

e) Lagerung der Kessel.

Die Kessel sind so zu lagern, daß der durch sein Gewicht und den Wasserinhalt erzeugte Druck und der im Betriebe durch die Wärmedehnung auftretende Schub vom Fundament aufgenommen und nicht auf das umgebende Kesselmauerwerk übertragen wird. Letzteres sollte den Kessel auch nicht belasten, vielmehr nur zum Abschlusse der Feuerzüge dienen, da es sonst noch leichter schadhafte wird, als es im Betriebe durch die ungleiche Erwärmung schon der Fall ist.

Die Aufhängung der Oberkessel, d. h. die Übertragung der Gesamtlast durch schmiedeeiserne Säulen auf die Fundamente wird vielfach bevorzugt, da sie am sichersten die Möglichkeit einer ungehinderten Wärmedehnung

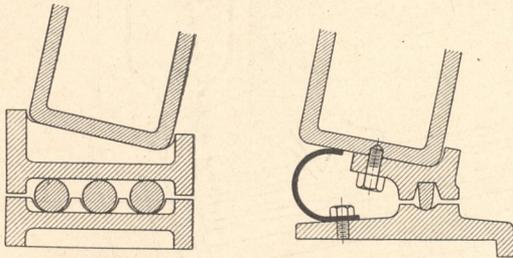


Fig. 65.

Fig. 66.

Lagerung der Kessel.

der Siederohre gewährt. Oft wird aber auch die vordere Kammer auf Stühlen fest gelagert, so daß die hintere Kammer, auf Rollen (Fig. 65) oder Pendel (Fig. 66) gestützt, der Wärmedehnung folgen kann. Bei den Kesseln Fig. 69 hingegen ist nur die hintere Kammer unterstützt, während vorn die Aufhängung des Oberkessels eine ungehinderte Wärmedehnung sichert.

f) Heizgasführung.

Bei Wasserrohrkesseln mit geneigten Rohren unterscheidet man in der Hauptsache zwischen der Längszugführung und der sog. Kammereinmauerung. Die erstere Art Einmauerung hat Zugtrennungsplatten in der Längsrichtung des Kessels, wobei die untere Platte auf der ersten, zweiten oder dritten Rohrreihe von unten gelagert ist. Hierdurch hat man es in der Hand, die einzelnen Rohrreihen beliebig zur Dampfleistung heranzuziehen. Z. B. bei dem Wasserrohrkessel Fig. 78 und 81 liegt die erste Zugtrennungsplatte auf der untersten Rohrreihe, wodurch diese nach angestellten Ermittlungen bis zur Hälfte der Gesamt-Dampferzeugung herangezogen werden soll. Bei der Längszugführung muß daher auch den unteren Rohrreihen das Wasser in reichlicherem Maße als den oberen zugeführt werden, um ein Ausbeulen, Krummziehen oder Aufreißen dieser Rohre zu verhindern. Bei der Kammereinmauerung Fig. 70, 71, 72 usw. sind nur vertikale Scheidewände vorhanden; die einzelnen Rohrreihen werden daher gleichmäßiger zur Dampfbildung herangezogen als bei der Längszugführung, und zwar erfolgt die hauptsächlichliche Dampfentwicklung im vorderen Teile der Rohre, von wo die Dampfblasen leicht in den Oberkessel gelangen können. Ein Rückwärtsströmen des Zirkulationswassers durch die oberen Rohrreihen, was bei Längszugführung und starker Kesselbeanspruchung hier und da beobachtet worden ist, ist bei einer derartigen Kammereinmauerung ausgeschlossen. Einkammer-Wasserrohrkessel müssen deshalb auch stets diese Art Einmauerung erhalten, da bei der Längszugführung und der hieraus sich ergebenden hohen Beanspruchung der unteren Rohre nicht für eine genügende

Wasserzirkulation, d. h. einen ausreichenden Wasserrücklauf durch die engen Einsteckrohre, Sorge getragen werden kann. Die Entfernungen der einzelnen Zugtrennungswände, d. h. die Querschnitte der Heizzüge, werden nach hinten hin, entsprechend dem mit der Temperatur abnehmenden Heizgasvolumen, kleiner gewählt.

Die zur Führung der Heizgase zwischen den Rohren eingebauten senkrechten Wände sind meist aus Schamottesteinen gebildet und durch hintergelegte gußeiserne Platten von ungefähr 20 mm Dicke versteift. Die unteren wagerechten Wände werden ebenfalls durch einzelne kleinere Steine gebildet und oft durch aufgelegte, etwa 13 mm dicke Gußplatten abgedichtet, während die eventuell erforderlichen oberen wagerechten Trennungswände nur aus einzelnen, lose auf die oberste Rohrreihe gelegten Schamotteplatten bestehen.

Ist seitlich neben dem Kesselmauerwerk genügend Platz vorhanden, so erfolgt die äußere Reinigung der Siederohre, wie auf S. 67 bereits erwähnt, durch sog. Rußausblasetüren (Fig. 668). Bei der Kammereinmauerung müssen die Rohre der mittleren Reihen stets in dieser Weise gereinigt werden; solche Kessel können daher höchstens zu zweien in einem Block eingemauert werden, während bei Längszugführung eine größere Anzahl Kessel direkt nebeneinander liegen können, sofern in den Wasserkammern Hohlanker oder neben den Kammern besondere Rußtüren (Fig. 67) vorgesehen sind.

In nachstehendem werden eine größere Anzahl Wasserrohrkessel beschrieben, die ausgeführten Anlagen entnommen sind und sich im praktischen Betriebe bewährt haben.

C. Zweikammer-Wasserrohrkessel

a) mit Verbindung der oberen Enden beider Wasserkammern durch Stützen mit dem Oberkessel.

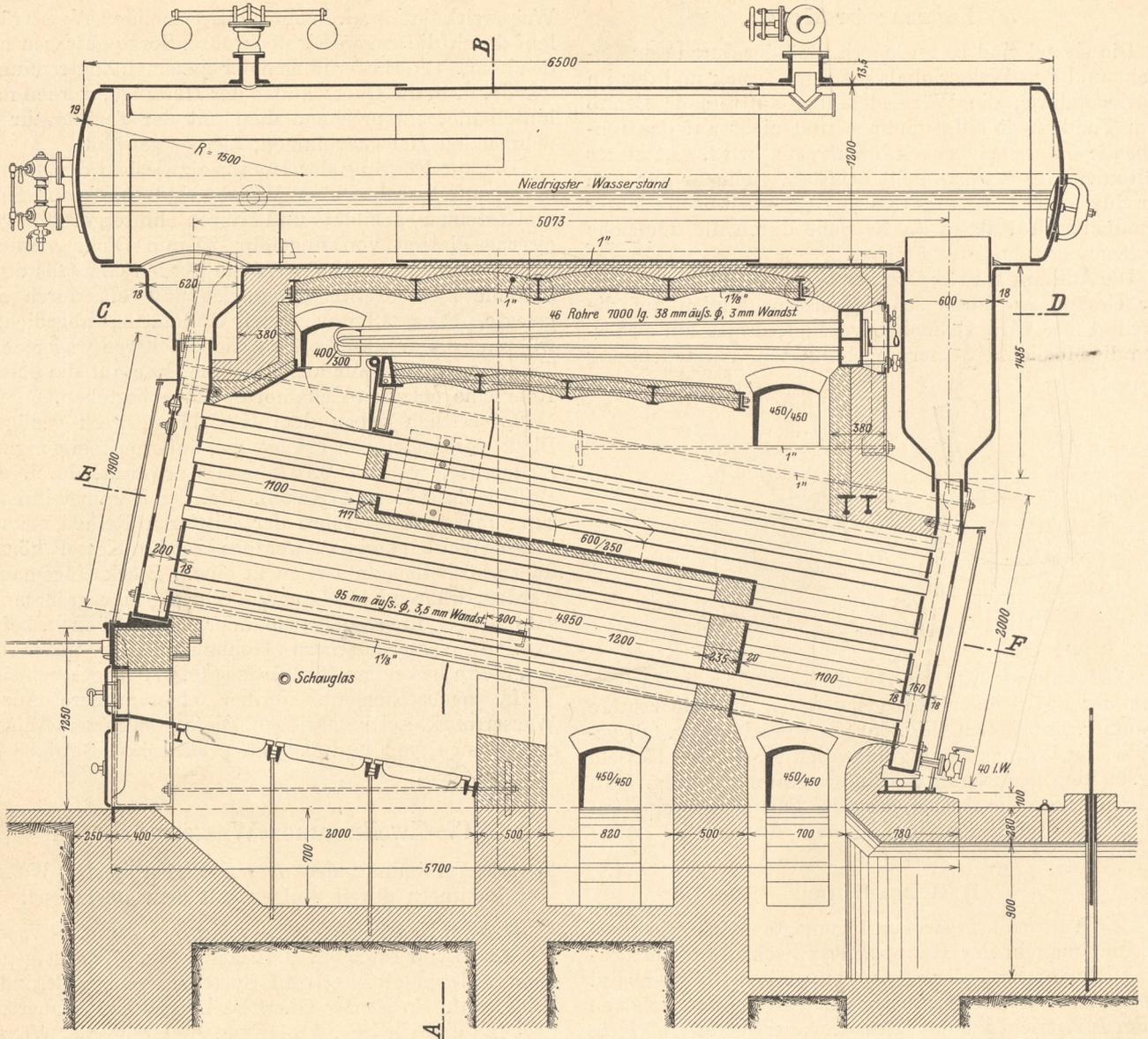
Der Steinmüller-Kessel, ein Zweikammer-Wasserrohrkessel von 146,6 qm Heizfläche, Fig. 67, weist gegenüber anderen gleichartigen Systemen einige Besonderheiten auf. So ist der Oberkessel nicht eingemauert, er liegt frei und wird vor Inbetriebnahme mit einer Wärmeschutzmasse umkleidet. Die Wasserkammern sind vorn und hinten mit runden Verbindungsstützen am Oberkessel angeschlossen und haben reichliche Querschnitte für die Wasserzu- bzw. Dampfableitung. Sie sind vorn rechts und links auf gußeisernen Böcken und hinten auf Rollen gelagert, wodurch sich eine Aufhängung des Oberkessels erübrigt. Die Kammerverschlüsse sind schmiedeeiserne Innenverschlüsse (Fig. 58), welche mit einem besonderen Dichtungsmaterial, in diesem Falle Gummi, gegen die Kammerwand abgedichtet werden.

Der 38,6 qm große Überhitzer besteht aus 46 Stück U-förmig gebogenen Rohren von 38 mm äußerem Durchmesser und 3 mm Wandstärke, die in eine schmiedeeiserne Kammer nach Fig. 154 eingewalzt sind.

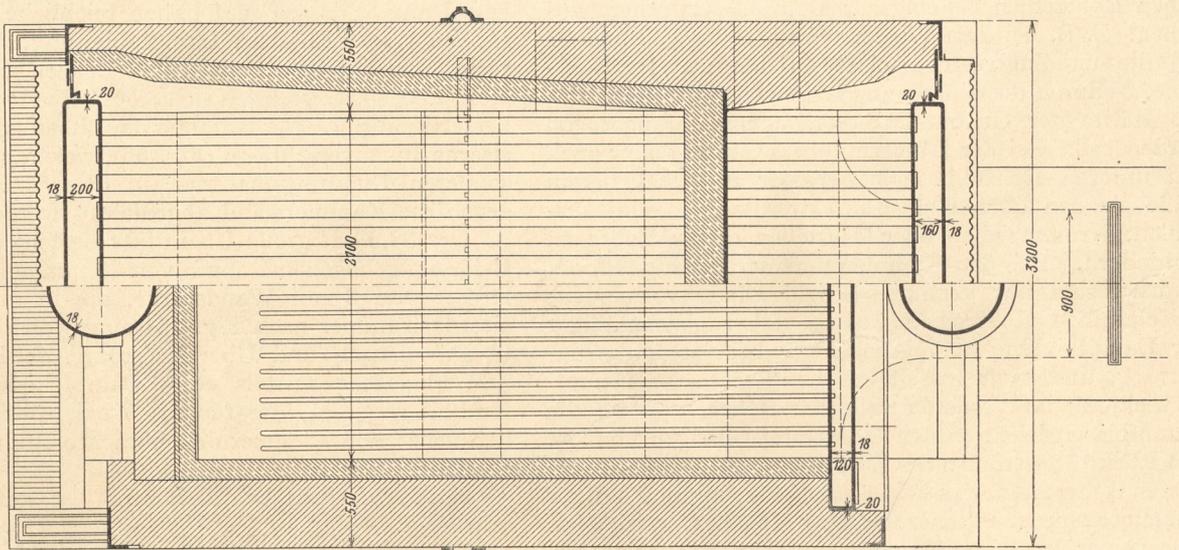
Die Kessel- und Überhitzerrohre werden von Ruß und Flugasche mittels eines Dampf- oder Druckluftstrahles gereinigt, der für die Wasserrohre durch seitlich neben den Kammern angebrachte Rußausblasetüren eingeführt wird.

Ein Steinmüller-Kettenrost ist auf S. 204 beschrieben.

Der in Fig. 68 dargestellte Petry-Dereux-Hochleistungs-Wasserrohrkessel von 420 qm Heizfläche und 13 at Betriebsdruck ist mit Überhitzern von zusammen 160 qm Heizfläche ausgerüstet, um den im Kessel erzeugten Dampf auf 350° C zu überhitzen. Der Kessel



Längsschnitt.



Schnitt E-F und C-D.

Fig. 67. Zweikammer-Wasserrohrkessel.
 Ausführung: L. & C. Steinmüller, Gummersbach.
 Heizfläche = 146,6 qm,
 Überhitzerheizfläche = 38,6 qm.

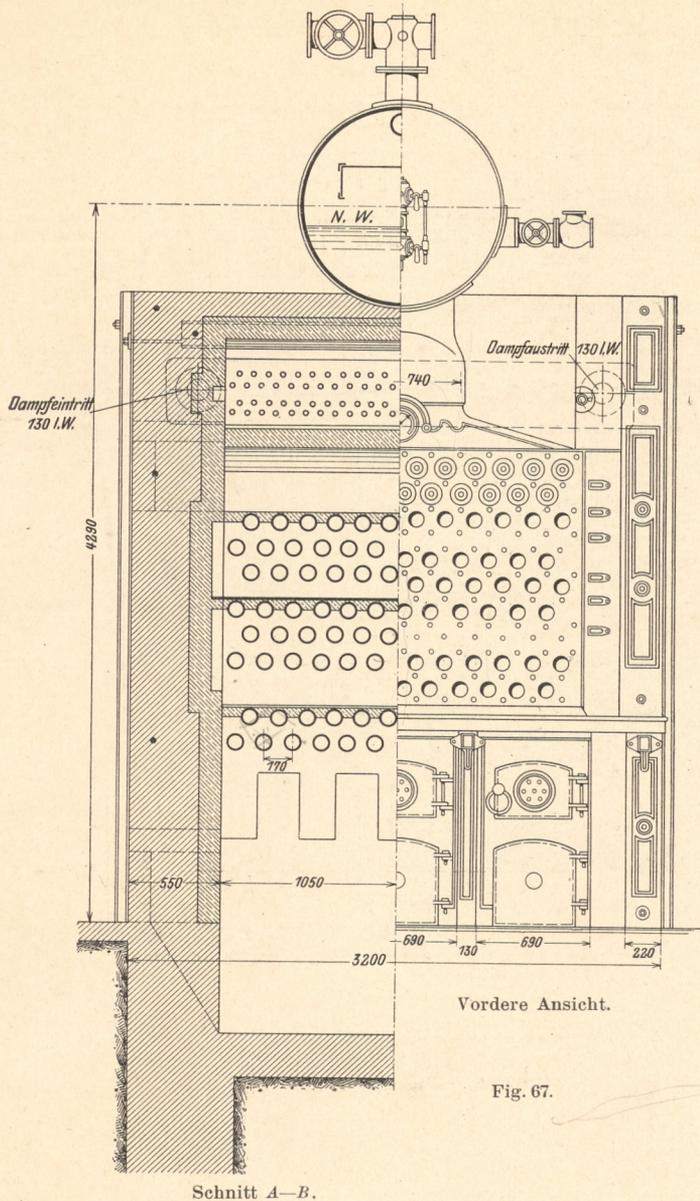


Fig. 67.

ist bemerkenswert durch die reichliche Dimensionierung der für eine hohe quantitative Leistungsfähigkeit in Betracht kommenden Querschnitte. Die 328 Stück 95er Wasserrohre besitzen nur eine Länge von 4500 mm und haben einen Gesamtquerschnitt von 2,0 qm. Demgegenüber haben die beiden vorderen Kammern an ihrer engsten Stelle, wo sie sich an den Oberkessel anschließen, einen Querschnitt von zusammen 1,12 qm und die beiden Stützen zu den hinteren Wasserkammern zusammen 1,0 qm freien Durchgang. Die Wasserkammern sind ihrer großen Breite wegen geteilt und ebenso wie die Oberkessel reichlich dimensioniert; sie geben dem Kessel einen gesamten Wasserinhalt von 35,8 cbm bei 17,3 cbm Dampfraum und 24,5 qm Verdampfungsoberfläche.

Bei der großen Breite des Kessels wurden 3 Kettenroste (D. R. P. Nr. 194 824) von zusammen 14,4 qm Rostfläche erforderlich.

