

## XXII. Die Kesselanlage.

### 1. Allgemeine Gesichtspunkte.

Im folgenden Abschnitt handelt es sich nur um Betrachtungen und um die Beschreibung von Einrichtungen, welche auf Kesselanlagen größeren Umfanges Bezug haben, abgesehen von dem für Anlagen jeder Größe gültigen Grundsatz, daß die Entfernung der Kessel von der Verwendungsstelle des Dampfes möglichst gering sein soll, um an Kosten für die Rohrleitung und an Kondensationsverlusten zu sparen.

Solange die Maschineneinheiten eine gewisse Größe nicht überschreiten, ist die gegebene Anordnung diejenige, die Kessel in einer Reihe oder, wenn nötig, in zwei Reihen parallel zur Reihe der Dampfkraftmaschinen aufzustellen (Fig. 658). Seitdem aber die Maschinenkraft in immer größeren Einheiten konzentriert wird und dabei der verhältnismäßige Bedarf an Grundfläche abgenommen

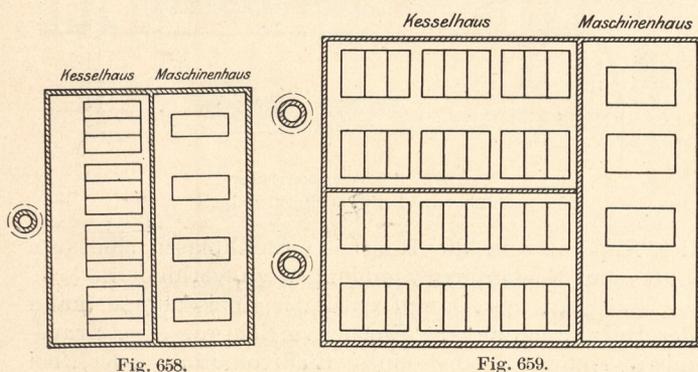


Fig. 658.

Fig. 659.

hat, machte es mehr und mehr Schwierigkeiten, mit der beschriebenen Anordnung auszukommen, ohne die Maschinen weiter als nötig auseinanderzurücken. Für solche Anlagen ist daher, falls genügend Platz vorhanden ist und man Kessel mit größerem Wasserraum verwenden will, die in dem Schema (Fig. 659) gezeichnete Anordnung zweckmäßig, bei der die Achse der Kesselhäuser senkrecht zu derjenigen des Maschinenhauses liegt; in diesem Falle sind beide Häuser viel unabhängiger voneinander. Dabei ergibt sich von selbst die Anordnung mehrerer Schornsteine, je eines für jedes Kesselhaus, was für große Anlagen durchaus zweckmäßig ist, damit ev. notwendige Reparatur- und Reinigungsarbeiten an einem der Schornsteine keine vollständige Unterbrechung des Betriebes hervorrufen.

Bei Anlagen innerhalb von Städten hat man noch den wichtigen Punkt der Grunderwerbskosten zu berücksichtigen und die Anordnung so zu treffen, daß die beanspruchte Bodenfläche möglichst gering ist. Dieser Bedingung ist der Kesselbau durch die Konstruktion der „Hochleistungswasserrohrkessel“ (Fig. 68, 100, 101 u. a.) gerecht geworden, wobei in einem Kessel 300 bis 600 qm Heizfläche untergebracht und dabei Beanspruchungen von 25 bis 35 kg/qm und darüber, eine früher bei Wasser-

rohrkesseln ungekannte Leistung, erzielt werden. Allerdings ist diese Leistung nur möglich unter gleichzeitiger Anwendung von Überhitzern, welche überhaupt nebst Vorwärmern als unentbehrlicher Bestandteil einer größeren modernen Kesselanlage anzusehen sind.

Die Frage der Wasserbeschaffung ist wegen der großen, für den Kondensationsbetrieb erforderlichen Wassermengen von größerer Wichtigkeit für die Maschinenanlage als für die Kesselanlage und soll daher hier nicht weiter behandelt werden. Die für den Kesselbetrieb wichtige Seite der Wasserreinigung ist in Abschn. XX ausführlich erörtert.

Dagegen ist die Sicherstellung einer möglichst bequemen und billigen Anfuhr der Kohle und Abfuhr der Asche von erheblicher Wichtigkeit; es ist daher, je größer die Anlage ist, um so mehr Wert auf den Anschluß an ein Eisenbahngleise oder auf die Nachbarschaft eines Kanales zu legen; ferner ist es wünschenswert, die Möglichkeit zu haben, Vorräte an Kohlen für Fälle von Streiks oder anderen Krisen aufzustapeln.

Ist nun durch solche Dispositionen für die Möglichkeit billigster Brennstoffanfuhr gesorgt, so ist ferner, um aus diesen Einrichtungen den vollen Nutzen zu ziehen und auf einen gleichmäßigen Feuerungsbetrieb der selbsttätig zu beschickenden Roste und weitere Ersparnis an Personalkosten hinzuwirken, als Zwischenglied die „mechanische Kohlenförderanlage oder kurz Bekohlungsanlage“ einzuschalten, in welche sich organisch die selbsttätige Kohlenwage als sehr wichtige Kontrolleinrichtung eingliedert. Bei sehr großen Anlagen kommt schließlich weiter noch die selbsttätige Entfernung von Asche und Schlacke in Frage. Der Heizer ist hiernach von jeder schweren körperlichen Arbeit entlastet und kann seine ganze Aufmerksamkeit auf die Überwachung des Verbrennungsvorganges, der Dampferzeugung, der Kesselspeisung und der verschiedenen, die Betriebsvorgänge beurteilenden Apparate konzentrieren.

