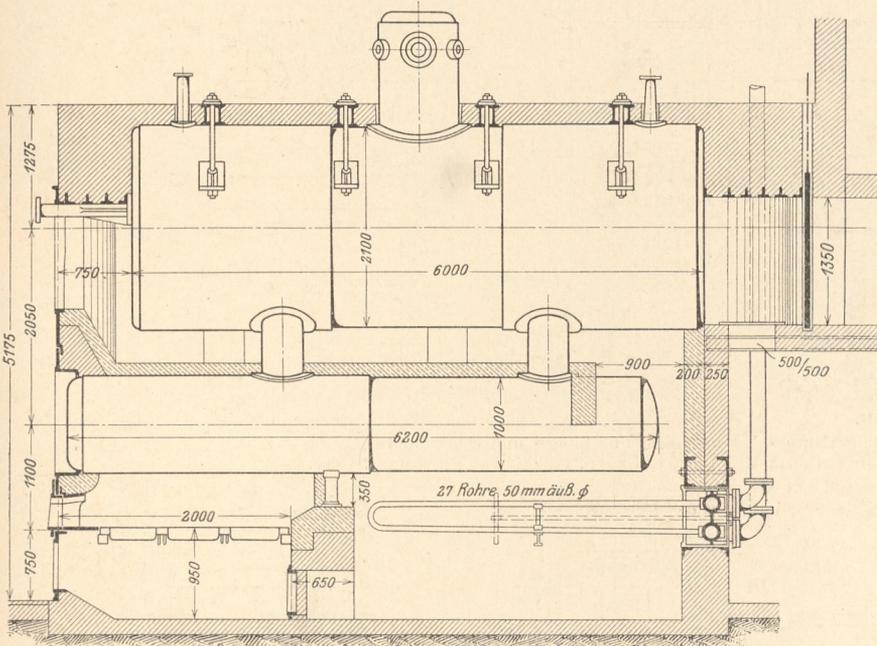


5. Kombinierte Kessel.

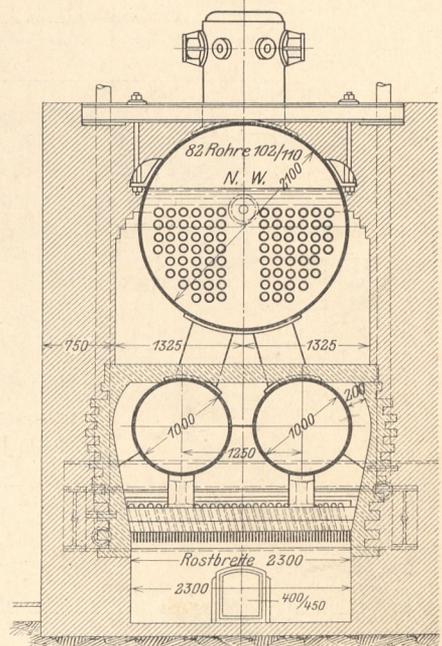
A. Allgemeines.

Mit der Zunahme der Leistungen der Dampfkraftmaschinen stellte sich das Bedürfnis heraus, größere Kessel zu bauen, d. h. größere Heizflächen, als dieses mit den bisher beschriebenen einfachen Systemen möglich war, in einem Kessel unterzubringen. Sofern nun die Art des Betriebes die Beschaffung eines Großwasser-raumkessels bedingte, sah man sich gezwungen, zwei oder

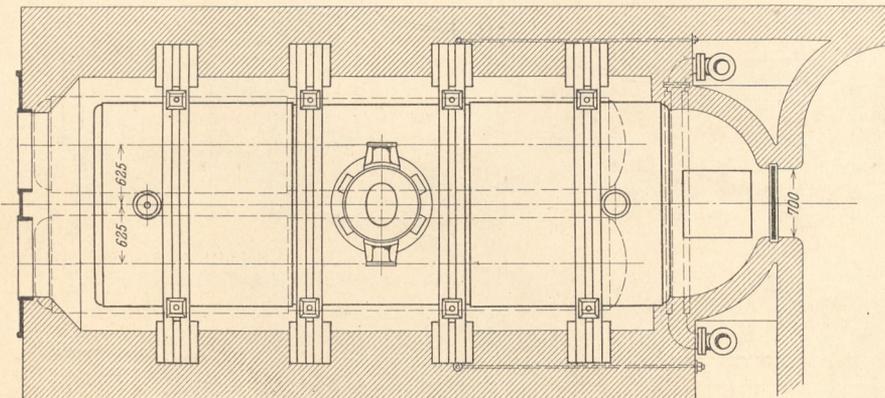
mehrere solcher Kessel über- oder hintereinander zu legen, zu kombinieren, wobei der obere oder hintere Kessel in der Regel mit Rauchröhren versehen wurde, um bei beschränktem Räume die geforderte Heizfläche unterbringen zu können. Auf diese Weise sind die kombinierten Rauchrohrkessel entstanden, deren ältester Vertreter der in Fig. 38 dargestellte Sieder-Rauchrohrkessel ist.