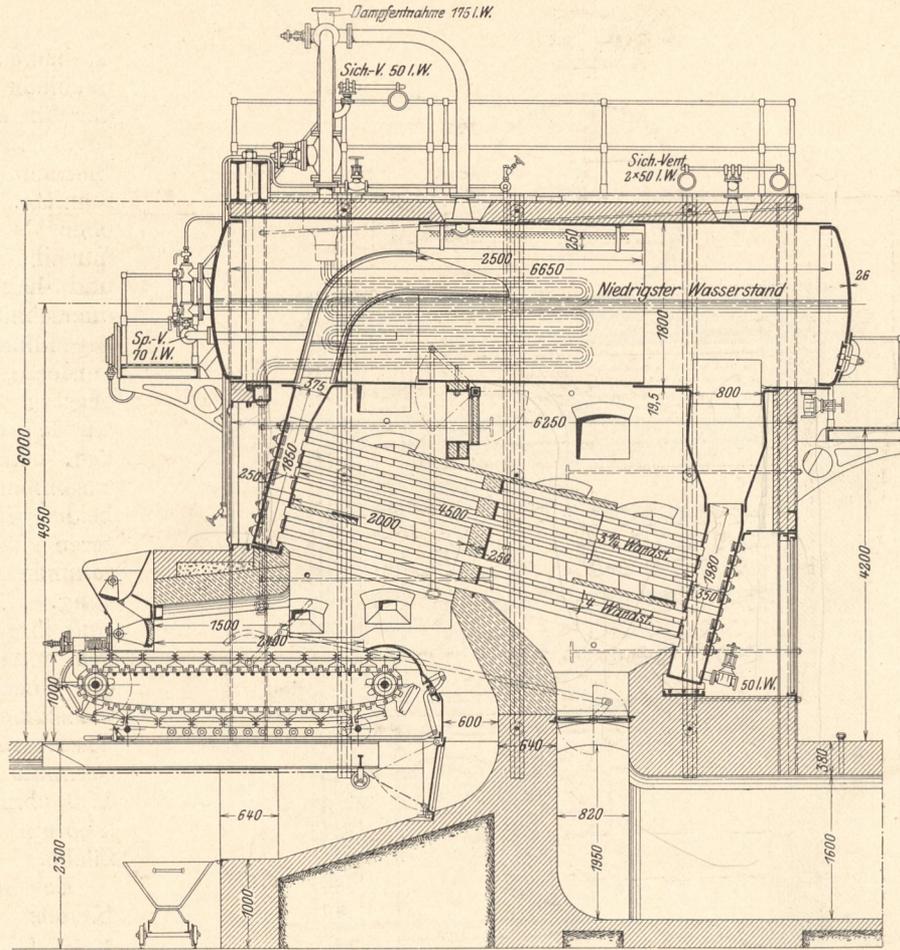
Über Konstruktion und Beschreibung dieser Roste siehe S. 206.

[Forts. s. S. 76.]

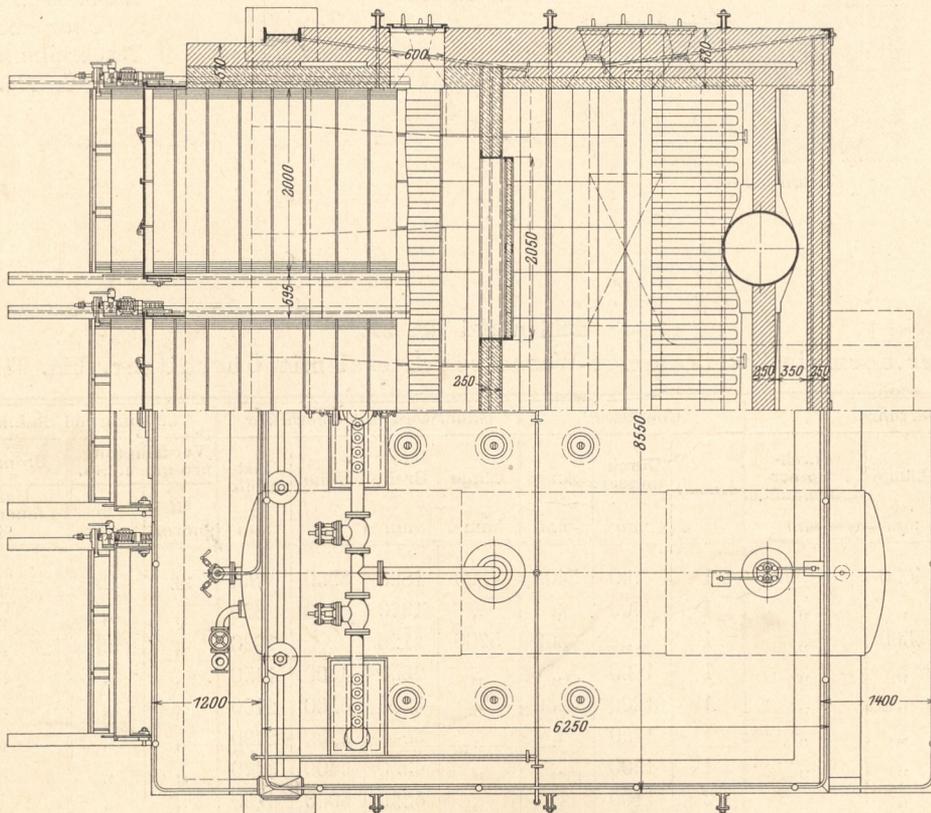
Zahlentafel Nr. 23

über normale Zweikammer-Wasserrohrkessel mit Überhitzer, Fig. 67.

Kesselheizfläche qm	Wasserrohre				Oberkessel			Mauerwerk mit Überhitzer				Leistung bei Steinkohle von 7300 WE			
	Anzahl in der		Länge mm	Durchmesser innen/außen mm	Anzahl	Durchmesser mm	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Rostbreite mm	Verdampfung pro qm u. Std.		Brennstoffausnützung bei	
	Höhe	Breite										kg norm	kg max	Hand- feuerung %	mechanischer Beschiekung %
29,6	6	4	4050	88/95	1	700	5400	4800	1800	3950	750	22	25	73	76
49,9	8	5	"	"	1	900	"	"	1970	4800	920	"	"	"	"
73,4	8	6	5000	"	1	"	6300	5700	2120	"	1090	"	26	"	"
97,9	8	8	"	"	1	1000	"	"	2550	4900	1450	"	"	"	"
146,6	8	12	"	"	1	1200	6500	"	3200	5100	2100	"	"	"	"
195,5	8	16	"	"	1	1350	"	"	3840	5250	2790	"	"	"	"
244,4	8	20	"	"	1	1500	"	"	4550	5400	3470	"	"	"	"
293,2	8	24	"	"	2	1100	"	"	5250	5000	4150	"	"	"	"
242,2	8	28	"	"	2	1300	"	"	5950	5350	4850	"	"	"	"
390,0	9	21	"	"	2	1400	"	"	"	5600	"	20	25	"	"
460,0	10	30	"	"	2	1500	"	"	6150	5800	5120	18	23	"	"



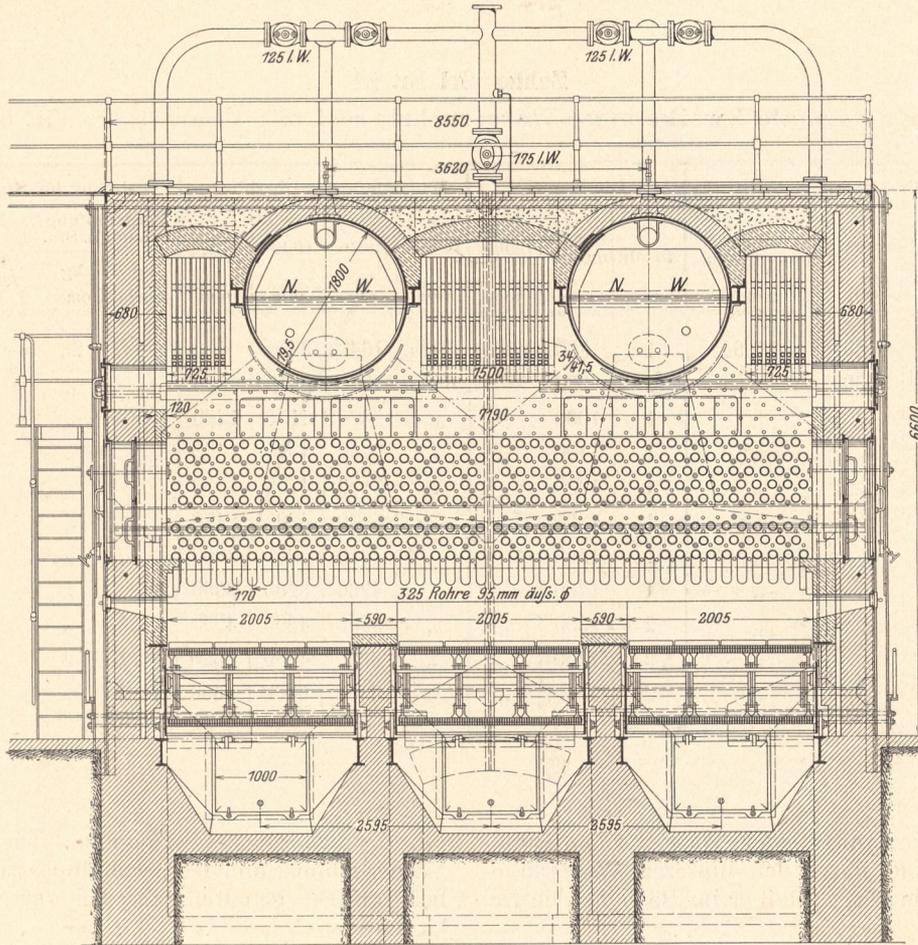
Längsschnitt.



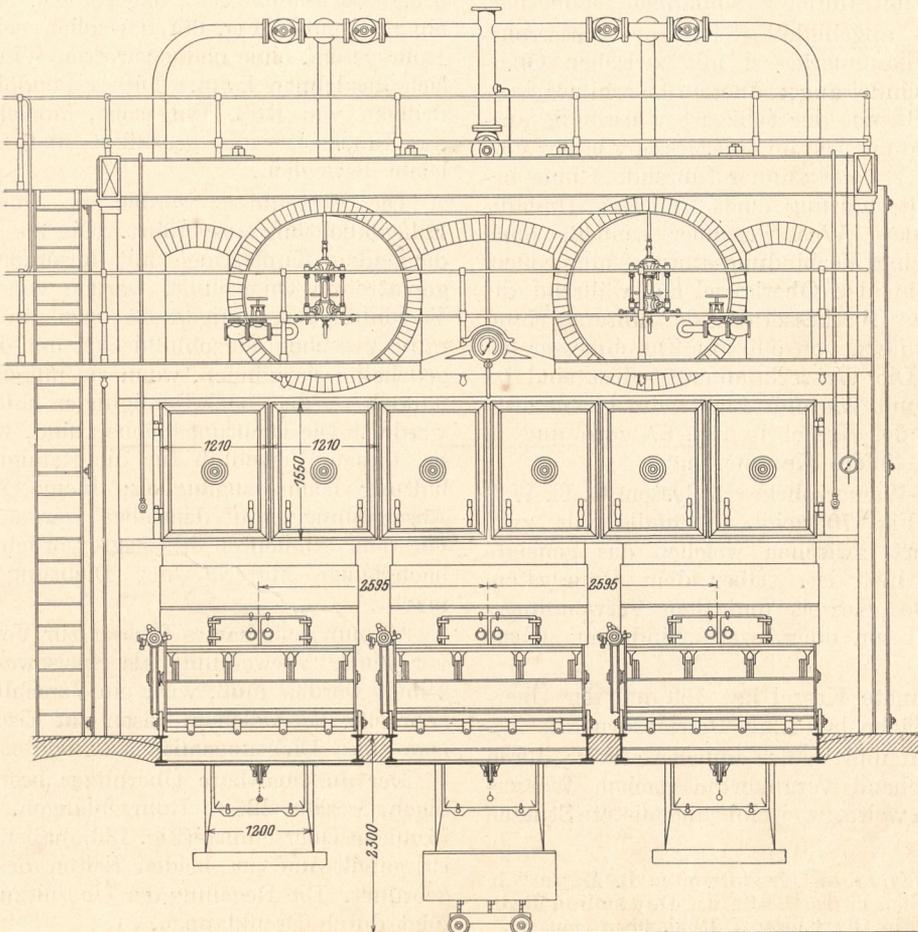
Grundrißschnitt und obere Aufsicht.

Fig. 68. Hochleistungs-Zweikammer-Wasserrohrkessel.
Ausführung: Petry-Dereux, G. m. b. H., Düren i. Rhld.

Überdruck = 13 at.
Heizfläche = 420 qm,
Überhitzerheizfläche = 160 qm,
Rostfläche = 14,4 qm.



Querschnitt.



Vorderansicht.
Fig. 68.

Zahlentafel Nr. 24
über normale Zweikammer-Wasserrohrkessel mit Überhitzer, Fig. 68.

Kessel- heiz- fläche qm	Wasserrohre, Neigung 25 : 100				Oberkessel			Mauerwerk mit Überhitzer				Leistung bei Steinkohle von 7300 WE			
	Anzahl in der		Länge mm	Durchmesser innen/außen mm	Anzahl	Durch- messer mm	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Rost- breite mm	Verdampfung pro qm u. Std.		Brennstoffausnützung bei	
	Höhe	Breite										kg norm	kg max	Hand- feuerung %	mechanischer Feuerung %
30	6	3	4500	87,5/95	1	800	6000	5900	1640	3850	600	16—18	23	70	74
53	7	4/5	5000	„	1	900	6800	6500	1890	3950	850	„	„	„	„
80	7	7	„	„	1	1000	„	„	2320	4150	1280	„	„	„	„
105	8	8	„	„	1	1100	„	„	2750	4350	1450	„	„	„	„
152	9	10/11	„	„	1	1200	„	„	3170	4700	1870	„	„	„	„
200	9	14	„	„	1	1300	„	„	3770	4800	2470	„	„	„	„
250	9	17/18	„	„	1	1500	„	„	4360	5000	3060	„	„	„	„
300	9	21	„	„	1	1700	„	„	4960	5200	3660	„	„	„	„
350	9	24/25	„	„	2	1300	„	„	5550	4800	4250	„	„	„	„
420	9	29	„	„	2	1400	„	„	6320	4900	5020	„	„	„	„
450	9	2×15/16	„	„	2	1500	„	„	6800	5000	5500	„	„	„	„

Der Kessel ist vorn unter jedem Oberkessel an Runden aufgehängt und unter den hinteren Wasserkammern auf Rollen gelagert, so daß er im Betriebe sich frei ausdehnen kann.

Die drei Überhitzer sind seitlich neben den Oberkesseln angeordnet und durch Drehklappen regulierbar.

Der in Fig. 69 abgebildete Büttner-Wasserrohrkessel ist ein Zweikammerkessel mit zwischen Oberkessel und Rohrbündel angeordnetem Überhitzer, welcher hier aus dem Strome der Heizgase vollständig ausgeschaltet werden kann. Die im Oberkessel von der vorderen zur hinteren Wasserkammer führende Rinne bezweckt die Aufrechterhaltung eines kräftigen Umlaufstromes. Die vordere Wasserkammer schließt ohne Zwischenschaltung eines Verbindungsstutzens mit großem Querschnitt direkt an den Oberkessel an, während die Verbindung zwischen Oberkessel und der hinteren Kammer durch einen Stutzen von 500 mm Durchmesser bewerkstelligt wird. Die Wasserkammern selbst sind im vorliegenden Falle mit 200 mm Lichtweite gleich groß bemessen, während der Kessel in Fig. 67 vorn und in Fig. 68 hinten eine tiefere Kammer hat.

Die Zirkulations-Wasserrohrkessel System O. K. W.¹⁾ wurden, wie die Fig. 70 zeigt, ebenfalls mit zwei Kammern ausgeführt, zwischen welchen das geneigte Rohrbündel angeordnet ist. Über dem Rohrsystem liegen der Größe des Kessels und dem Verwendungszweck entsprechend ein oder zwei zylindrische Oberkessel.

Der hier gezeichnete Kessel hat 150 qm, der Überhitzer 42 qm Heizfläche bei 12 at Betriebsdruck.

Die geschweißten und in der üblichen Weise durch Stehbolzen entsprechend verankerten flachen Wasserkammern sind durch weite, zweireihig angenietete Stutzen

mit dem Oberkessel verbunden. Die Querschnitte der Vorderkammer und des Verbindungsstutzens sind wesentlich größer gehalten als bei der hinteren Wasserkammer.

Die Vorderkammern sind auf zwei Trägern mittels geeigneter Schuhe fest, dagegen die Hinterkammern auf einem Pendel (Fig. 66) beweglich gelagert, damit das Rohrsystem, ohne nennenswerten Widerstand zu finden, sich ausdehnen kann. Dieses Pendellager ist vor Eindringen von Ruß, Flugasche, Mörtelteilchen usw. von der Innenseite aus geschützt und bleibt daher stets leicht beweglich.

Die Verschlüsse werden als Innenverschlüsse mit Hilfsabdichtung ausgeführt. Die als Dichtungsmaterial dienenden Kupferringe mit linsenförmigem, oben abgeplattetem Querschnitt werden von außen durch die Verschlussglocke angepreßt bzw. in einen Zwischenraum zwischen Verschlussdeckel und Kammerausschnitt gedrückt; sie können, wenn sie mit einiger Sorgfalt behandelt werden, nach Reinigungen häufig wieder benutzt werden. Die Dichtungsflächen sind, weil außen liegend, bei diesem Verschluss für die Reinigung und Instandhaltung leicht zugänglich; kleine Anfrassungen und Abscheidungen auf denselben werden, sofern sie nicht vor dem Abdichten beseitigt worden sind, durch das nachgiebige Material der Dichtung unschädlich gemacht.

Wo nur sehr hartes Wasser zur Verfügung steht, das vor seiner Verwendung als Speisewasser chemisch gereinigt werden muß, wird ein Verschluss in Anwendung gebracht, bei welchem Eisen auf Eisen ohne Zwischenlage eines Dichtungsmittels abdichtet.

Der ausschaltbare Überhitzer besteht aus dickwandigen, geschweißten Rohrschlangen, die einen sternförmigen Querschnitt (Fig. 136) haben. Der Überhitzer ist geteilt und zu beiden Seiten des Oberkessels angeordnet. Die Regelung der Überhitzungstemperatur erfolgt durch Drehklappen.

¹⁾ Die „Oberschlesischen Kesselwerke B. Meyer“ in Gleiwitz sind inzwischen in den Besitz der Deutschen Babcock-Wilcox-Werke in Oberhausen i. Rhld. übergegangen.

