

Schnitt A—B. Schnitt C—D. Schnitt E—F.  
 Fig 50. Kombinierte Flammrohr-Wellrohrkessel mit einem Wasser- und Dampfraum.  
 Ausführung: Maschinenfabrik Humboldt, A.-G., Köln-Kalk.

Überdruck = 12 at,  
 Kesselheizfläche = 160 qm,  
 Überhitzerheizfläche = 50 qm,  
 Rostfläche = 4,4 qm.

außen erweiternde Rohrlöcher, den gesetzlichen Bestimmungen über die Berechnung von Rohrböden<sup>1)</sup> Rechnung getragen ist.

**f) Rohrteilung.**

Um eine bequeme Reinigung der Rauchrohre von Kesselstein im Innern des Kessels und ein leichtes Aufsteigen der Dampfblasen zu ermöglichen, werden die Rohre (siehe auch Abschn. XV, 12.) zweckmäßig in senkrechten und wagerechten Reihen mit genügend großen Zwischenräumen angeordnet. Der Raum zwischen zwei Rohren — die Stegstärke — soll in dem der Feuerseite zugekehrten Boden etwa 30 mm betragen. Da nun die Rohrlöcher im entgegengesetzten Boden, des bequemeren Einbringens der Rohre wegen, um 3 mm größer als das Maß des äußeren Rohrdurchmessers gebohrt werden, muß dort die Stegstärke um 3 mm kleiner ausfallen. Diese Stegstärken sind als Mindestmaße anzusehen, sie sind eventuell den gesetzlichen Bestimmungen<sup>1)</sup> entsprechend zu berechnen bzw. zu erhöhen. Behufs Reinigung und Revision des Kesselinnern verbleibt zweckmäßig zwischen den mittleren Rohrreihen ein freier Raum von wenigstens 280 bis 300 mm Lichtweite und unterhalb des Rohrnetzes ein solcher von mindestens 400 mm größter Höhe.

**g) Die Verbindungsstutzen**

zwischen Ober- und Unterkessel erhalten 500 bis 600 mm Lichtweiten, werden geschweißt und mittels doppelter

<sup>1)</sup> Bauvorschr. f. Ldk. V. und Abschn. XV, 5. C.

Nietreihen mit den Mänteln verbunden. Die zum Befahren der Stützen nötigen großen Blechausschnitte der Mäntel sind durch entsprechende, aufgenietete Ringe zu versteifen. Die Wandstärke eines Stützens soll nicht weniger als 18 bis 20 mm betragen, auch wenn die Rechnung weniger ergibt, da der Stützen gleichzeitig zur

**h) Übertragung der Gewichte des Oberkessels**

auf den Mantel des Unterkessels dient. Zur weiteren Unterstützung dieser Gewichte dienen dann noch ein oder mehrere Kesselstühle, die auch mitunter durch Rollenlager (Fig. 44) beweglich gestaltet werden, damit die Mäntel einer verschiedenartigen Ausdehnung leichter folgen können. Stets erfolgt die Unterstützung von Ober- und Unterkessel derart, daß das gesamte Gewicht vom Fundament und nicht teilweise von den Umfassungsmauern aufgenommen wird.

**G. Kombinierte Flammrohrkessel (übereinanderliegend).**

In den Fällen, in welchen die Aufstellung eines einfachen Flammrohrkessels des beschränkten Raumes wegen nicht angingig ist und in denen ein Rauchrohr-Oberkessel, weil derselbe gut gereinigtes, d. h. weiches Speisewasser bedingt, nicht angelegt werden kann, greift man zum kombinierten Flammrohrkessel mit einem, zwei oder drei Flammrohren im Unterkessel und einem oder zwei Feuerrohren im Oberkessel.

Auch hier ist wie bei dem kombinierten Flammrohr-Rauchrohrkessel zu unterscheiden zwischen Kesseln mit einem Wasser- und Dampfraum (Fig. 50), getrennten Wasser- und Dampfräumen und einem Wasser- und getrennten Dampfäumen (Fig. 51).