Längsschnitt.



Querschnitt.



Grundrißschnitt.

Fig. 38. Sieder-Rauchrohrkessel.

Ausführung: Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft, Mülhausen i. E.

Heizfläche = 215 qm,
Überhitzerheizfläche = 34 qm,
Rostfläche = 4,0 qm.

mehrere solcher Kessel über- oder hintereinander zu legen, zu kombinieren, wobei der obere oder hintere Kessel in der Regel mit Rauchröhren versehen wurde, um bei beschränktem Räume die geforderte Heizfläche unterbringen zu können. Auf diese Weise sind die kombinierten Rauchrohrkessel entstanden, deren ältester Vertreter der in Fig. 38 dargestellte Sieder-Rauchrohrkessel ist.

rotes mit rückkehrender Flamme eine möglichst rauchfreie Verbrennung und gute Brennstoffausnutzung zu erzielen. Kessel dieser Bauart werden auch heute noch vielfach in einer Größe bis zu 300 qm Heizfläche und für einen Betriebsdruck bis zu 15 at ausgeführt.

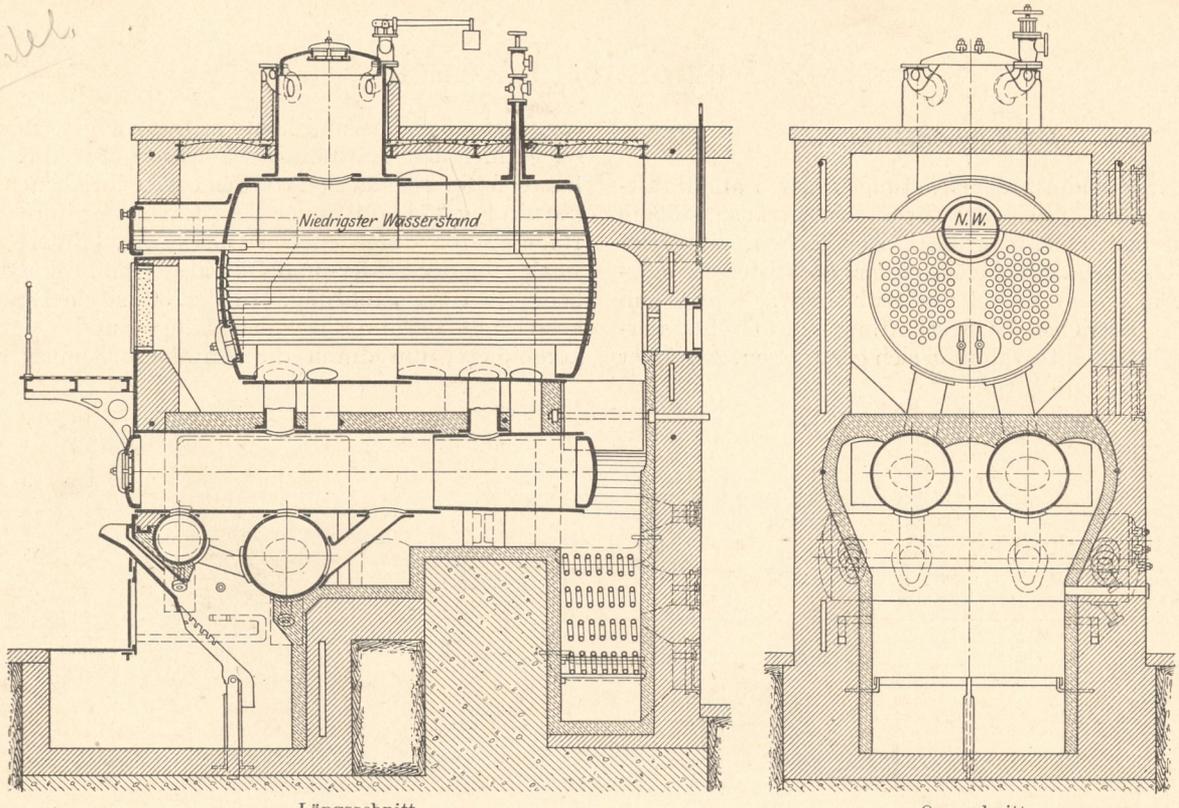
B. Kombinierte Sieder-Rauchrohrkessel (über-einanderliegend).