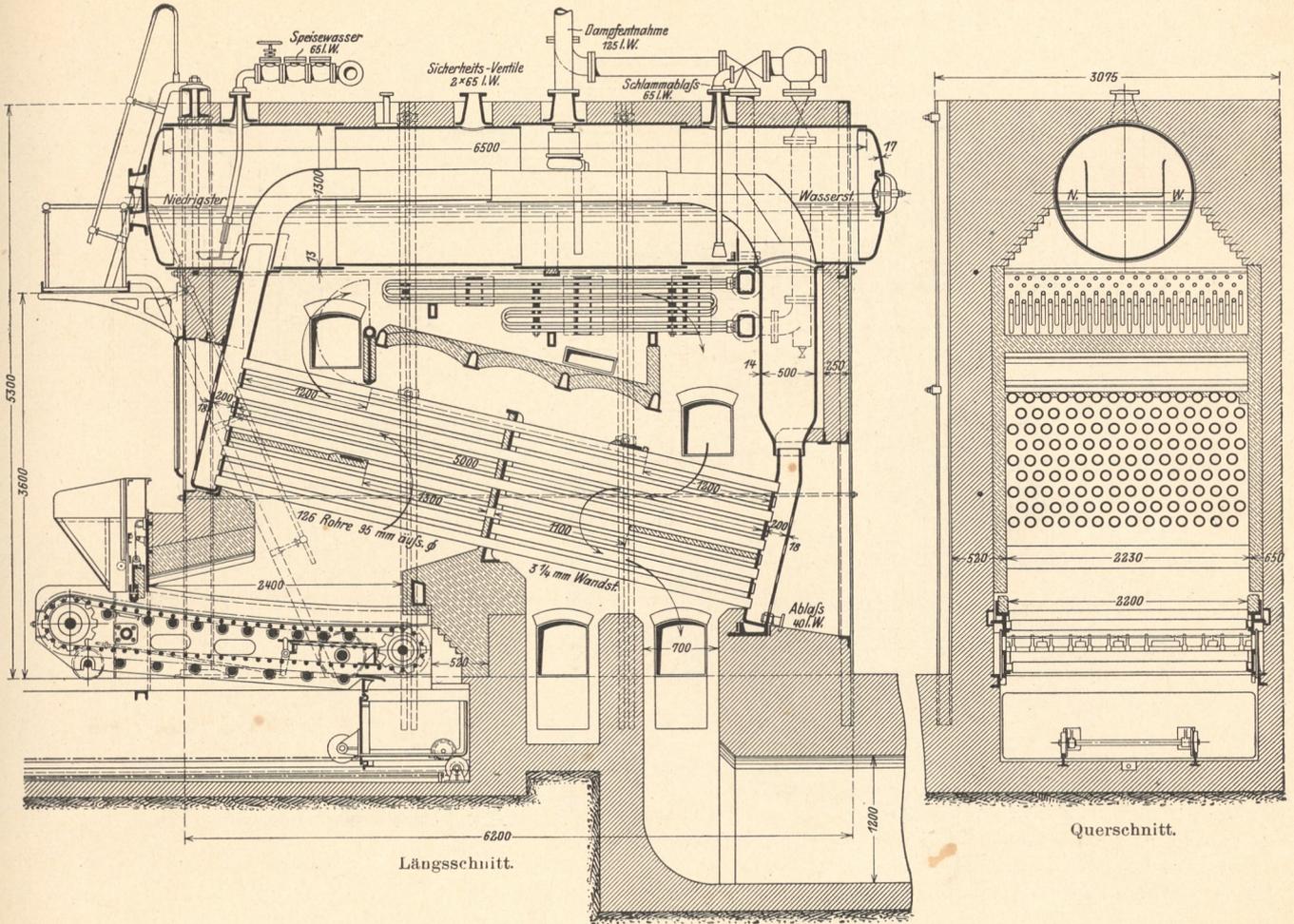


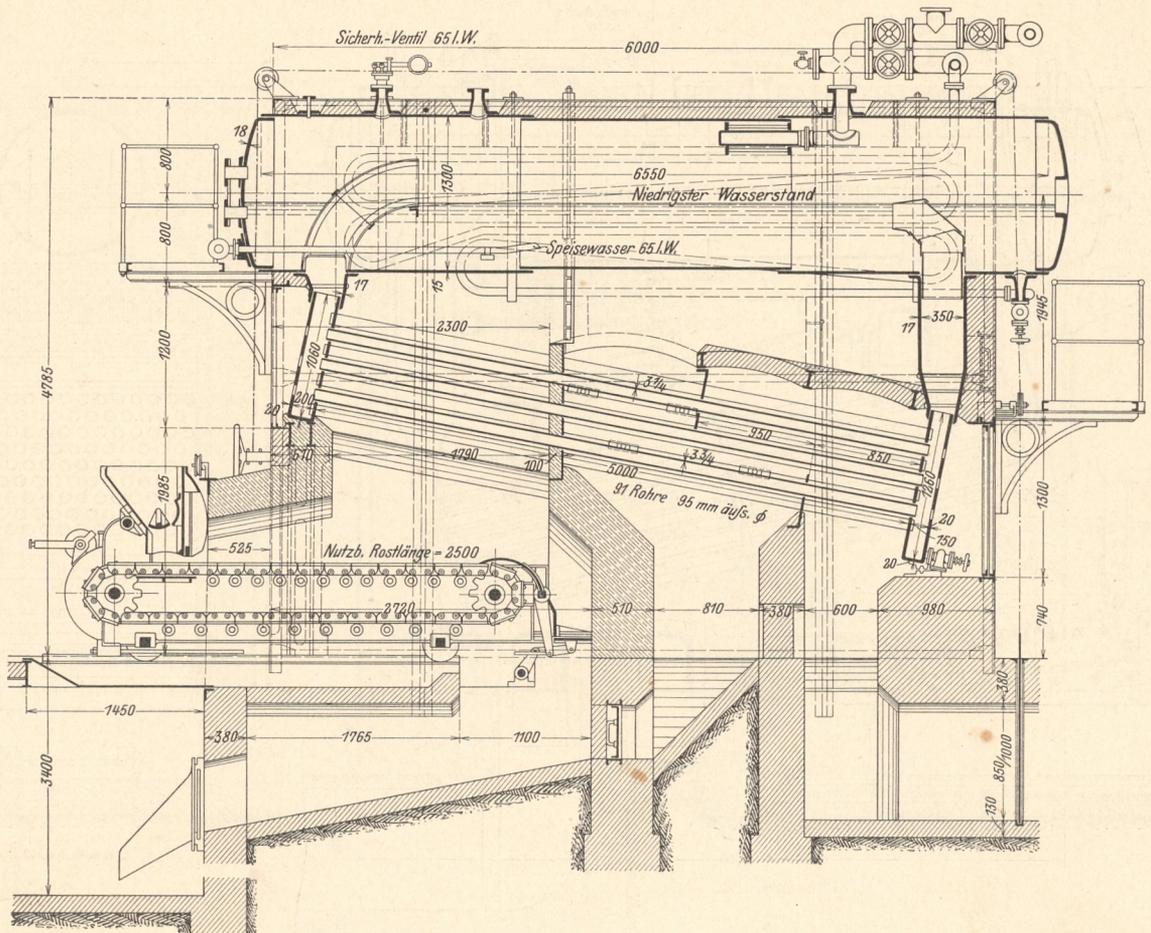
Fig. 69. Büttner's Schnelllaufkessel.
Ausführung: Rheinische Dampfessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Ürdingen a. Rh.

Überdruck = 10 at,
Heizfläche = 200 qm,
Überhitzerheizfläche = 40 qm,
Rostfläche = 5,3 qm.

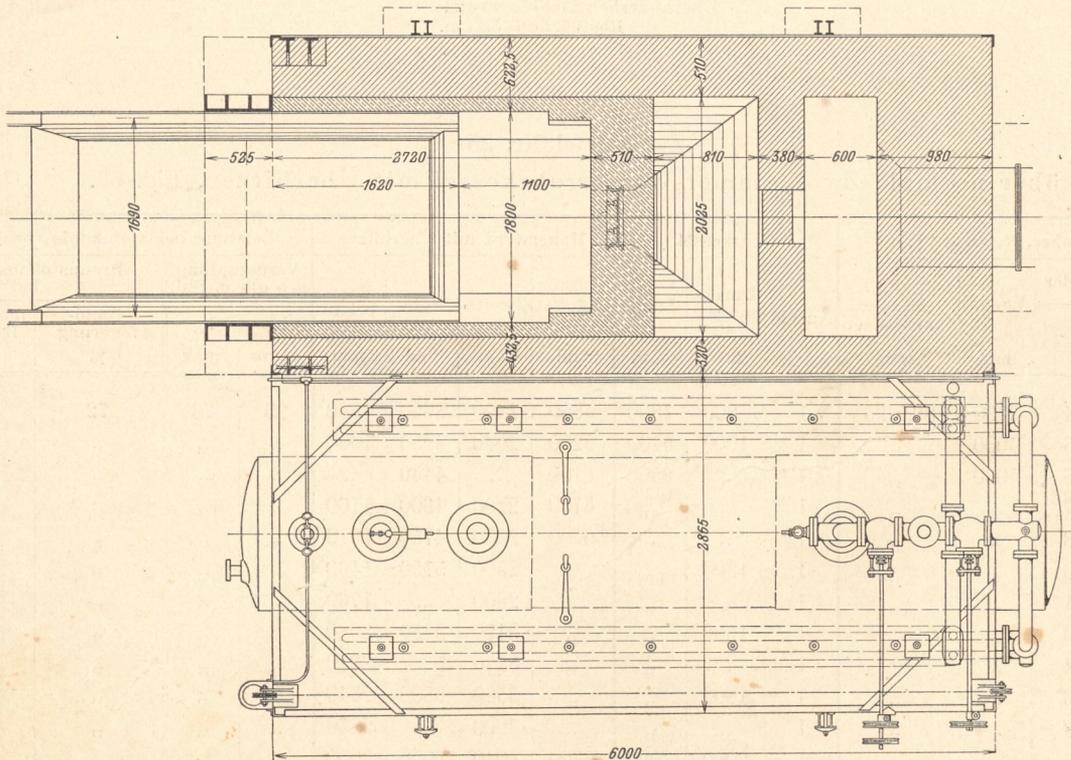
Zahlentafel Nr. 25

über normale Zweikammer-Wasserrohrkessel mit Überhitzer, Fig. 69.

Kessel- heiz- fläche qm	Wasserrohre, Neigung 24:100				Oberkessel			Mauerwerk mit Überhitzer				Leistung bei Steinkohle von 7500 WE			
	Anzahl in der		Länge mm	Durch- messer innen/außen mm	Anzahl	Durch- messer mm	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Rost- breite mm	Verdampfung pro qm u. Std.		Brennstoffausnützung bei	
	Höhe	Breite										kg norm	kg max	Hand- feuerung %	mechanischer Beschickung %
22	4	4	3700	88,5/95	1	800	4800	4600	1490	3650	690	20	26	72	74
44	5	6	4000	"	1	1000	5400	5200	2040	4050	1000	"	"	"	"
61	6	6	5000	"	1	"	6500	6100	"	4450	"	"	"	"	"
80	7	7	"	"	1	"	"	6150	2200	4600	1160	"	"	"	"
103	8	8	"	"	1	"	"	6200	2350	4750	1310	"	"	"	"
132	9	9	"	"	1	1300	"	"	2500	5150	1460	"	"	"	"
159	9	11	"	"	1	"	"	"	2800	"	1760	"	"	"	"
188	9	13	"	"	1	1500	"	"	3120	5450	2080	"	"	"	"
201	9	14	"	"	1	"	"	"	3270	"	2230	"	"	"	"
232	9	16	"	"	1	1800	"	"	3580	5800	2540	"	"	"	"
259	9	18	"	"	1	"	"	"	3900	"	2860	"	"	"	"
297	9	19	"	"	1	2000	7000	6700	4040	6050	3000	"	"	"	"
425	9	28	"	"	2	1200	7200	"	5690	5400	4390	"	"	"	"



Längsschnitt.



Grundrisschnitt und obere Aufsicht.

Fig. 70.

Zahlentafel Nr. 26

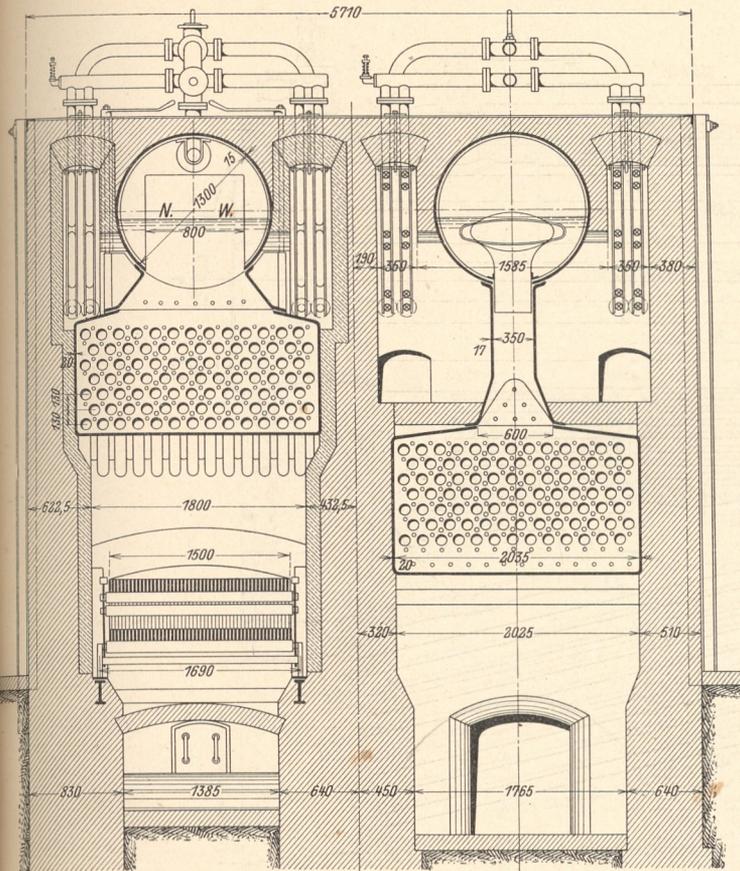
über normale Zweikammer-Wasserrohrkessel,
Fig. 70.

Kessel- heiz- fläche	Wasserrohre				Oberkessel			Mauerwerk mit Überhitzer		
	Anzahl in der		Länge	Durch- messer außen	Anzahl	Durch- messer	Länge	Länge	Breite	Höhe
	Höhe	Breite								
qm										
25	4	5	4000	95	1	700	5500	5000	2000	4200
50	6	7	"	"	1	800	"	"	2400	4300
75	7	7	4500	"	1	900	6000	5500	2500	4400
100	7	9	5000	"	1	1000	6500	6000	2600	"
150	7	13	"	"	1	1300	"	"	3000	4700
200	8	16	"	"	1	1400	"	"	3500	4900
250	8	20	"	"	1	1500	"	"	4100	5000
300	8	23	"	"	2	1300	"	"	5100	4800
350	8	28	"	"	2	1400	"	"	5750	4900
400	8	32	"	"	2	"	"	"	6350	"
450	8	36	"	"	2	1500	"	"	6950	5000
500	8	40	"	"	2	"	"	"	7550	"

Die Leistung der Kessel beträgt je nach Art des Brennstoffes und der Art der Feuerung bei normalen Kesseln 18 bis 25 kg pro qm Heizfläche und Stunde, bei Hochleistungskesseln 25 bis 40 kg.

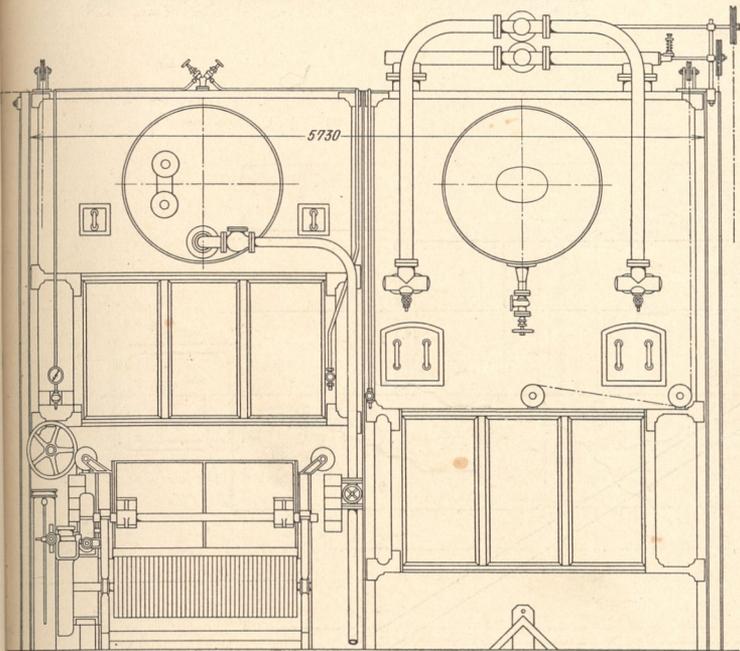
Bei dem Wasserrohrkessel Fig. 71 von 178 qm Heizfläche und 10 at Betriebsdruck wird vorn unter dem Rohrsystem ein Schrägrost mit zwei darüberliegenden Querkesseln *A* und *B* angebracht und der Rost derart geneigt, daß der verbrauchte Brennstoff durch selbsttätiges Nachrutschen von frischem Material aus dem am oberen Rostende angebrachten Füllraume ersetzt wird. Dieses allmähliche Nachrutschen in Verbindung mit der regelbaren Verbrennungs- und Oberluftzuführung und der durch die Lage der Querkessel bedingten Vermischung heißer Feuergase mit den aus dem frischen Brennstoff sich entwickelnden schweren Kohlenwasserstoffgasen bewirkt eine fast rauchfreie Verbrennung. Die Feuerung ist unter dem Namen „Äußere Tenbrinkfeuerung“ bekannt und wird, wie vorerwähnt, auch vielfach in Verbindung mit einfachen oder mehrfachen Walzenkesseln (Fig. 19) angewandt.