Die Größe derartiger Kessel ist lediglich durch die Möglichkeit der Unterbringung der Roste in den Feuerrohren des Unterkessels begrenzt, da Roste von mehr als 2200 mm und bei mechanischer Beschickung über 2400 mm möglichst nicht angelegt werden sollten. Falls die Oberkessel zwei Flammrohre erhalten, ist deren Mittelentfernung stellenweise so groß zu wählen, daß man zwischen sie hindurch den unteren Teil dieses Kessels befahren kann, oder es ist in der unteren Hälfte des Vorderbodens eine besondere Fahrlochöffnung (Mannloch) anzubringen. Bei Kesseln mit getrennten Dampfäumen ist noch dafür Sorge zu tragen, daß das Dampfüberleitungsrohr vom Unter- zum Oberkessel bequem eingebaut werden kann; eventuell kann dasselbe mit ovalem Querschnitt (Fig. 44) hochgeführt werden.

In bezug auf die Einleitung des Speisewassers, Führung der Heizgase und die Verbindung von Wasser- und Dampfäumen miteinander gilt dasselbe wie bei den kombinierten Flammrohr-Rauchrohrkesseln.

In Fig. 50 ist ein kombinierter Flammrohrkessel von 160 qm Heizfläche mit je zwei Wellrohr-Flammrohren im Ober- und Unterkessel gezeichnet, bei dem außerdem

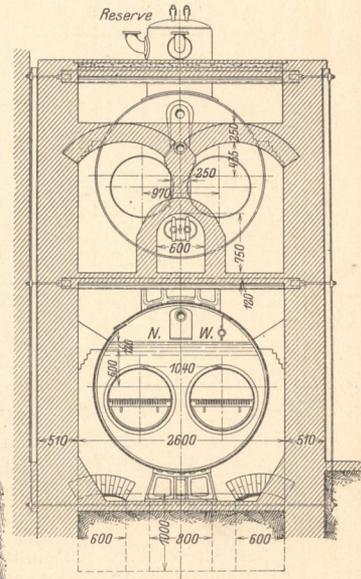
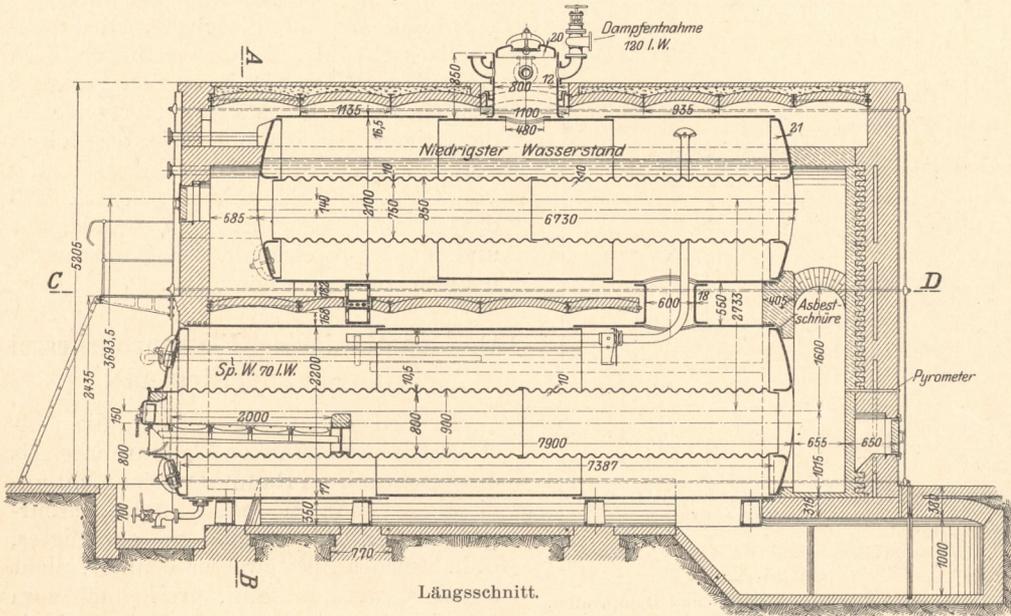
ein Dampfsammler vorgesehen ist, der von den Heizgasen bestrichen wird, bevor diese in den letzten Kesselzug gelangen. Durch diese Anordnung sucht man der Möglichkeit, nassen Dampf zu liefern, zu begegnen. Ein zwischen dem ersten und zweiten Feuerzuge eingebauter Überhitzer von 50 qm Heizfläche gestattet noch, den Dampf auf 300 bis 350° C zu überhitzen, so daß es im vorliegenden Falle als ausgeschlossen zu betrachten ist, daß Wasser aus dem Kessel zur Verbrauchsstelle übergerissen wird. Der untere Teil des Oberkessels wird durch die beiden 600 mm weiten Stützen vom Unterkessel aus

übertragen wird. Die Kesselummauerung ist in allen Teilen so angelegt, daß der Kesselkörper dadurch nicht belastet wird.