Obwohl dieses Kesselsystem in Deutschland, mit Ausnahme von Elsaß-Lothringen, nur eine geringe Verbrei-

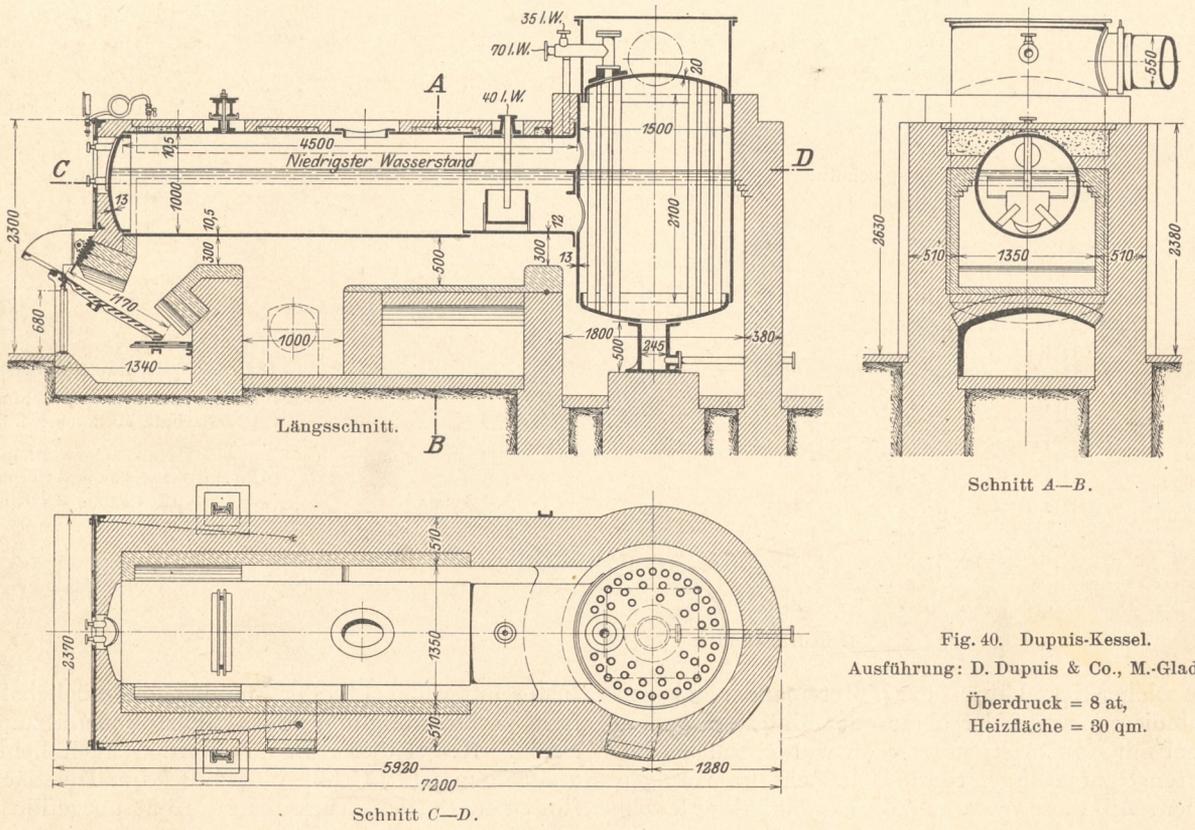
C. Kombinierte Sieder-Rauchrohrkessel (hintereinanderliegend).

Bei dem Dupuis-Kessel ist der Rauchrohrkessel nicht über, sondern hinter dem Sieder gelagert und zwar stehend. Die Heizgasführung ist aus der Zeichnung Fig. 40 ersichtlich. Die Feuerung liegt unter dem Sieder,

Handwritten note: *Handwritten*



Längsschnitt. Querschnitt
 Fig. 39. Rauchrohrkessel, kombiniert mit Längs- und Quersiedern.
 Ausführung: Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen, und G. Kuhn, Stuttgart-Berg.