Infolge der großen Heizflächen, welche die Wasserrohrkessel meist erhalten, kommen große Roste unter verhältnismäßig kleinen Querkesseln zu liegen. Letztere werden daher stark beansprucht und müssen den erhöhten Anforderungen entsprechend widerstandsfähig gemacht werden. Diese Widerstandsfähigkeit wird erreicht durch kräftige Zirkulation des Inhaltes beider Querkessel. Es werden zu diesem Zwecke beide Querkessel *A* und *B* an einem Ende an der höchsten, am anderen Ende an der tiefsten Stelle durch weite Stützen *C* und *D* miteinander verbunden. Das durch die intensive Beheizung mit Dampf gemischte Wasser steigt rasch durch *C* nach *B*. Der Dampf entweicht durch *E* nach dem Oberkessel und dampffreies Wasser fließt durch *D* dem unteren Querkessel *A* zu, den Kreislauf von neuem beginnend. Das in Dampf verwandelte Wasser wird durch Zulauf aus Rohr *F* ersetzt. Der so erzeugte äußerst lebhaft Umlauf innerhalb der beiden Querkessel *A* und *B* kühlt die Heizflächen, verhindert Ansammlung von Dampfblasen am Scheitel von *A* und Ablagerung von Schlamm an der Sohle von *B* und verhütet so ihr Schadhafwerden.



Schnitt durch die vordere
Wasserkammer.

Schnitt durch die hintere
Wasserkammer.



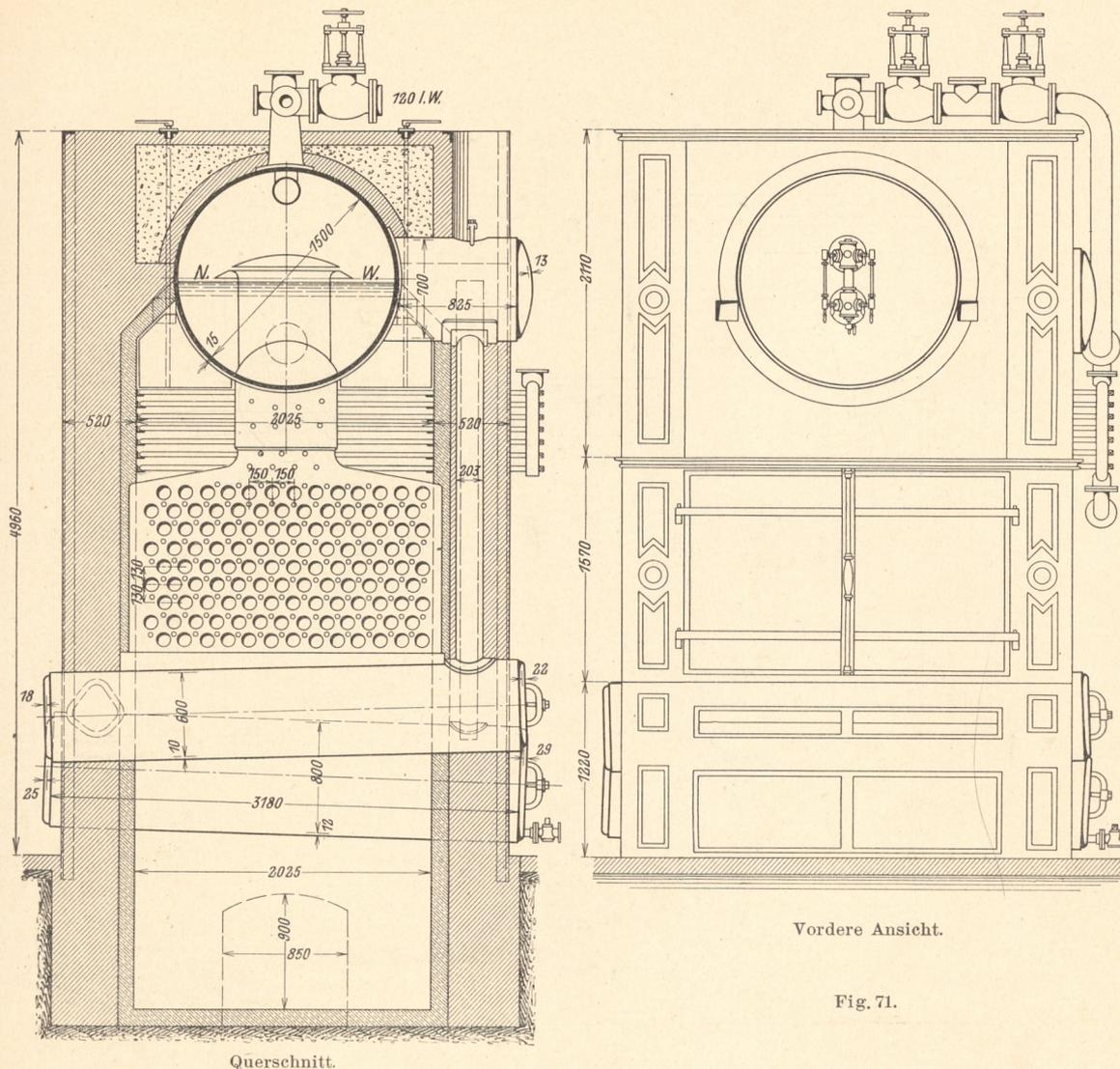
Vordere Ansicht.

Hintere Ansicht.

Fig. 70. Zweikammer-Wasserrohrkessel.

Ausführung: Oberschlesische Dampfkesselwerke, B. Meyer, Gleiwitz.

Überdruck = 12 at,
Heizfläche = 150 qm,
Überhitzerheizfläche = 42 qm,
Rostfläche = 3,7 qm.



Querschnitt.

Vordere Ansicht.

Fig. 71.

Der Dampfentwässerungsapparat im Oberkessel über der vorderen Wasserkammer besteht aus einem über dem kurzen Verbindungsstutzen sitzenden Steigrohr mit anschließendem, nach allen Seiten geneigtem und mit seinem unteren Rande den Wasserspiegel berührenden Schirm. Eine über dem Steigrohr befindliche Scheibe beengt den freien Ausfluß und verteilt das dem Steigrohr entströmende Dampf Wassergemisch in dünnem Strahl über dem Schirm. Auf diesem Schirm wird im Verhältnis des mit seiner Neigung wachsenden Umfanges die Strahldicke des Gemisches verringert, und die Vereinigung des letzteren mit dem Wasserspiegel kann in möglichst tangentialer Richtung und infolgedessen in dünner Schicht erfolgen. Durch diese Ausbreitung wird das Aufwerfen und Zerstäuben von Wasser vermieden, der Dampf ist daher trocken. Die Entnahme aus dem Oberkessel erfolgt durch ein Schlitzrohr.

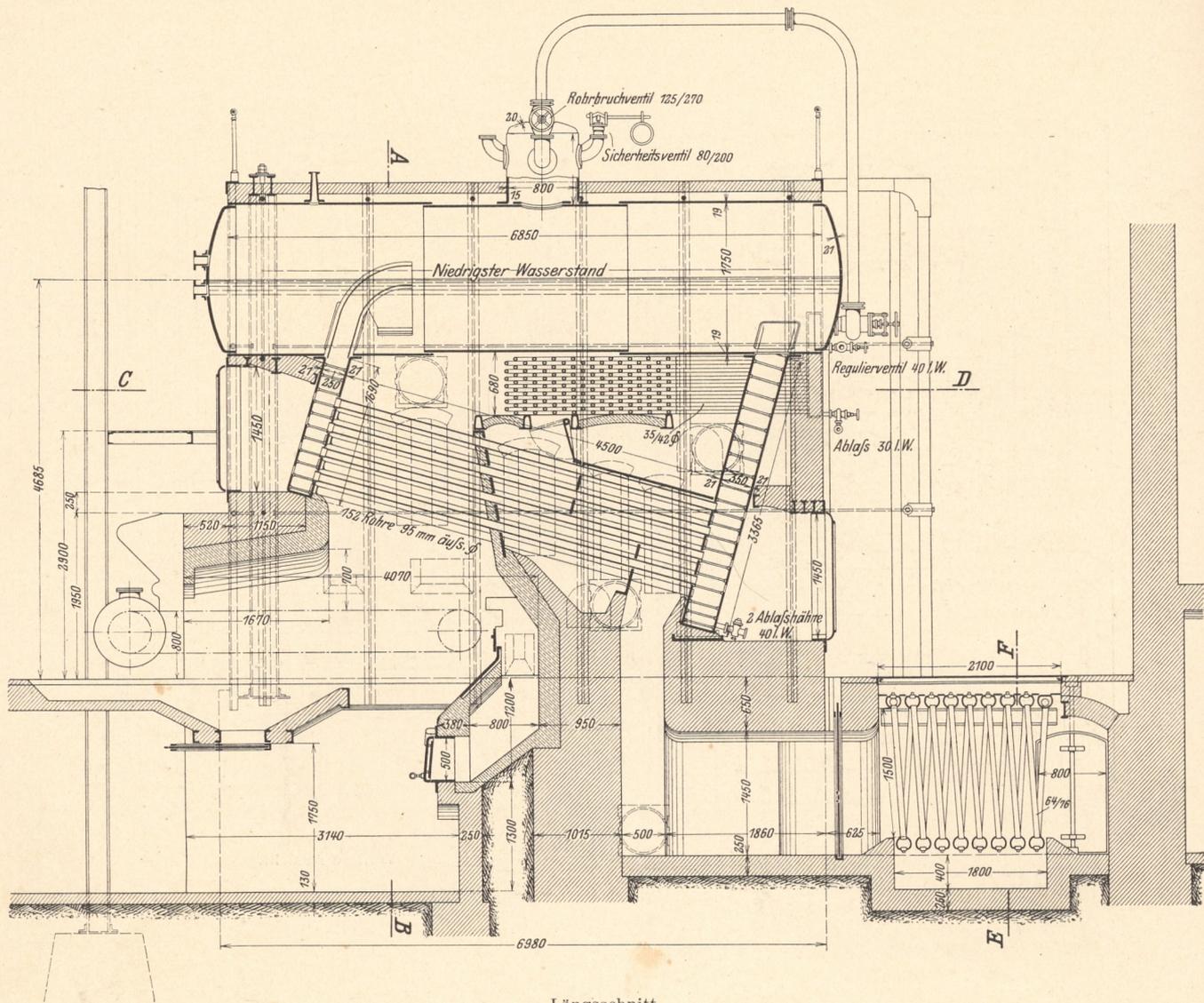
Die Speisung hinten wird in ein im Wasserraum des Oberkessels liegendes weites Rohr aus dünnem Blech geführt. Das Speisewasser durchläuft das Rohr und entströmt demselben durch eine in der Nähe des Steigrohres befindliche Öffnung, muß also, um durch den hinteren Verbindungsstutzen in das Röhrensystem zu gelangen, noch einmal den Oberkessel der ganzen Länge nach durchfließen. Auf diesem Wege wird es bis zur Temperatur des Dampfes erwärmt. Der Kesselstein scheidet sich teils in dem dünnen Blechrohr und teils im Oberkessel

aus, wird von einem kurz vor dem längeren Verbindungsstutzen angebrachten Schlammfänger aufgefangen und zeitweise durch einen Hahn abgelassen.

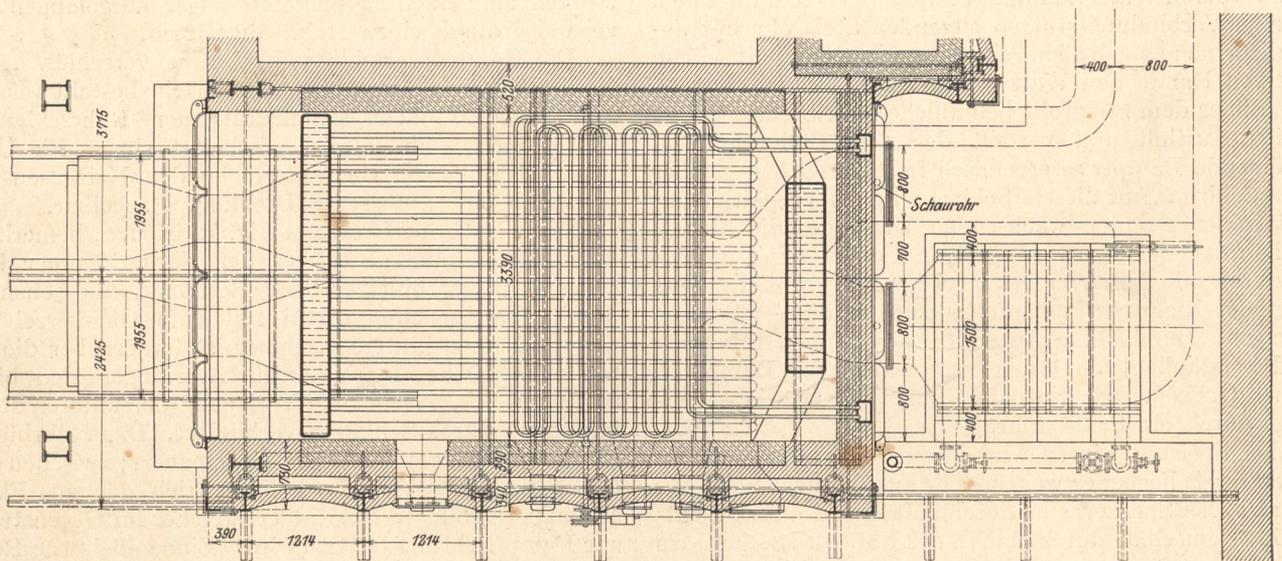
Die Kammerverschlüsse sind Innenverschlüsse.

Der Überhitzer von 46 qm Heizfläche besteht aus zwei getrennten Bündeln schmiedeeiserner Rohrschlangen, welche unter sich parallel geschaltet sind. Die Überhitzung erfolgt im Gegenstrom zu den Heizgasen und ist durch eine gußeiserne Drehklappe regelbar.

Der Piedboeuf - Kessel Fig. 72 ist u. a. bemerkenswert durch seine gegenüber der Vorderkammer breit dimensionierte hintere Wasserkammer, die ebenfalls durch Umflanschung direkt mit dem Oberkessel vernietet ist. Die hintere Kammer ist ferner über die unterste Rohrreihe hinaus erheblich verlängert und bildet so einen Sack, welcher die Verlegung der unteren Rohröffnungen durch Schlamm verhindert. Das Rohrbündel ist nach dem Kammersystem eingemauert; zwischen dem ersten und zweiten Zuge befindet sich der aus Flachschlangen gebildete Überhitzer, welcher im Gegenstrom zur Dampfrichtung beheizt wird. Eine gußeiserne Regulierklappe, welche über die ganze Breite des Mauerwerks verteilt ist, ermöglicht die teilweise Ausschaltung des Überhitzers aus dem Gasstrom und damit eine Regelung der Überhitzungstemperatur in bestimmten Grenzen; aus diesem Grunde, d. h. um zu vermeiden, daß der Überhitzer ausgeglüht werden könnte, ist seine vollkommene



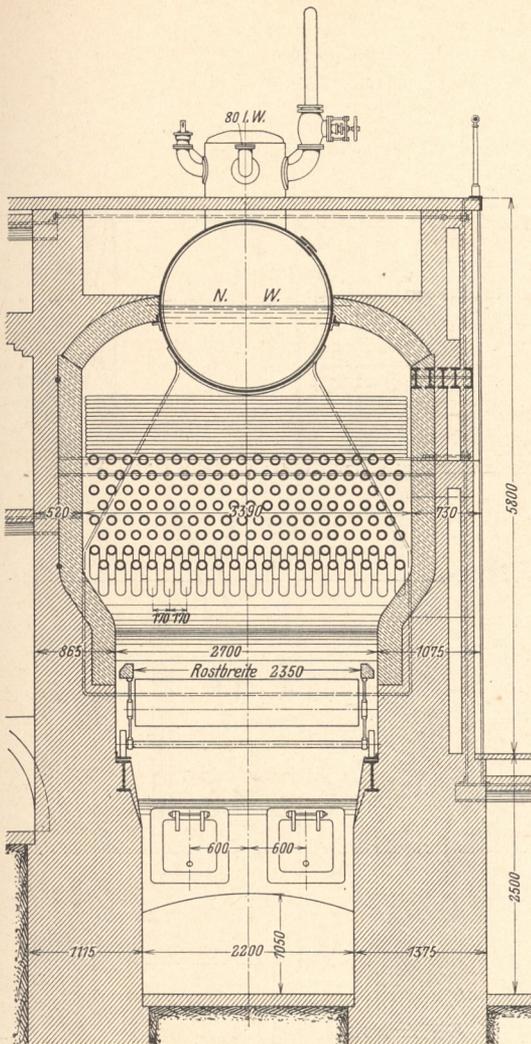
Längsschnitt.



Schnitt C-D.

Fig. 72. Zweikammer-Wasserrohrkessel.
Ausführung: Jacques Piedbœuf, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberbilk.

Überdruck = 12 at,
Heizfläche = 230 qm,
Überhitzerheizfläche = 64,6 qm,
Vorwärmerheizfläche = 42 qm,
Rostfläche = 7,2 qm.



Schnitt A—B.

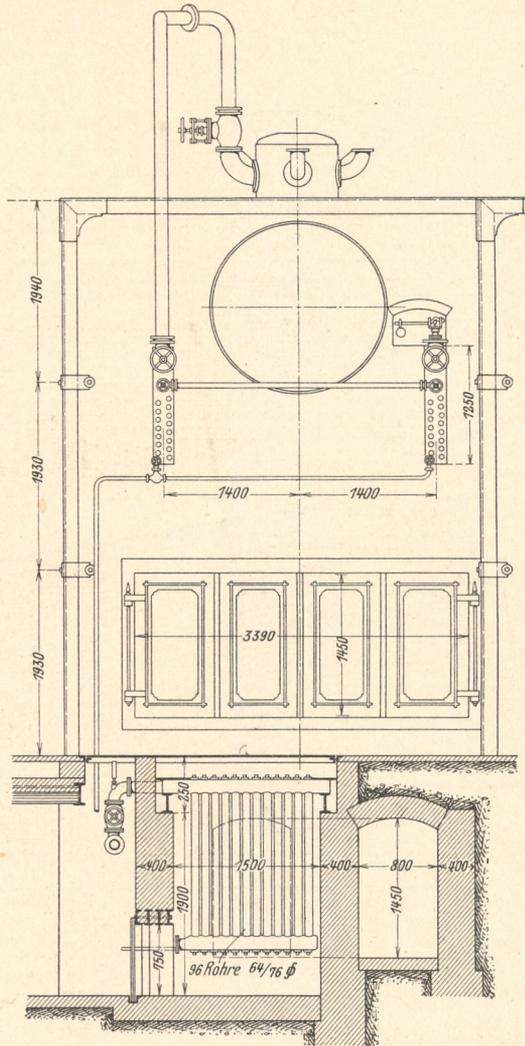


Fig. 72.

