, daß das Gewinde gleich auf das Rohr aufgeschnitten werden kann, das Rohr also an den Enden die entsprechende Schwächung verträgt. In der Regel wird hierfür ein Gewinde von  $1\frac{1}{2}$  mm Tiefe und mit 11 Gängen auf 1'' engl. gewählt. Nach dem Einschrauben sind Ankerrohre ebenso wie die übrigen Heizrohre beiderseits aufzuwalzen und auf der Feuerseite zu börteln.

Bei dem Pauckschen Rauchrohr (Fig. 451) ist ein Verstemmen oder Vernieten in der Rohrwand nicht erforderlich. Die Heizröhren sind mit hart aufgelöteten schwach konisch abgedrehten Dichtungsringen versehen, welche in die entsprechenden Rohrlöcher der Böden so genau hineinpassen, daß bereits ein leichtes

Aufwalzen der Rohre mittels einer Siederohrdichtmaschine zum Dichthalten genügt.

Um eine gute Abdichtung der Rauchrohre in der Walzstelle zu ermöglichen, soll die Bodenstärke nicht kleiner als 18 mm gewählt werden, selbst wenn die Rechnung eine geringere Wanddicke ergibt. Gewölbte Spezialböden für Heizrohrkessel mit einem flachen Felde zur Aufnahme der Rauchrohre sind in Fig. 416 bis

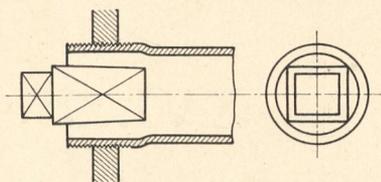


Fig. 452.

418 abgebildet. Bei diesen Böden entfällt eine Verankerung außerhalb des Rohrnetzes, so daß sie die Vorteile des ebenen Bodens — Herstellung zylindrischer Walzflächen — und des gewölbten Bodens — Fortfall der Verankerung außerhalb des Rohrnetzes — in sich vereinen.

Für das Einschrauben der Ankerrohre in die Rohrwände verwendet man einen vierkantigen, schwach keilförmigen Dorn (Fig. 452), durch den die Rohre kaum beschädigt werden.

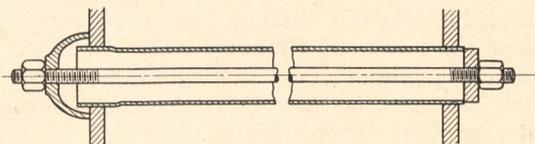


Fig. 453.

Zum Herausnehmen der Rohre bei Reparaturen können bei solchen Rohren, die ohne Gewinde oder Nuten in der Rohrwand befestigt sind, Zugstangen nach Fig. 453 angewendet werden, bei denen durch Anziehen der vorderen Mutter das Rohr aus seiner Walzstelle herausgezogen wird. Zu beachten ist, daß die hintere Scheibe im Durchmesser etwas kleiner als der äußere Rohrdurchmesser sein muß, und daß, während die vordere Mutter angezogen wird, gleichzeitig das Rohr durch Schläge auf die Scheibe gelockert wird.

Vor dem Einwalzen sind die Enden auszuglühen und von dem anhaftenden Zunder sorgfältig zu befreien, um reine Dichtungsflächen zu erhalten; durch zu starkes Aufwalzen entstehen Stegrisse.