Schnitt A-B.
 Fig. 40. Dupuis-Kessel.
 Ausführung: D. Dupuis & Co., M.-Gladbach.
 Überdruck = 8 at,
 Heizfläche = 30 qm.

die Gase werden an diesem entlang zunächst an den Mantel des Röhrenkessels geführt und bestreichen dann erst von unten nach oben die Innenheizfläche der Rauchrohre, die durch ihre senkrechte Lage leichter rein gehalten werden, als dieses bei horizontal gelagerten Rauchrohr-Oberkesseln der Fall ist. Da aber die Dampfleistung dieses Kesselsystems pro qm Heizfläche und Stunde keine

hohe ist und die durch die Unterfeuerung bedingten großen Ausstrahlungsflächen des Mauerwerks im ersten Feuerzuge keine besonders gute Brennstoffausnützung gestatten, fertigt die Firma D. Dupuis & Co. in M.-Gladbach derartige Sieder-Rauchrohrkessel nur noch in besonderen Fällen an, während sie im allgemeinen die kombinierten Kessel nach ihrem D. R. P. 170 352 (Fig. 47 und 48) baut.

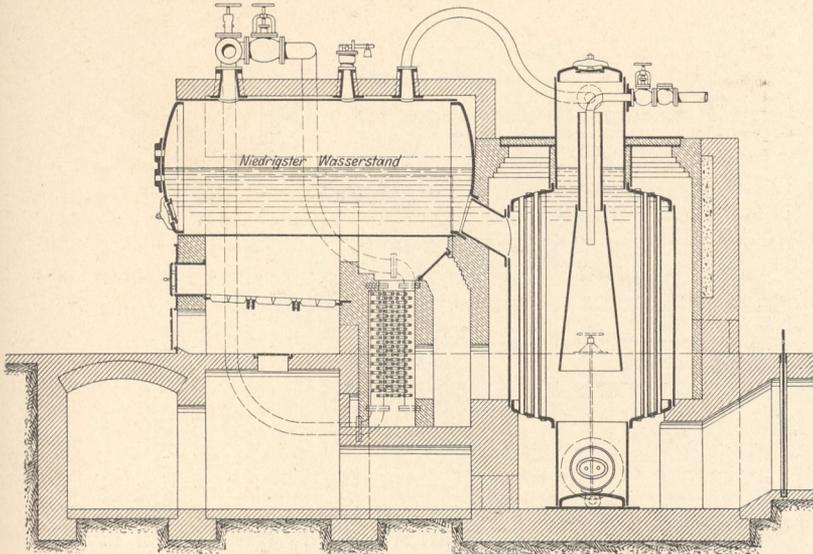


Fig. 41. Rauchrohrzirkulationskessel. D. R. P. Nr. 187496 u. 192158.
Ausführung: Böhm, Burckas & Cie., G. m. b. H., Schöningen.

Eine von dem Dupuis-Kessel (Fig. 40) verschiedene Bauart weist der kombinierte Rauchrohr-Zirkulationskessel Fig. 41 insofern auf, als hier der Sieder erheblich kürzer gehalten ist als bei ersterem System, und daß derselbe mit dem stehenden Rauchrohrkessel durch einen besonderen Stutzen verbunden wird. Die senkrechten Rauchrohre werden vollständig vom Wasser umspült. Die Anordnung eines Dampfdomes ermöglicht die Führung der Heizgase durch die Rauchröhren von oben nach unten, wodurch bei entsprechender Einleitung des Speisewassers in den Rauchrohrkessel ein Gegenstrom in diesem erzielt wird.

D. Kombinierte Flammrohr-Rauchrohrkessel (übereinanderliegend).

a) Mit einem Wasser- und Dampfraum.

Nachdem man allgemein dazu überging, an Stelle der Kessel mit Unterfeuerung solche mit Innenfeuerung anzulegen und insbesondere den Flammrohrkessel vervollkommnete, wurden auch kombinierte Flammrohr-Rauchrohrkessel gebaut, indem man