Rückansicht und Schnitt E—F.

Absperrung durch Umschaltventile aus dem Dampfstrom nicht vorgesehen.

Zur Erzielung einer möglichst vollkommenen Ausnützung der Heizgase ist hinter dem letzten Feuerzuge noch ein Vorwärmer eingebaut, durch dessen hintereinander geschaltete Rohrreihen das Speisewasser im Gegenstrom zu den Gasen geführt und dabei auf eine hohe Temperatur vorgewärmt wird.

Die Siederöhre des Rohrsystems sind bei dem Borsig-Wasserrohrkessel (Fig. 73) derart verteilt, daß einerseits eine möglichst günstige Verteilung der Heizgase und damit verbunden eine hohe Ausnutzung derselben stattfindet, und daß andererseits sich die Flugasche an geeigneten Orten, von denen sie durch Reinigungsluken während des Betriebes entfernt werden kann, ungehindert ablagert, ohne die Wirksamkeit der Heizfläche zu beeinträchtigen.

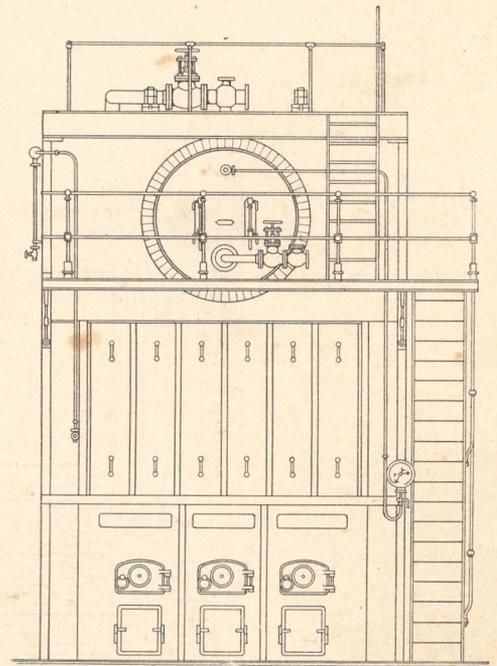
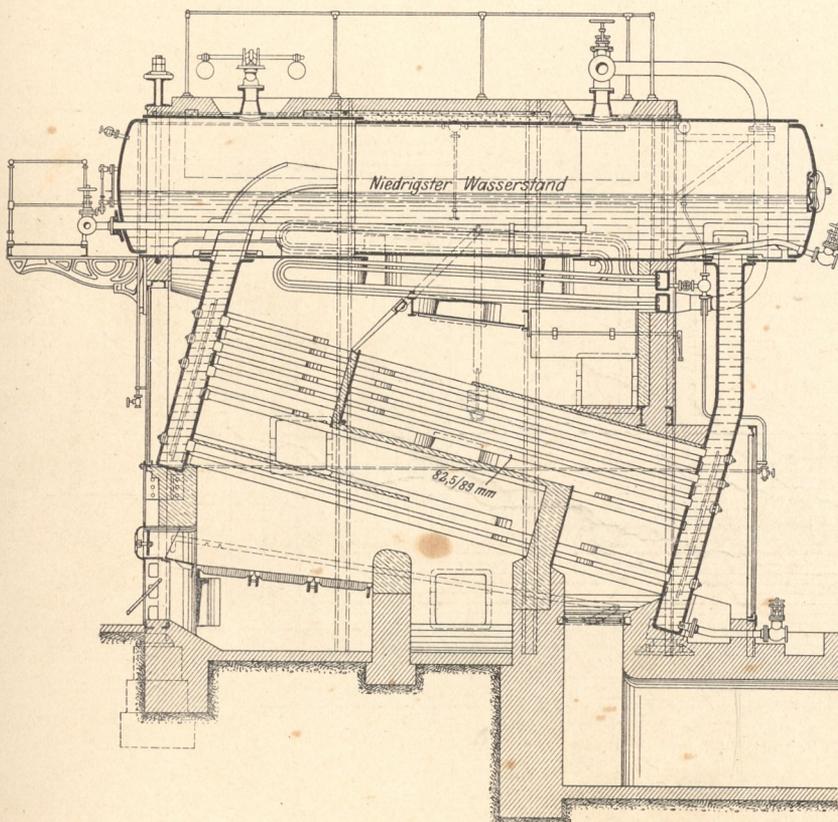
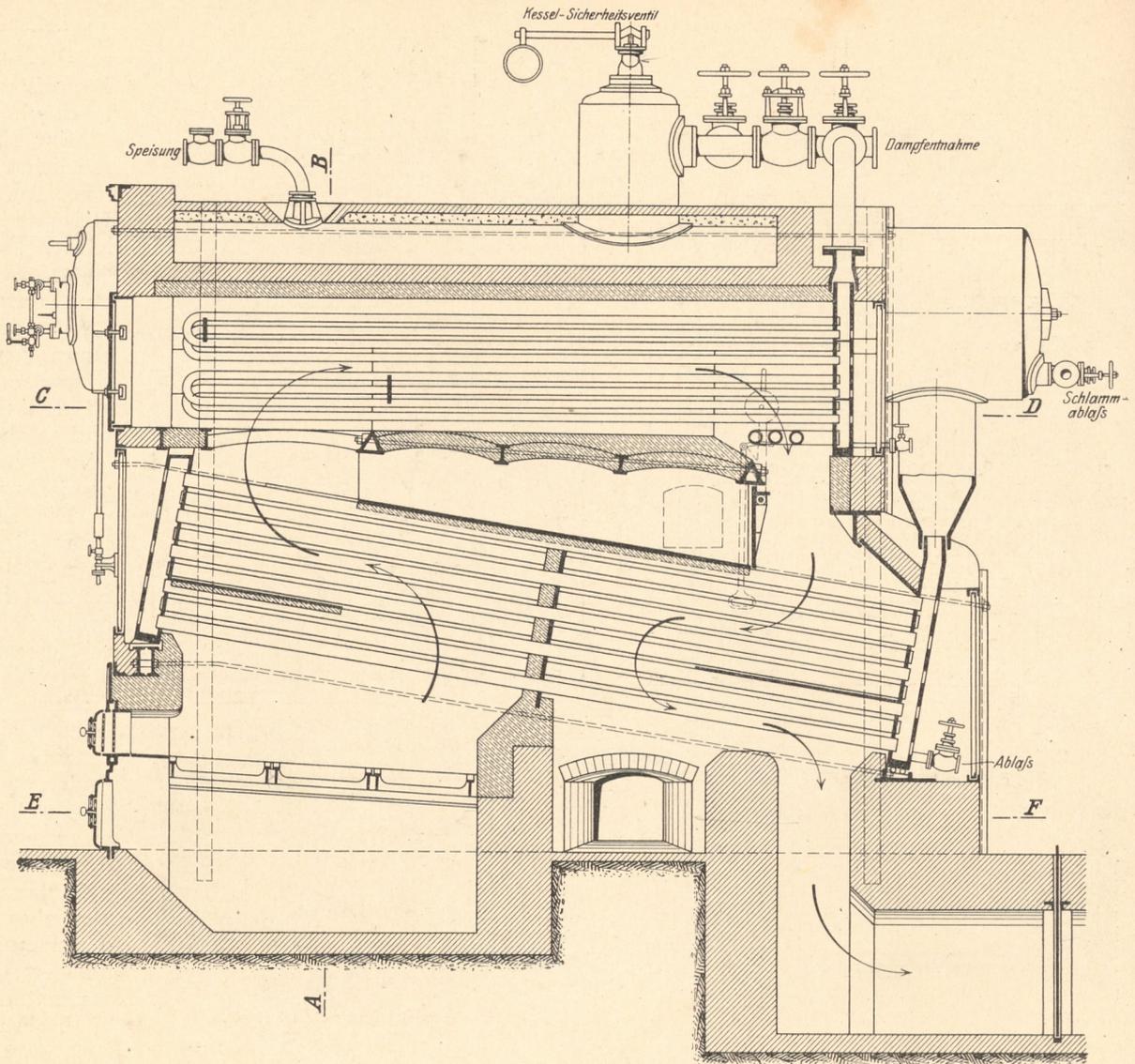
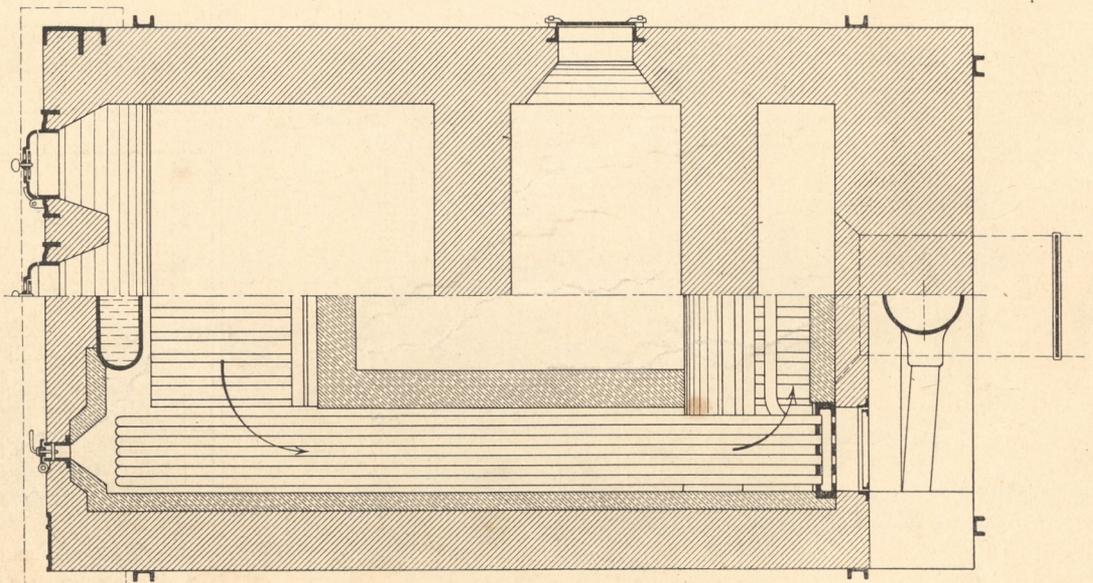


Fig. 73. Zweikammer-Wasserrohrkessel.
Ausführung: A. Borsig, Tegel.

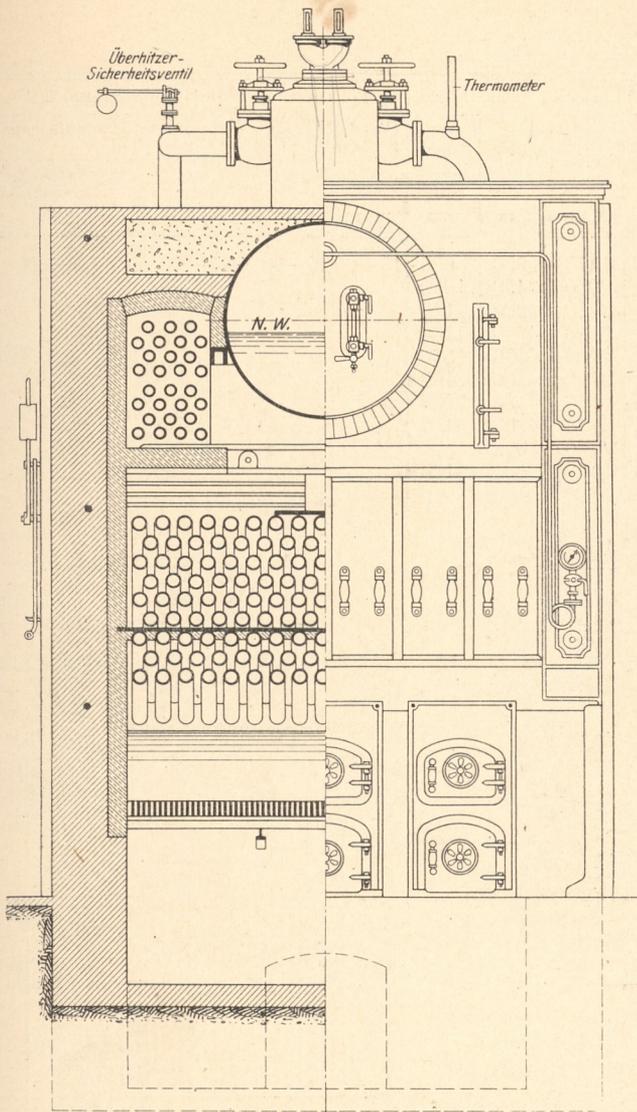


Längsschnitt.



Schnitt E-F und C-D.

Fig. 74.



Schnitt A-B. Vorderansicht.

Fig. 74. Zweikammer-Wasserrohrkessel. Ausführung: Simonis & Lanz, Sachsenhausen-Frankfurt a. M.

Die hintere Wasserkammer ist auch hier in ihrem unteren Teile verlängert, wodurch die beiden untersten, dem Feuer zunächst liegenden Rohrreihen vor Verlegung durch Schlamm bewahrt bleiben und somit auch bei erhöhter Kesselbeanspruchung mit Sicherheit genügend Wasser zugeführt erhalten.

Die Oberkessel liegen wagerecht und sind mit einem Dampftrockner ausgerüstet.

Der Überhitzer ist aus stehend angeordneten und parallel geschalteten Flachschnagen gebildet. Eine breite Drehklappe gestattet die Ablenkung der Heizgase vor den vorderen Enden der Überhitzerschlangen, während mehrere ausbalancierte Drehklappen (Drosselklappen) am hinteren Ende des Überhitzers so gestellt werden können, daß keine Heizgase mehr durch den Überhitzer ziehen.

Fig. 74 zeigt einen Zweikammer-Wasserrohrkessel mit seitlich neben dem Oberkessel angeordneten sog. Zwillingen-Überhitzern. Die Heizgase werden an beiden Hälften des Rohrbündels am Kessel im Längszuge vorbeigeführt und bestreichen den Überhitzer in der angedeuteten Pfeilrichtung ebenfalls der Länge nach. Die U-förmig gebogenen Flachschnagen jeder Überhitzerhälfte sind, wie aus der Zeichnung ersichtlich, gruppenweise hintereinander geschaltet. Der Dampf wird aus dem Oberkessel zunächst der links seitlich liegenden Überhitzerkammer zugeführt, gelangt nach mehrfachem Richtungswechsel in den unteren Teil dieser Kammer, welcher durch einige (in Fig. 74 durch drei) Rohre von größerem Durchmesser mit dem unteren Teile der rechts seitlich liegenden Überhitzerkammer verbunden ist. Statt in der linken Überhitzerhälfte von oben nach unten, wird nun hier der Dampf von unten nach oben geleitet und entweicht schließlich durch einen Stutzen am oberen Ende der Kammer hoch überhitzt zur Verbrauchsstelle. Durch zwei am Ende der Überhitzerheizfläche angeordnete Drehklappen kann der Überhitzer aus dem Heizgasstrom ausgeschaltet werden, während die vollständige Ausschaltung aus dem Dampfstrom durch entsprechende Stellung der Dampfventile in der Verbindungsleitung ermöglicht wird.

Über die bei diesem Kessel angewendeten Sicherheits-Innenverschlüsse, welche von außen eingebracht werden können, siehe Fig. 60.

Der Humboldtsche Zweikammer-Wasserrohrkessel Fig. 75 ist mit einer gegenüber der vorderen Kammer tieferen, hinteren Wasserkammer ausgerüstet. Während das Kesselgewicht vorne durch schmiedeeiserne Träger auf seitliche, gußeiserne Stühle übertragen wird, ist die hintere Kammer auf Rollen gelagert, um der verschiedenen großen Ausdehnung von Rohrsystem und Oberkessel Folge zu geben. Der Überhitzer besteht, wie aus Fig. 75 zu entnehmen ist, aus wagerecht liegenden Flachschnagen, die infolge Anordnung der drei Überhitzerkammern gruppenweise hintereinander geschaltet sind. Eine ausbalancierte, große gußeiserne Drehklappe vermag den Überhitzer eventuell vollständig aus dem Gasstrom auszuschalten.

Zahlentafel Nr. 27

über Zweikammer-Wasserrohrkessel mit Überhitzer, Fig. 73 (s. S. 83).

Kesselheizfläche qm	Wasserrohre, Neigung 12° bzw. 18°				Oberkessel			Mauerwerk mit Überhitzer				Leistung bei Steinkohle von 7300 WE.			
	Anzahl in der		Länge mm	Durchmesser innen/außen mm	Anzahl	Durchmesser mm	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Rostbreite mm	Verdampfung pro qm u. Std.		Brennstoffausnutzung bei	
	Höhe	Breite										kg norm	kg max	Hand- feuerung %	mechanischer Beschickung %
30	5	5	4000	82,5/88	1	800	5200	5000	1980	3650	820	20	28	70—74	72—76
50	6	7		"	1	900	5300	5100	2280	3900	1120	"	"	"	"
76	6	9	4500	"	1	1000	5900	5700	2580	4700	1420	"	"	"	"
100	6	12	"	"	1	1100	"	"	3030	4800	1870	"	"	"	"
150	7	15	4800	"	1	1300	6200	6000	3480	5200	2320	"	"	"	"
200	8	17	5000	"	1	1500	6600	6400	3780	5500	2620	"	"	"	"
250	8	21	"	"	1	1600	"	"	4380	5600	3220	"	"	"	"
300	8	25	"	"	2	1300	6700	6500	4980	5400	3870	"	"	"	"
375	9	26	5150	88,5/95	2	1400	6900	6600	5400	6000	4130	"	"	"	"
415	9	38	4250	"	2	"	6000	5350	7160	5850	6000	25	35	—	68—75

Zahlentafel Nr. 28
über Wasserrohrkessel, Fig. 74.