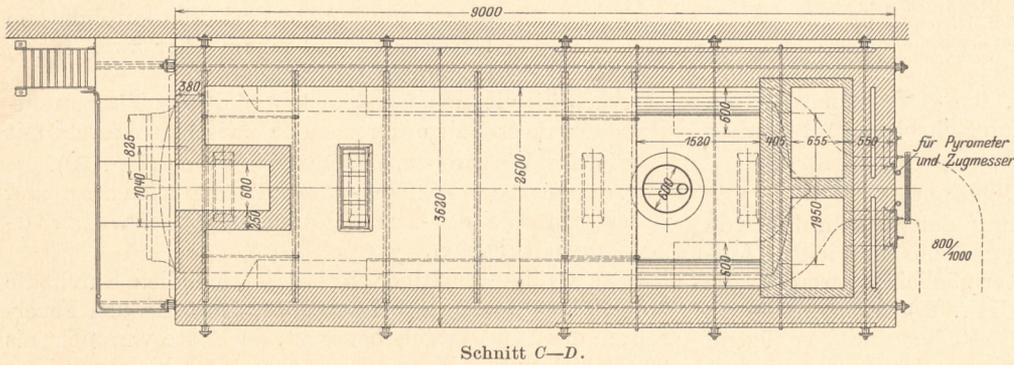
**H. Kombierter Flammrohr-Wasserrohrkessel.**

Eine von den oben beschriebenen kombinierten Kesseln grundsätzlich verschiedene Bauart weist der Tomsonkessel auf.

In Fig. 52 ist ein solcher Kessel von 8 at Überdruck und 245 qm Gesamtheizfläche dargestellt. Dem Wasser-



Schnitt A-B.



Schnitt C-D.

Fig. 51. Kombierter Flammrohr-Wellrohrkessel mit einem Wasserraum und zwei Dampfäumen. Ausführung: Dinglersche Maschinenfabrik, A.-G., Zweibrücken.

Überdruck = 8 at,  
Heizfläche = 150 qm,  
Rostfläche = 3,4 qm.

befahren, während man in den oberen Teil des Oberkessels vom Dampfsammler aus gelangt.

Der in Fig. 51 dargestellte Zweiflammrohr-Doppelkessel von 150 qm Heizfläche hat im Unterkessel einen zweiten Dampfraum, während der Wasserraum in Ober- und Unterkessel ein gemeinschaftlicher ist. Die Dampfableitung aus dem Unterkessel erfolgt mit der auf S. 57 beschriebenen Einrichtung, D. R. P. Nr. 170 352. Im vorderen Boden des Oberkessels ist ebenso wie beim Unterkessel ein Mannloch vorgesehen, um den Raum unter den Feuerrohren befahren zu können. Während der 600 mm weite Verbindungsstützen die hintere Auflage des Oberkessels bildet, ist vorne ein geteilter, durch Rollen beweglich gestalteter Kesselstuhl angeordnet, so daß das gesamte Gewicht des Oberkessels vom Mantel des Unterkessels aufgenommen und von diesem durch vier kräftige Kesselstühle direkt auf das Fundament

rohrkessel von 217 qm Heizfläche sind zwei Stück Einflammrohr-Wellrohrkessel von zusammen 28 qm Innenheizfläche vorgelagert, in welchen die Roste untergebracht sind. Die Mäntel dieser Flammrohrkessel werden nicht beheizt, die Heizgase treten vielmehr nach dem Verlassen der Flammrohre direkt an das Röhrenbündel des Wasserrohrkessels heran, welches nach dem Kammersystem eingemauert ist.

Die Wasser- und Dampfäume der beiden Einflammrohrkessel stehen unter sich in Verbindung, während die Flammrohrkessel gegenüber dem Wasserrohrkessel getrennte Wasser- und Dampfäume haben, die durch außenliegende, absperrbare Rohrleitungen miteinander verbunden sind. Die Speisung erfolgt deshalb gesondert in die einzelnen Kessel, auch sind getrennte Wasserstands- und Entleerungsvorrichtungen für beide Flammrohr- und den Wasserrohrkessel vorgesehen.