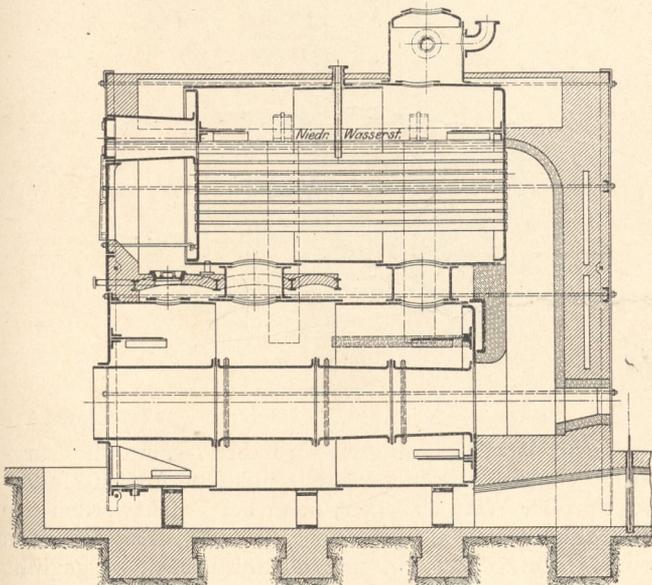


Fig. 42. Kombiniertes Flammrohr-Rauchrohrkessel mit einem Wasser- und einem Dampfraum.

über dem Flammrohrkessel einen kürzeren Heizrohrkessel anordnete und beide durch etwa 500 bis 600 mm weite Stutzen miteinander in Verbindung brachte, so daß nur ein Dampfraum im Oberkessel und ein gemeinsamer Wasserraum vorhanden war (Fig. 42). Diese Bauart hat aber den Mißstand, daß die Dampfblasen aus dem Unterkessel, in dem eine im Verhältnis zur Gesamtleistung große Dampferzeugung stattfindet, einen langen Weg bis in den Dampfraum des Oberkessels zurückzulegen haben und infolgedessen bei der vorhandenen kleinen Verdampfungsoberfläche im Oberkessel dem Kessel bei angestrebtem Betriebe sehr nasser Dampf entweicht. Wegen der besseren Ableitung der Dampfblasen aus dem Unterkessel müssen daher bei solchen Kesseln stets zwei Verbindungsstutzen zwischen Ober- und Unterkessel, davon der eine über dem Roste, — derjenigen Stelle, an welcher die größte Dampfbildung erfolgt —, angeordnet werden.

Das Bestreben, den im Unterkessel erzeugten Dampf direkt in den Dampfraum des Oberkessels zu leiten, um dadurch letzterem unmittelbar trockenen Dampf entnehmen zu können, führte dazu, dem Unterkessel einen eigenen Dampfraum zu geben.

b) Mit getrennten Wasser- und Dampfräumen.

Die Wasser- und Dampfäume sind dabei durch in der Regel im Kesselinnern angeordnete, nicht absperrbare Röhren (Fig. 43) miteinander verbunden, so daß eine Dampfantnahme nur aus dem Oberkessel erfolgen kann. Die Speisung geschieht meist in den Oberkessel, aus dem das Wasser durch ein Überlaufrohr in den Unterkessel gelangt. Aber auch der Unterkessel wird mit einem Speiseventil ausgerüstet, damit erforderlichenfalls — bei einem Versagen (Verstopfen) des Überlaufrohres oder zu lange unterbrochener Speisung — gleichzeitig in den Ober- und Unterkessel gespeist werden kann. Bei anhaltender Speisung in den Oberkessel, besonders mit kaltem Wasser, wird die Temperatur in demselben erheblich herabgemindert, so daß der Unterkessel einen verhältnismäßig hohen Anteil an der Dampferzeugung hat, der je nach der Führung der Heizgase 70 bis 80 v. H. der Gesamt-Dampfleistung beträgt. Der Oberkessel dient dann trotz der so viel größeren Heizfläche, die er gegenüber dem Unterkessel besitzt, fast nur als Vorwärmer und nimmt höchstens mit 20 bis 30 v. H. an der Dampfproduktion teil. Der Nutzeffekt des Kessels aber erscheint in diesem Falle am günstigsten, da die heißeren Gase im Unterkessel die vorgewärmte Wassermenge treffen und der Kessel alsdann, soweit die Innenheizfläche in Frage kommt, nach dem Gegenstromprinzip arbeitet. Besonderes Gewicht ist bei derart konstruierten Kesseln auf ein genügend weites Dampfzugsrohr in den Oberkessel zu legen. Es könnte sonst der Fall eintreten, daß bei plötzlicher starker Dampfantnahme und wenn der Wasserinhalt des Oberkessels nicht die volle Flüssigkeitswärme bzw. Dampfreserve hat, der Druck im Unterkessel den des Oberkessels so viel überwiegt, daß sein Wasserinhalt teilweise, eventuell bis zur Freilegung des unteren Endes des Speiseüberlaufrohres, durch dieses in den Oberkessel gedrückt würde. Das Überlaufrohr muß daher auch in einer Höhe von mindestens 100 mm über dem Flammrohrscheitel endigen, damit bei einem eventuellen