Kesselheizfläche qm	Wasserrohre, Neigung 1 : 6				Oberkessel ¹⁾			Mauerwerk mit Überhitzer				Leistung bei Steinkohle von 7300 WE			
	Anzahl in der		Länge mm	Durchmesser innen/außen mm	Anzahl	Durchmesser mm	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Rostbreite mm	Verdampfung pro qm u. Std.		Brennmaterialausnützung bei	
	Höhe	Breite										kg norm	kg max	Hand- feuerung %	mechanischer Feuerung %
25	6	3/4	3500	88,5/95	1	550	4500	4300	1370	2950	600	15—20	20—30	65—70	75—77
50	6	6/7	3800	"	1	800	4800	4650	2070	3450	1050	"	"	"	"
72	7	7	4400	"	1	900	5400	5300	2150	4200	1130	"	"	"	"
100	8	7/8	5150	"	1	"	6200	6150	2220	4350	1200	"	"	"	"
150	9	10	5200	"	1	1100	6300	6200	2600	4500	1580	"	"	"	"
200	9	13/14	"	"	1	1200	"	"	3120	4600	2100	"	"	"	"
250	9	17	"	"	1	1300	"	"	3650	4750	2630	"	"	"	"
300	9	20/21	"	"	1	1500	"	"	4170	4800	3150	"	"	"	"
350	9	24	"	"	1	"	6500	"	4700	5000	3680	"	"	"	"
400	9	27	5300	"	1	"	6600	"	5150	"	4130	"	"	"	"
500	10	30	5350	"	1	1800	6700	6250	5600	5450	4580	"	"	"	"

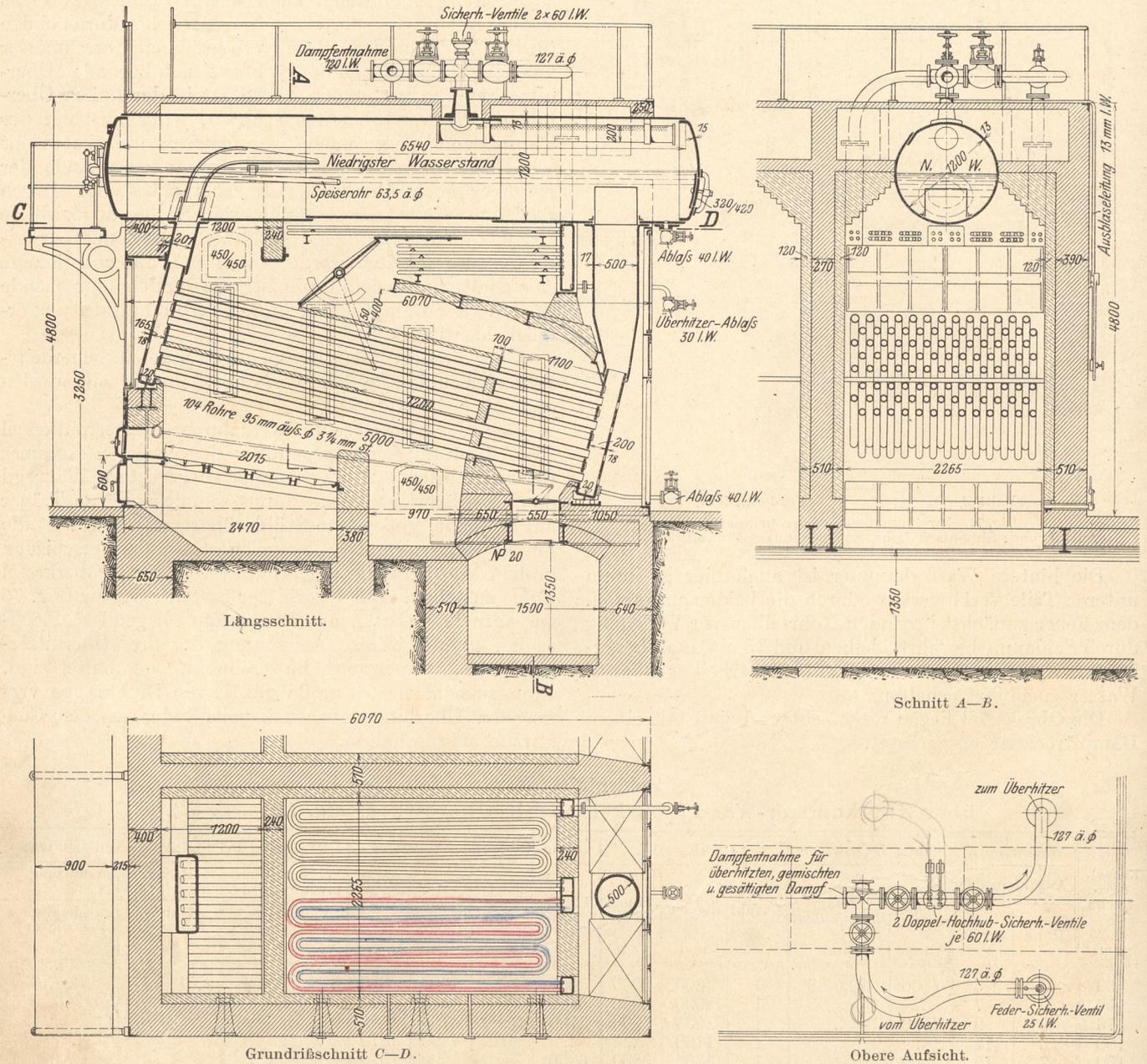
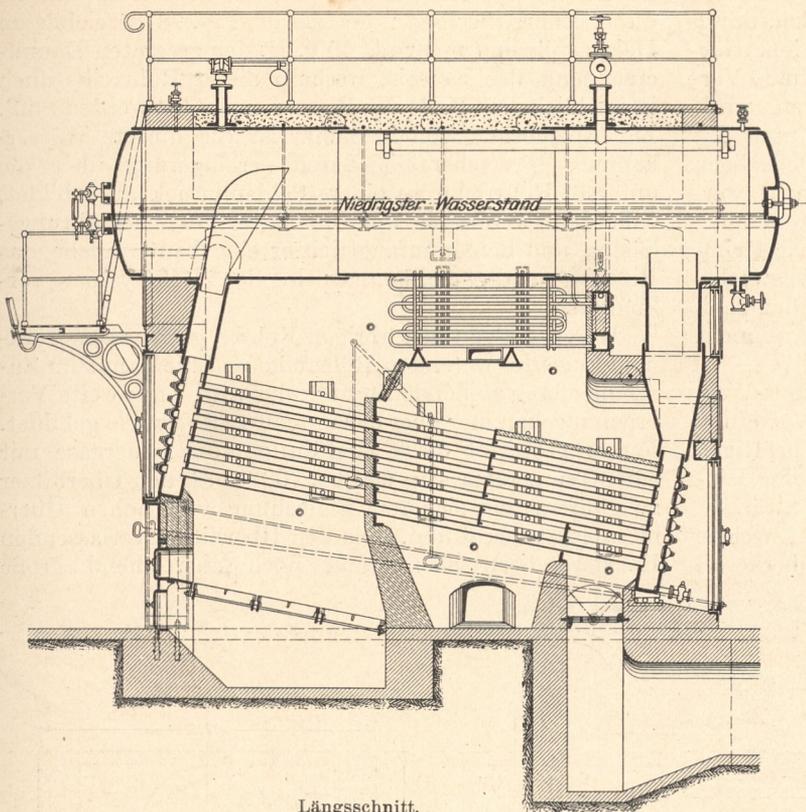
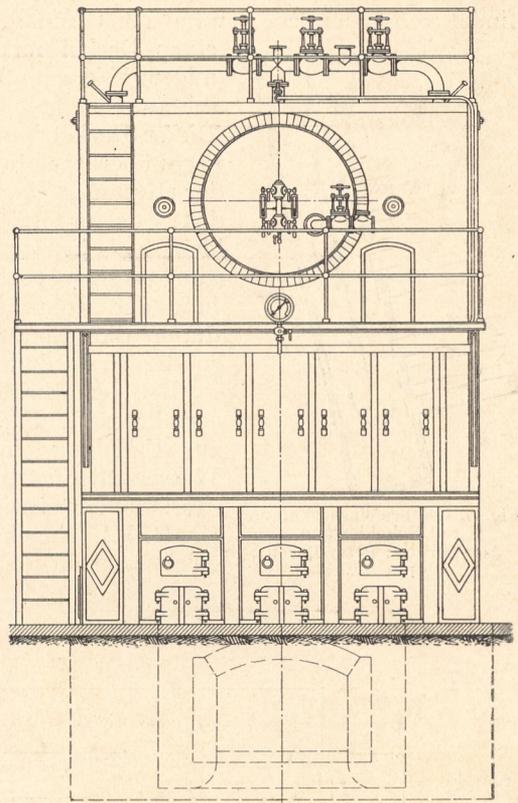


Fig. 75. Zweikammer-Wasserrohrkessel. Ausführung: Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln a. Rh.
Überdruck = 10 at, Heizfläche = 167,5 qm, Überhitzerheizfläche = 50 qm, Rostfläche = 4,4 qm.

¹⁾ Je nach Art des Betriebes werden größere und eventuell mehrere Oberkessel angeordnet. Die kleineren Kessel von 25 und 50 qm werden nicht mit Überhitzern ausgerüstet.



Längsschnitt.



Vordere Ansicht.

Fig. 76. Zweikammer-Wasserrohrkessel.

Ausführung: Düsseldorf-Ratinger Röhrendampfkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen.

Zahlentafel Nr. 29
über Wasserrohrkessel, Fig. 76.

Kessel- heiz- fläche qm	Wasserrohre, Neigung 1 : 5				Oberkessel			Mauerwerk mit Überhitzer				Leistung bei Steinkohle von ca. 7300 WE			
	Anzahl in der		Länge mm	Durch- messer innen/außen mm	Anzahl	Durch- messer mm	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Rost- breite mm	Verdampfung pro qm. u. Std.		Brennmaterialausnützung bei	
	Höhe	Breite										kg norm	kg max	Hand- feuerung %	mechanischer Beschiekung %
25	4	3/4	5000	88,5/95	1	700	6600	5600	1400	4150	640	18—20	24—26	68—70	71—73
50	5	5/6	"	"	1	800	6800	5700	2000	4300	960	"	"	"	"
73	6	7/8	"	"	1	900	7000	5800	2400	4450	1280	"	"	"	"
100	7	9	"	"	1	950	"	5900	2540	4600	1520	"	"	70—72	73—75
150	8	11/12	5200	"	1	1300	7200	6200	3080	5400	2100	"	"	"	"
200	8	15	"	"	2	900	"	"	3640	5000	2480	"	"	"	"
250	8	19	"	"	2	950	"	"	4280	"	3120	"	"	"	"
300	9	20	"	"	2	1100	7300	6300	4440	5200	3200	"	"	"	"
350	9	23/24	"	"	2	1250	"	"	5000	5350	3840	"	"	"	"
400	9	27	"	"	2	"	"	"	5480	"	4320	"	"	"	"
530	12	33/34	4200	"	2	1500	6400	5400	6850	6800	5780	"	"	"	"

Bei dem Zweikammer-Wasserrohrkessel von Dürr, Fig. 76, ist das Rohrsystem des Kessels nach dem Kammer-system eingemauert. Der Überhitzer liegt also zwischen dem ersten und zweiten Feuerzuge; er besteht aus hochgestellten Flachsclangen, welche in schmiedeeisernen Kammern eingewalzt sind. Das obere Ende der vorderen Wasserkammer trägt die bekannte Dampfhaube, während die obere Verlängerung des hinteren Verbindungsstutzens verhindert, daß der im Oberkessel angesammelte Schlamm in die hintere Wasserkammer und damit zu den Siederohren gelangt.

b) Mit zwangsläufiger Wasserzuführung zu den unteren Rohrreihen.

α) Durch Scheidewände in der hinteren Wasserkammer.

Beim Petry - Dereux - Kessel¹⁾ wird durch eine in der hinteren Wasserkammer parallel der Rohrwand angeordnete Scheidewand das aus dem Oberkessel zurückströmende Umlaufwasser den unteren Rohrreihen in erster

¹⁾ Über Kesseltabelle und Zeichnung eines Hochleistungskessels siehe S. 74 bis 76.

Linie zugeführt (Fig. 77). Gegenüber jedem Rohre befindet sich in der Scheidewand eine Öffnung, welche durch einen Deckel mit bajonettförmigem Verschluß ohne Verschraubung geschlossen wird. Dieser Deckel kann durch das gegenüberliegende Deckelloch der Kammer eingebracht werden, da er im Durchmesser kleiner als jenes ist. Die Reinigung und eventuelle Auswechslung der Rohre ist demnach durch die Einrichtung nicht sonderlich behindert.

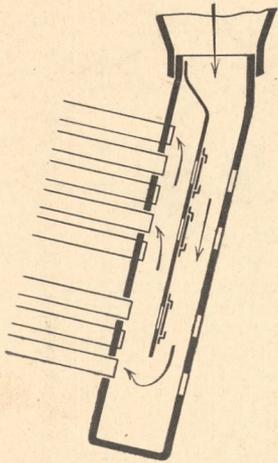
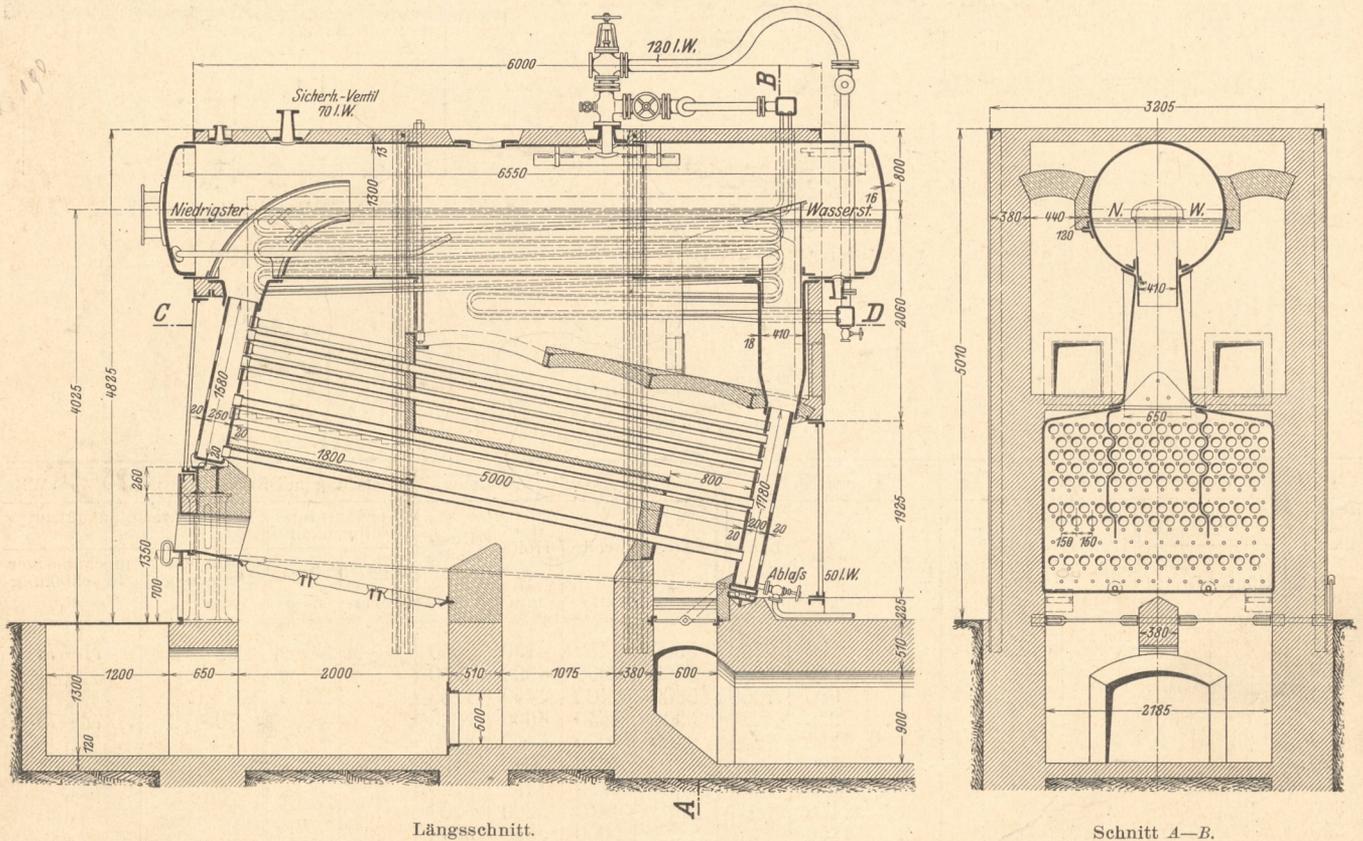


Fig. 77. Hintere Wasserkammer mit Scheidewand.
Ausführung: Petry-Dereux, Düren i. Rhld.

Bei dem Zirkulations-Wasserrohrkessel, Fig. 78, werden zur Erzielung eines kräftigen Wasserumlaufes in die Hinterkammer Zwischenwände (D. R. P.) eingebaut, welche das Wasser aus dem Oberkessel

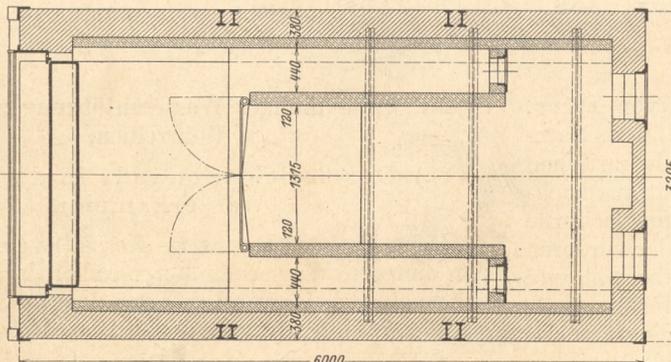
der untersten Rohrreihe zuleiten sollen. Die Heizfläche dieser Rohrreihe leistet bei der in Fig. 78 gezeichneten Heizgasführung mehr als 50 v. H. der gesamten Dampferzeugung des Kessels, weshalb dieser Rohrreihe auch in reichlichem Maße das Wasser zugeführt werden muß. Zur Ablagerung von Schlamm ist die hintere Wasserkammer hier ebenfalls durch Verlängerung über die unterste Rohrreihe zu einem Schlamm sack ausgebildet, außerdem werden in die Oberkessel Wasserzuführungskästen und Schlammfangtrichter eingebaut, welche das Eindringen des Schlammes in das Rohrsystem verhindern.

Durch die von den übrigen Rohren getrennt angeordnete Lage der untersten Rohrreihe und die damit im Zusammenhang stehende Zugführung wird eine zweite Verbrennungskammer über der untersten Rohrreihe gebildet. Ferner gestattet diese Zugführung, die Feuergase mit einer Temperatur von 600 bis 700° C an den Überhitzer zu führen, zur sicheren Erreichung von hohen Überhitzungstemperaturen. Die den Überhitzer verlassenden Heizgase bestreichen dann noch ausreichend große



Längsschnitt.

Schnitt A-B.



Schnitt C-D.

Fig. 78. Zweikammer-Wasserrohrkessel mit zwangläufiger Wasserzuführung zu den unteren Rohrreihen. D. R. P.

Ausführung: H. Paucksch, Akt.-Ges., Landsberg a. W.

Überdruck = 10 at,
Heizfläche = 175 qm,
Überhitzerfläche = 50 qm,
Rostfläche = 4,37 qm.

Zahlentafel Nr. 30
über Wasserrohrkessel, Fig. 78.

Kesselheizfläche qm	Wasserrohre, Neigung 1 : 5				Oberkessel			Mauerwerk mit Überhitzer				Leistung bei Steinkohle von 7300 WE.			
	Anzahl in der		Länge mm	Durchmesser innen/außen mm	Anzahl	Durchmesser mm	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Rostbreite mm	Verdampfung pro qm u. Std.		Brennmaterialausnützung bei	
	Höhe	Breite										kg norm	kg max	Hand- feuerung %	mechanischer Beschickung %
30	5	5	4000	88/95	1	700	5500	5000	2100	4475	925	15	18	65—70	72
50	6	6	"	"	1	800	"	"	2250	4600	1075	"	"	"	"
75	7	7	4500	"	1	"	6000	5500	2400	4725	1125	"	"	"	"
100	7	9	5000	"	1	1000	6550	6000	2550	"	1425	"	"	"	"
150	8	11	"	"	1	1300	"	"	2850	4850	1725	18	20	"	"
200	8	16	"	"	1	1400	"	"	3500	"	2475	"	"	"	72—75
250	8	20	"	"	2	1000	"	"	4100	"	3075	"	"	"	"
300	8	24	"	"	2	1200	"	"	4700	"	3600	20	22	"	"
350	8	28	5000	88/95	2	1300	6550	6000	5775	4850	2×2175	20	25	mechan.	75—78
400	8	32	"	"	2	1400	"	"	6350	"	2×2475	"	"	"	"
425	8	34	"	"	2	1500	"	"	6500	"	2×2625	"	"	"	"

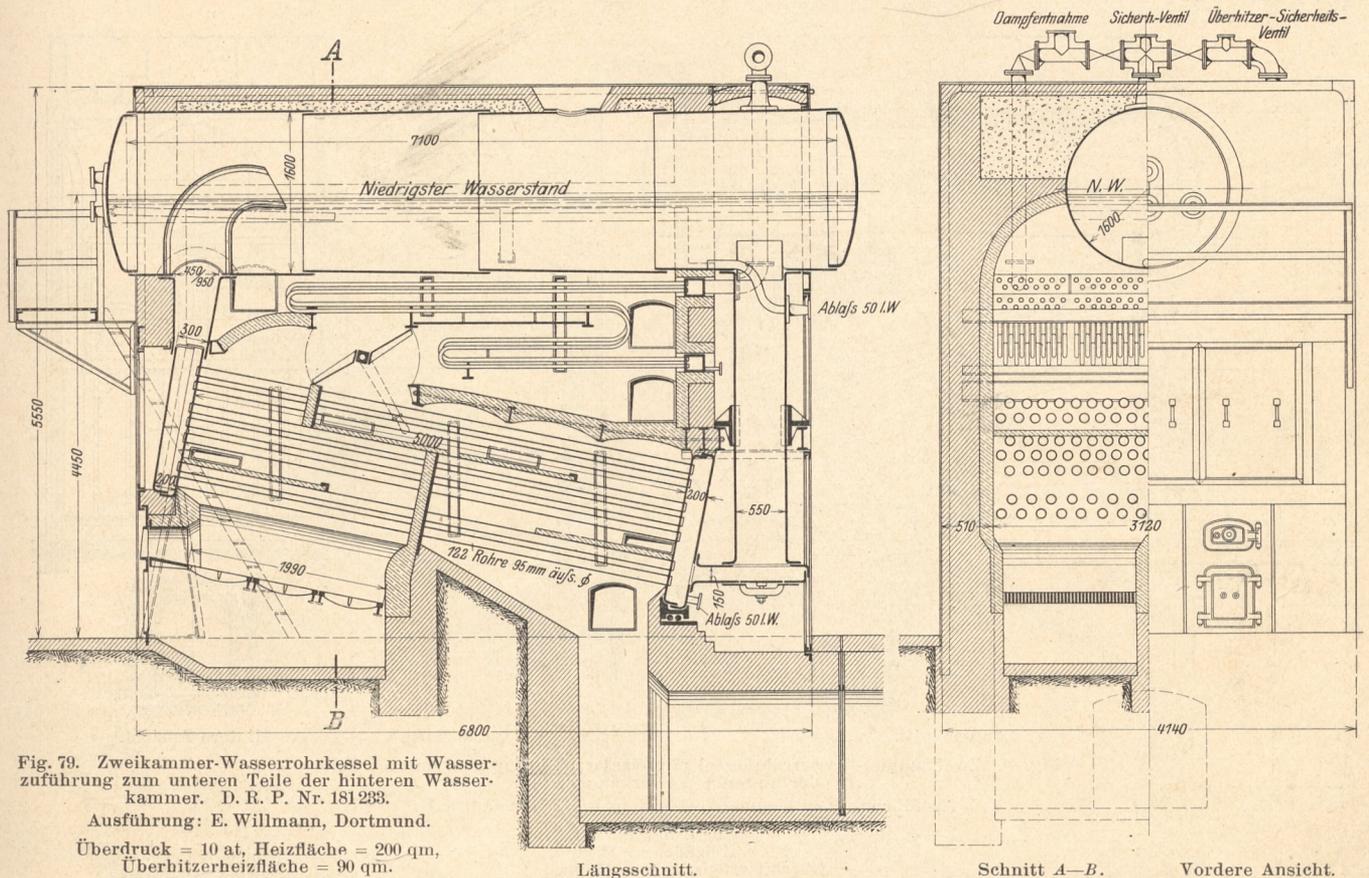


Fig. 79. Zweikammer-Wasserrohrkessel mit Wasserzuführung zum unteren Teile der hinteren Wasserkammer. D. R. P. Nr. 181233.

Ausführung: E. Willmann, Dortmund.

Überdruck = 10 at, Heizfläche = 200 qm, Überhitzerheizfläche = 90 qm.

Längsschnitt.

Schnitt A—B.

Vordere Ansicht.

Kesselheizflächen, um schließlich gut ausgenutzt in den Fuchs zu gelangen.

Der Kessel wird vorn mittels starker schmiedeeiserner Traverse von gußeisernen Ständern getragen, während der hintere Teil auf Rollenlagern ruht, die bei der Ausdehnung des Kessels nachgeben können.

Die Dichtung der Wasserkammern geschieht durch Innenverschlüsse, wobei Klingeritdichtungen Verwendung finden.

Die Überhitzer werden so angeordnet, daß der Dampf mit zulässig größter Geschwindigkeit möglichst im Gegenstrom zur Richtung der Feuergase die Überhitzerrohre durchströmt, und daß durch umstellbare Zugführungsclappen die Heizgase während des Betriebes eventuell abgelenkt werden können. Die Rohrschlangen bestehen aus nahtlosen Stahlröhren von 4 mm Wandstärke; sie

werden in Stahlguß-Sammelkästen eingeschraubt. Sämtliche Dichtungen und Flanschenverbindungen sind leicht zugänglich und liegen außerhalb des Kesselmauerwerks. Die Überhitzer selbst werden in Mauerkammern seitlich neben dem Oberkessel eingebaut, wodurch derselbe bequem befahrbar bleibt und die Überhitzerschlangen leicht auszuwechseln sind.

β) Durch besondere Verbindungen mit dem Oberkessel.

Der Zweikammer-Zirkulations-Wasserrohrkessel Fig. 79 ist mit einem zu dem unteren Teil der hinteren Wasserkammer führenden Rücklaufrohr und entsprechendem, wagerecht liegenden Ausbau an der betreffenden Stelle (D. R. P. Nr. 181 233) versehen. Bei größeren Kesseln

Zahlentafel Nr. 31
über Wasserrohrkessel, Fig. 79.

Kesselheizfläche qm	Wasserrohre				Oberkessel			Mauerwerk			Rostfläche qm	Leistung bei Steinkohle von 7300 WE			
	Anzahl		Länge mm	Durchmesser außen mm	Anzahl	Durchmesser mm	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Verdampfung pro qm u. Std.		Brennmaterialausnützung bei	
	Höhe	total										kg norm	kg max	Handfeuerung %	mechanischer Beschickung %
100	6	58	5000	95	1	1200	6800	6600	2780	4650	2,97	17	22	68—70	
125	6	72	"	"	1	1300	"	"	3180	4750	3,23	"	"	"	
150	7	90	"	"	1	1400	7000	6800	3340	5000	3,61	"	"	"	
175	7	106	"	"	1	1500	"	"	3740	5100	4,08	"	"	"	
200	7	122	"	"	1	1600	7100	6900	4140	5200	4,82	"	"	"	
225	7	135	"	"	2	1200	"	"	4460	4800	5,35	"	"	"	
250	8	149	"	"	2	"	"	"	4300	4950	5,41	"	"	"	
275	8	168	"	"	2	1250	7200	7000	4700	5000	5,83	"	"	"	
300	8	183	"	"	2	1300	"	"	5020	5050	6,46	"	"	"	
325	8	198	"	"	2	1350	"	"	5340	5100	7,10	"	"	"	
350	8	214	"	"	2	1400	"	"	5660	5150	7,24	"	"	"	
375	9	230	"	"	2	1450	7300	7100	5430	5350	7,76	"	"	"	
400	9	243	"	"	2	1500	"	"	5670	5400	8,24	"	"	"	

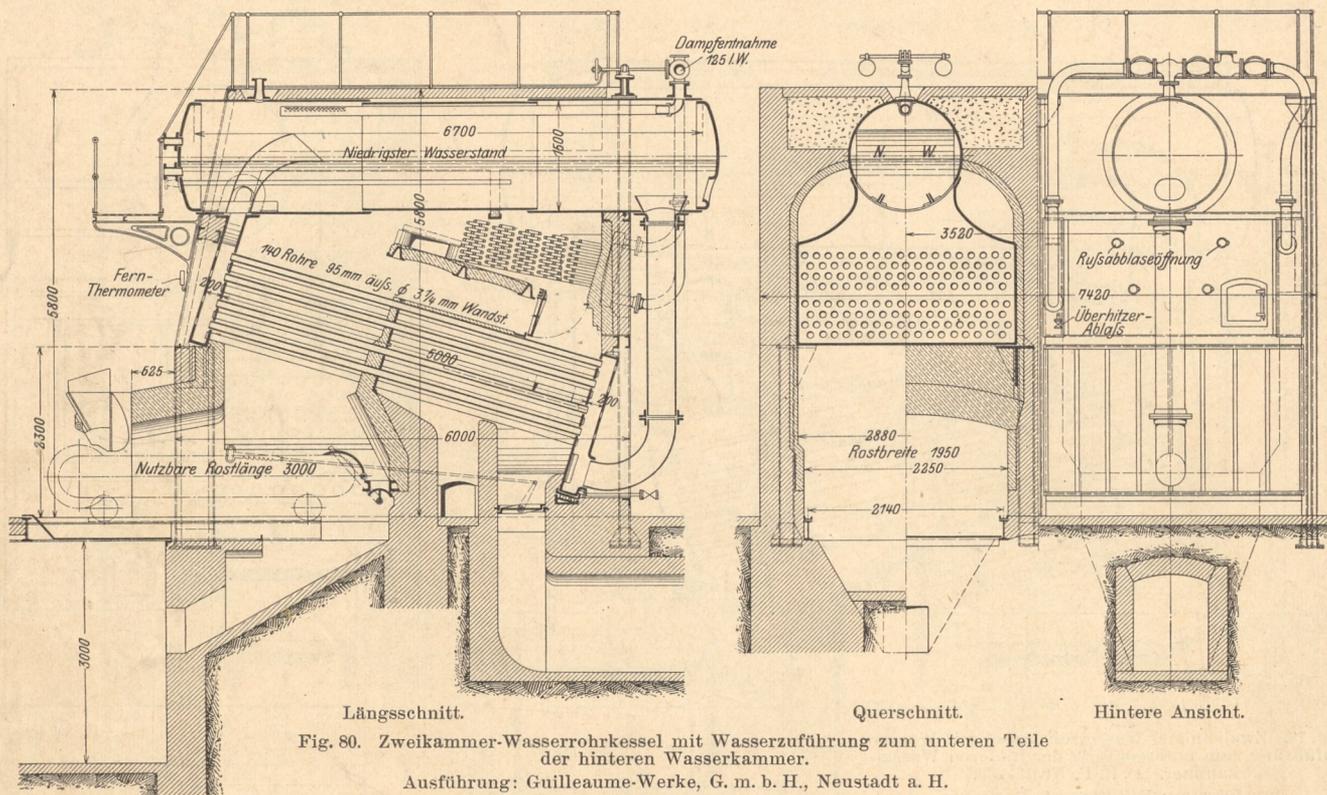


Fig. 80. Zweikammer-Wasserrohrkessel mit Wasserzuführung zum unteren Teile der hinteren Wasserkammer.

Ausführung: Guillaume-Werke, G. m. b. H., Neustadt a. H.

Überdruck = 12 at,
Heizfläche = 225 qm,
Überhitzerheizfläche = 45 qm,
Rostfläche = 5,8 qm.

Zahlentafel Nr. 32
über Zweikammer-Wasserrohrkessel mit Überhitzer, Fig. 80.

Kesselheizfläche qm	Wasserrohre				Oberkessel			Mauerwerk mit Überhitzer				Leistung bei Steinkohle von 7300 WE			
	Anzahl in der		Länge mm	Durchmesser innen/außen mm	Anzahl	Durchmesser mm	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Rostbreite mm	Verdampfung pro qm u. Std.		Brennmaterialausnützung bei	
	Höhe	Breite										kg norm	kg max	Handfeuerung %	mechanischer Beschickung %
50	5	7/8	4060	88,5/95	1	900	5750	4900	2320	4100	1280	16	22	68—72	—
70	7	"	"	"	1	1000	"	"	"	4400	"	18	24	"	—
100	7	9/10	4560	"	1	1200	6250	5450	2640	4700	1600	"	"	70—74	72—76
150	7	15	"	"	1	1300	6450	"	3680	4900	2480	20	25	"	"
200	8	15/16	5060	"	1	1500	7050	6000	3700	5400	2560	22	28	70—76	74—78
250	9	17/18	"	"	1	"	"	"	4320	5500	2880	"	"	"	"
300	9	21	"	"	2	1200	6700	"	4880	5400	3440	25	30	"	"
350	9	24/25	"	"	2	1300	6800	"	5100	5800	4000	"	"	"	"
400	10	25	"	"	2	1400	7000	"	"	6400	4080	"	"	"	"

werden mehrere dieser Rücklaufrohre angeordnet. Durch dieselben gelangt das Wasser aus dem Oberkessel und dem Ausbau, welcher sich über die ganze Breite der hinteren Wasserkammer erstreckt, gleichzeitig in sämtliche Rohre der unteren Reihen. Bemerkenswert ist, daß durch den wagerechten Ausbau den Rohrreihen das Wasser in der Richtung der Rohre zugeführt wird. Die Wasserkammern sind durchweg genietet, wie dieses in der Fig. 79 auch gezeichnet ist.

Der Überhitzer ist sowohl von dem Gas- als auch vom Dampfwege vollständig absperrbar; es kann also, ohne den Kessel außer Betrieb setzen zu müssen, durch das

einfache Umstellen von Zugklappen sowie Schließen und Öffnen von Absperrventilen eventuell ohne Dampfüberhitzer gearbeitet werden, ohne daß dabei ein Erglühen der Überhitzerwandungen zu befürchten wäre.

Die Wasserkammern sind vorn auf schmiedeeisernen Stützen und hinten auf Rollen, das Rücklaufrohr besonders mittels angenieteteter gußeiserner Tragpratzen auf schmiedeeisernen I-Trägern gelagert.

Bei dem Zweikammer-Wasserrohrkessel Fig. 80 ist ebenfalls hinten ein Rücklaufrohr vom Oberkessel zu dem unteren Teile der hinteren Wasserkammer abgezweigt, welches den am stärksten beheizten unteren Rohren die

volle Wassermenge zuführen soll. Die Erzielung eines kräftigen Wasserumlaufes wird ferner durch starke Neigung des Rohrsystems und mögliche Vermeidung von Widerständen im Wasserstrom, — durch abgerundete Übergänge und große Querschnitte, — unterstützt.

Die Wasserkammern werden geschweißt. Die Rohrverschlüsse sind Innenverschlüsse (Fig. 59), die durch den Dampfdruck gegen eine gefräste Dichtungsfläche gedrückt werden. Der Überhitzer ist aus dem Gasstrome ausschaltbar und besteht aus Rohrschlangen von 38 mm äußerem Durchmesser und 3 mm Wandstärke, die eingezogene Vierkantrohre eingewalzt und von den Heizgasen im Gegenstrom zur Strömungsrichtung des Dampfes bespült werden.

Der M. A. N. Hochleistungs-Wasserrohrkessel Fig. 81 weicht von

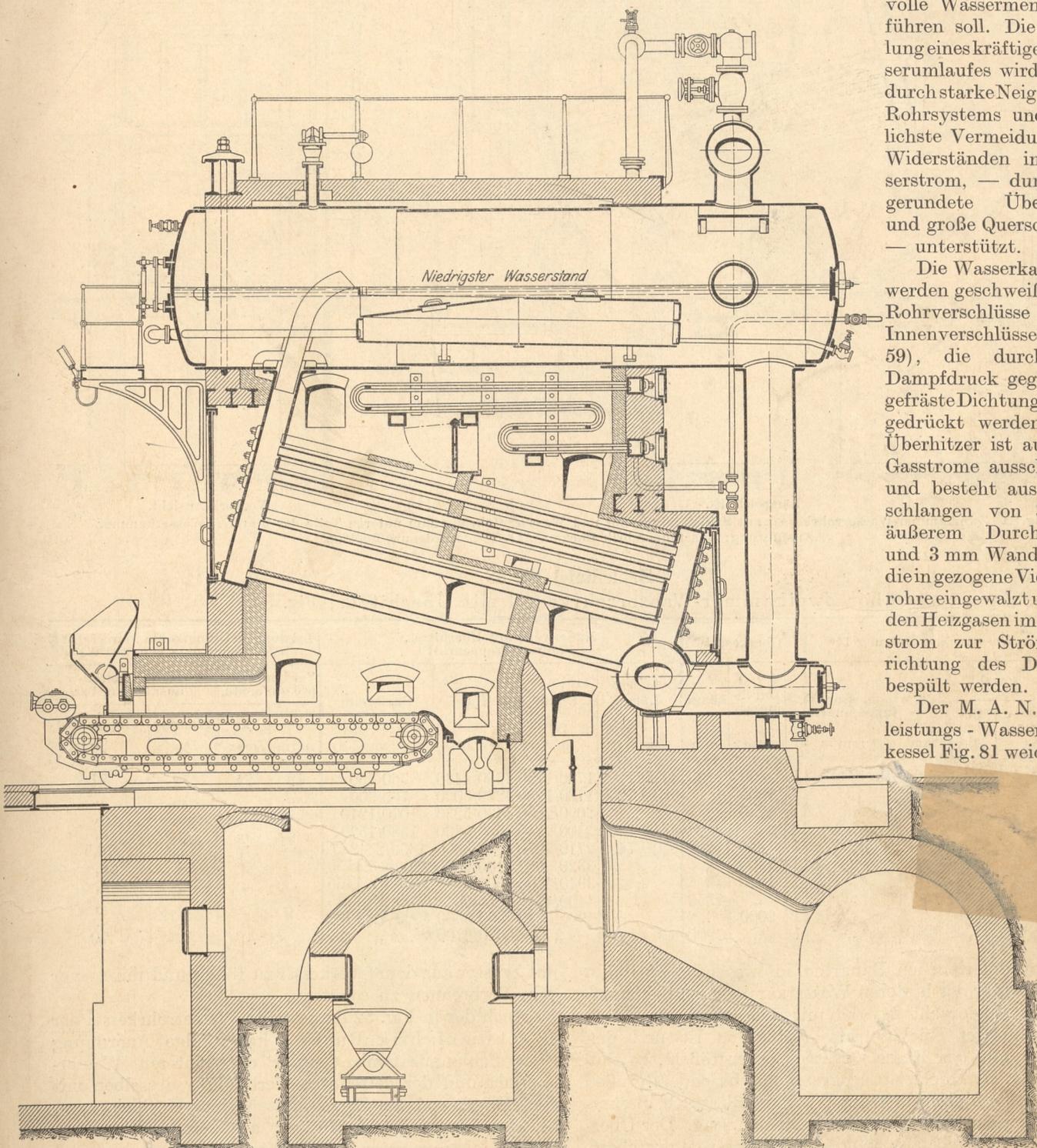


Fig. 81. Zweikammer-Wasserrohrkessel — Hochleistungskessel — mit Schlamm-sammler und Wasserzuführung zum unteren Teile der hinteren Wasserkammer.

Ausführung: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.G.

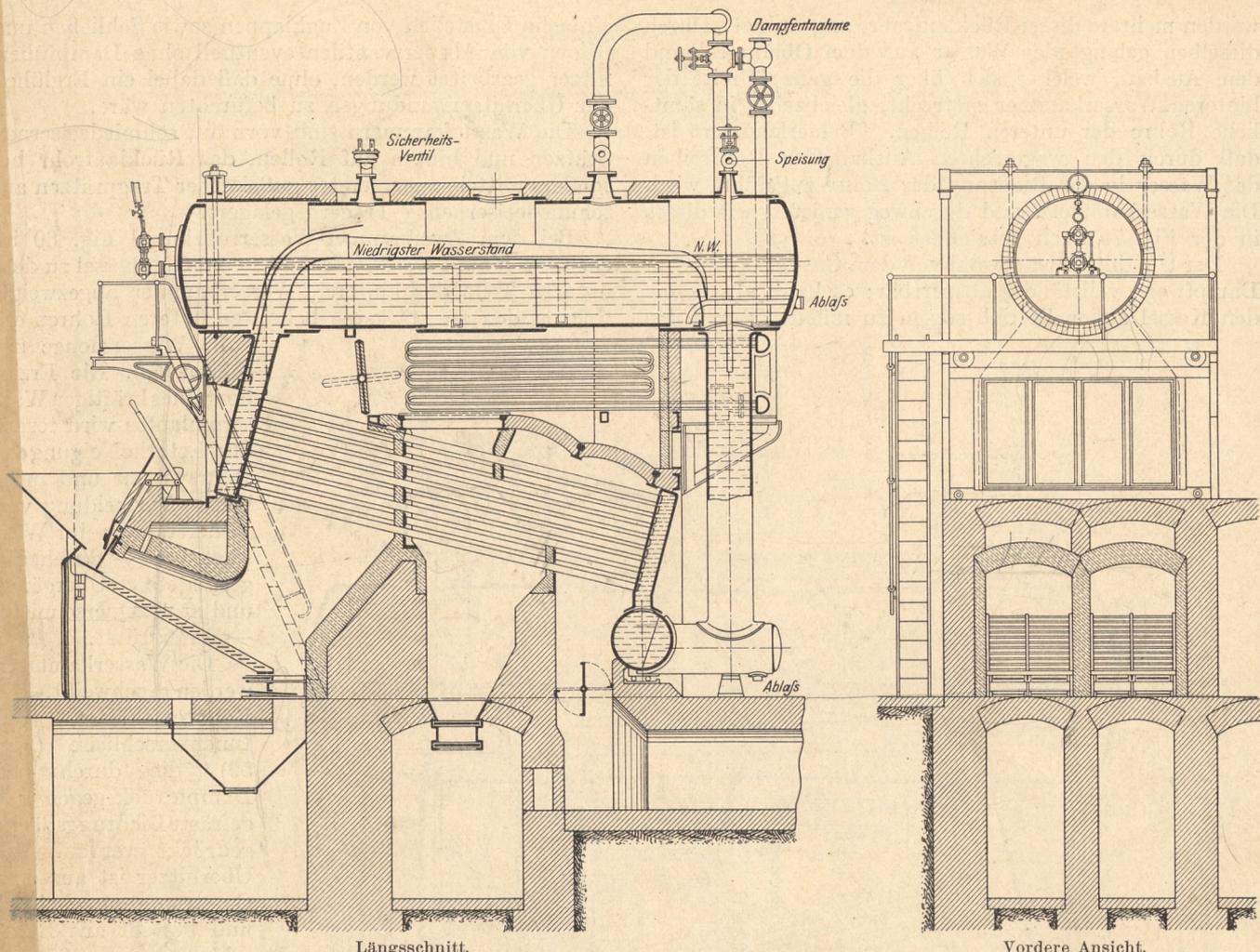


Fig. 82. Zweikammer-Wasserrohrkessel mit Schlamm-sammler und Wasserzuführung zum unteren Teile der hinteren Wasserkammer. Ausführung: Maschinenfabrik Buckau, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Zahlentafel Nr. 33
über Zweikammer-Wasserrohrkessel mit Überhitzer, Fig. 82.

Kessel- bau- höhe m	Wasserrohre, Neigung 14°				Oberkessel			Mauerwerk mit Überhitzer, Planrost/Treppenrost					Leistung bei Steinkohle von 7800 WE bzw. Braunkohle von 3000 WE			
	Anzahl		Länge mm	Durch- messer innen/außen mm	Anzahl	Durch- messer mm	Länge mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Rostbreite mm	Verdampfung pro qm u. Std.		Brennmaterial- ausnützung bei		
	Höhe	Ge- samt- zahl										kg norm	kg max	Planrost %	Treppenrost %	
32	4	18	5'26	88,6	1	800	7100	6050/7100	1780/1780	3630/4430	760/760	19	24	73	71	
55	7	32	"	"	1	1000	"	6100/7200	1780/1920	4230/5030	760/900	"	"	"	"	
76	7	46	"	"	1	1200	"	"	2090/2230	4430/5230	1070/1210	"	"	"	"	
110	9	68	"	"	1	"	"	6150/7300	2400/2540	4560/5360	1380/1520	"	"	"	"	
140	9	95	"	"	1	1400	7200	6200/7400	2710/2970	4900/5800	1690/2x850	"	"	72,5	70,5	
205	9	131	"	"	1	1600	"	"	3320/3580	5100/6000	2300/2x1155	"	"	"	"	
260	9	167	"	"	1	1800	"	"	3940/4200	5300/6300	2920/2x1465	"	"	"	"	
300	9	194	"	"	1	"	7350	"	4400/4740	"	3380/2x1735	"	"	"	"	
356	9	230	"	"	1	2000	"	"	5020/5380	5500/6500	4000/3x1285	"	"	"	"	
392	9	"	5500	"	1	"	7900	6750/8400	"	5620/6700	"	"	"	72	70	

den vorbeschriebenen Bauarten im wesentlichen dahin ab, daß unter der hinteren Wasserkammer ein Schlamm-sammler angebracht ist, der mit dem Oberkessel durch ein geräumiges Rücklaufrohr verbunden ist und den Wasserinhalt des Kessels erheblich vergrößert, so daß der M. A. N. Hochleistungskessel mit besonders großen Oberkesseln hinsichtlich des Wasserinhaltes den Flammrohr-Heizröhrenkessel zu übertreffen vermag. Der Überhitzer ist nur teilweise aus dem Heizgasstrom ausschaltbar eingerichtet, weshalb eine Einrichtung vorgesehen ist, die die Überhitzerrohre beim Anheizen des Kessels

mit Wasser aus dem Oberkessel zu füllen und ihn so vor dem Verbrennen zu schützen.

Auch der in Fig. 82 dargestellte Wasserrohrkessel der Maschinenfabrik Buckau hat infolge Anordnung eines Schlamm-sammlers unter der hinteren Wasserkammer und der getrennten Verbindung desselben mit dem Oberkessel die Eigenschaften eines Hochleistungskessels, da das Rücklaufwasser aus dem Oberkessel in erster Linie den unteren Rohrreihen zugeführt wird und auch durch eine besondere Einrichtung, bestehend aus einer Pänne, die von der vorderen Wasserkammer bis in

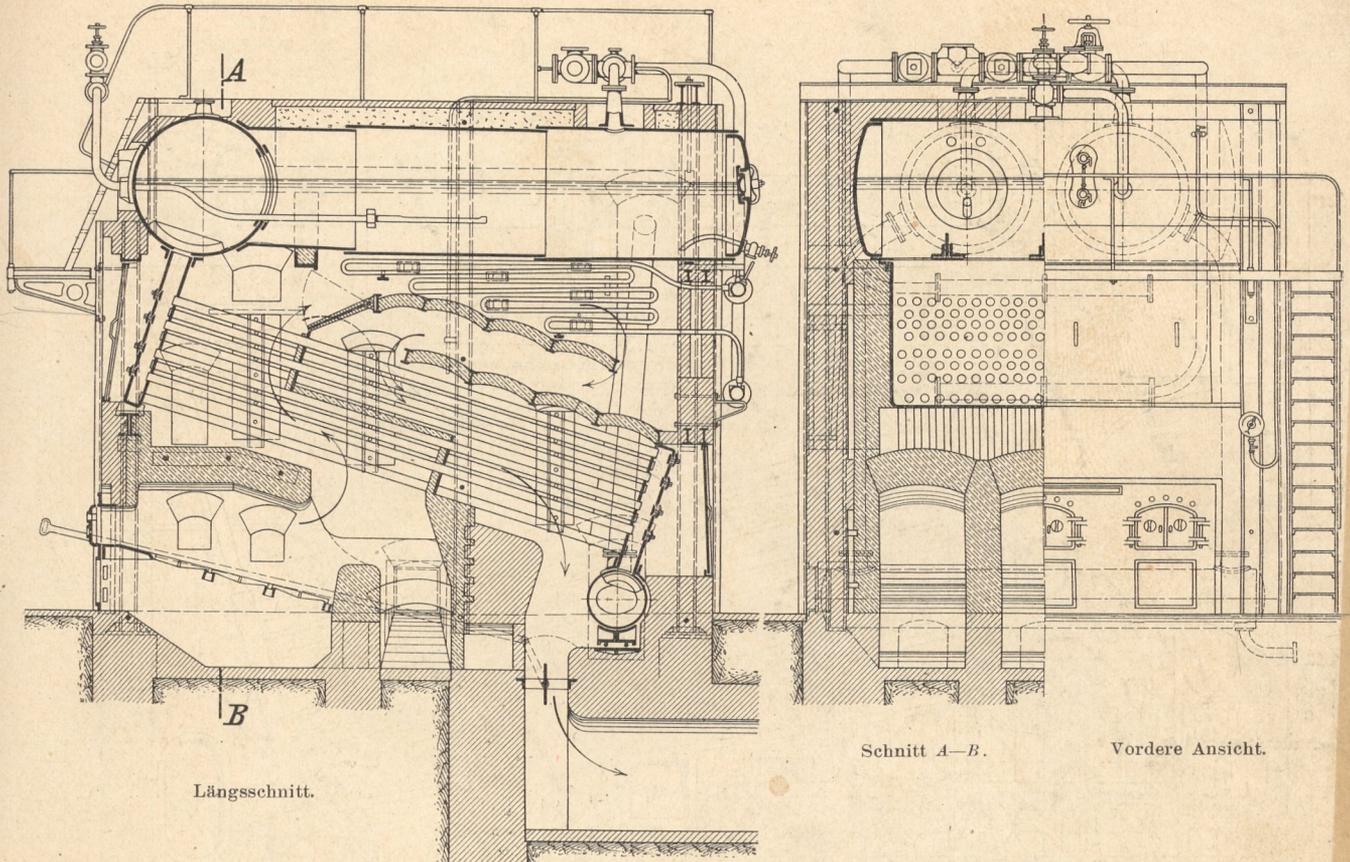


Fig. 83. Zweikammer-Wasserrohrkessel mit Schlamm-sammler und Wasserzuführung zum unteren Teile der hinteren Wasserkammer. Ausführung: Främs & Freudenberg, Schweidnitz.

den hinteren Teil des Oberkessels führt, für eine leichte Dampf-abführung Sorge getragen ist. Die Überhitzung ist auch hier durch Drehen einer Drosselklappe nur regelbar, die Flachschlangen können nicht vollständig aus dem Heizgasstrom ausgeschaltet werden.

Um möglichst große Querschnitte an den Verbindungsstellen der vorderen Wasserkammern zu erzielen, ist der Wasserrohrkessel Fig. 83 mit einem teilweise längs- und querliegenden Oberkessel ausgerüstet. Da ferner die hintere Kammer derart durch einen Schlamm-sammler mit dem Oberkessel verbunden wird, daß den dem Feuer zunächst liegenden Rohrreihen das Wasser zuerst zufließen muß, so erscheint auch dieser Kessel mit seinen stark geneigten Wasserrohren für hohe Leistungen geeignet. Der Überhitzer ist aus dem Strom der Heizgase vollständig ausschaltbar eingerichtet; die Dampfsammelrohre desselben liegen außerhalb des Mauerwerks, wodurch die Schraubenverbindungen zwischen Sammelrohr und Heizschlangen leicht zugänglich sind.

D. Zweikammer-Wasserrohrkessel mit aus Sektionen gebildeten Kammern.

Die Babcock & Wilcox-Kessel Fig. 85 und 86 besitzen keine durch Stehbolzen bzw. Verankerungen hergestellten Wasserkammern, sondern schmiedeeiserne, schlangenförmig gepreßte Sektionskammern (Fig. 84), die oben durch je ein schmiedeeisernes Rohr von 102 mm äußerem Durchmesser mit den an den Oberkesseln angeordneten, ebenfalls gepreßten, schmiedeeisernen Querkammern verbunden sind. Die Oberkessel sind vorn und hinten mittels Rundeseisen an schmiedeeisernen Trägergerüsten aufgehängt, und die Sektionskammern nicht

mehr besonders gelagert, damit sich das Röhrensystem im Betriebe frei ausdehnen kann.

Die Verschlüsse werden teils als Außen- und teils als Innenverschlüsse hergestellt. Die Außenverschlüsse Fig. 63 dichten ohne Anwendung eines besonderen Dichtungsmaterials, indem die Verschlussdeckel und -mutter auf die betreffenden Dichtungsflächen aufgeschliffen sind. Bei Anwendung von Innenverschlüssen (Fig. 64) wird ein Asbestring für die Abdichtung verwendet.

Der B.-W.-Kessel Fig. 85 hat 300 qm Kesselheizfläche bei 14 at Überdruck und ist mit einem 90 qm großen Überhitzer versehen. Unter den hinteren Sektionskammern ist ein Schlamm-sammler von 600 mm Durchmesser und 3040 mm Länge angeordnet, während der Kessel (Fig. 86) von 300 qm Kessel- und 60 qm Überhitzerheizfläche bei 8 at Betriebsdruck mit einem vierkantigen Schlammfänger von 152 x 152 mm ausgerüstet ist. Diese Schlamm-sammler sind erforderlich, um für den Wasser-raum des Kessels an seiner tiefsten Stelle eine Verbindung zu schaffen, da andernfalls ein geregeltes Entschlamm durch Abblasen unmöglich wäre. Zur Verbindung dieser Schlammfänger mit den einzelnen

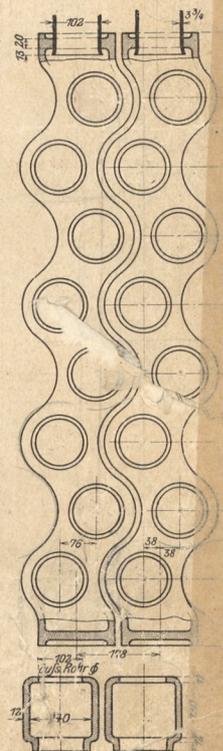


Fig. 84.

(Forts. s. S. 8)