### 2. Bekohlungsanlagen.

Als Einrichtungen für den selbsttätigen Kohlentransport<sup>1)</sup> verwendet man:

- Hängebahnen,
- Umlaufende Becherwerke,
- Transportschnecken,
- Gurttransporteure,
- Kratzertransporteure,
- Propellerrinnen.

In manchen Fällen werden einzelne der angeführten Einrichtungen in Verbindung miteinander gebraucht.

<sup>1)</sup> Beschreibung selbsttätiger Förderanlagen und Berechnung ihres Kraftbedarfes siehe Buhle, Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern, Verlag von Jul. Springer, Berlin, und Aumund, Z. 1911, Nr. 9, 10 u. 11.

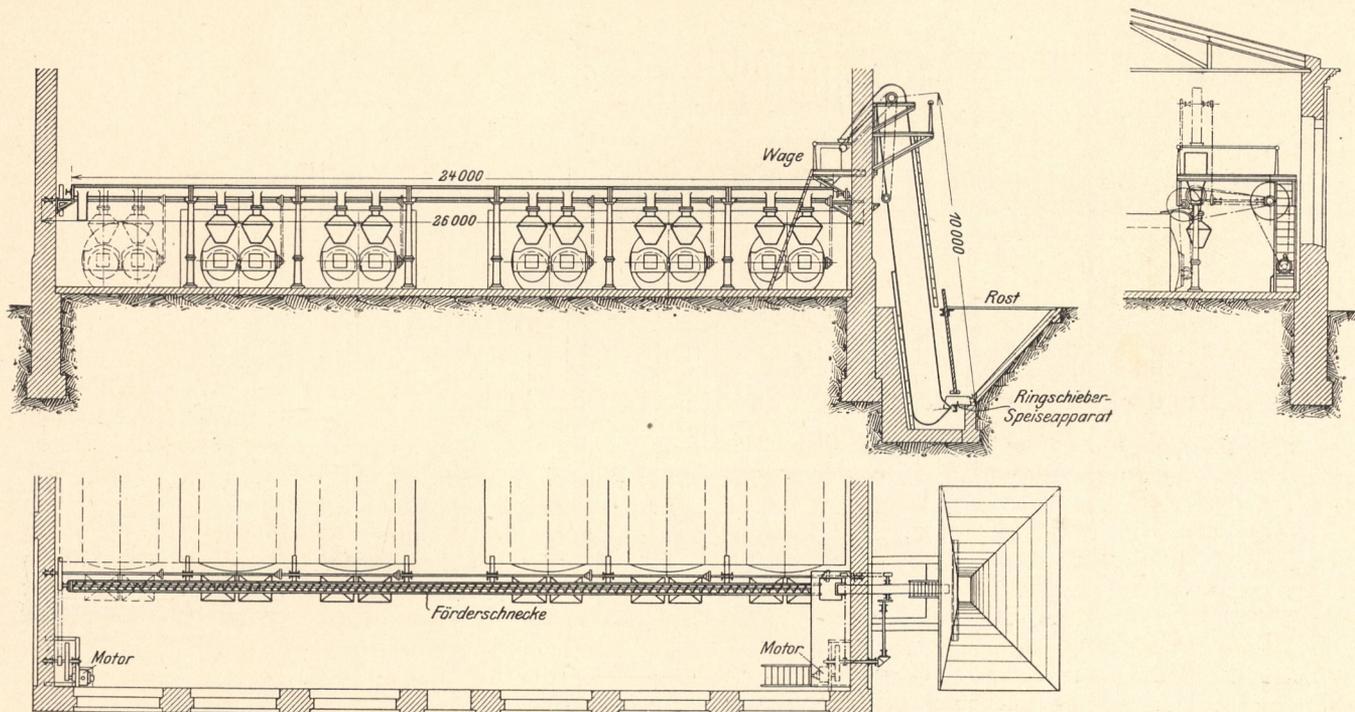


Fig. 660. Bekohlungsanlage mit Becherwerk und Förderschnecke.  
Ausführung: Münckner & Comp., Maschinenfabrik, Bautzen i. S.

Eine Bekohlungseinrichtung einfachster Ausführung mit Verwendung von Becherwerk und Förderschnecke ist in Fig. 660 gezeigt.

An der rechten kurzen Seite des Kesselhauses befindet sich ein Einwurfbunker, welcher ungefähr einen Eisenbahnwagen Kohle faßt, derselbe ist durch einen schmiedeeisernen Rost abgedeckt, auf welchem größere Kohlenstücke zerkleinert werden können, wenn Förderkohle gefeuert wird. Am tiefsten Punkte des Bunkers ist ein Ringschieber-Speiseapparat angeordnet, welcher die Kohle einem Becherwerk zuteilt. Durch dasselbe wird sie gehoben und zunächst in eine selbsttätige Kohlenwage (Fig. 626) geschüttet, aus welcher sie in eine Verteilungsschnecke fällt, welche oberhalb der Rostbeschickungsapparate das Kesselhaus der Länge nach durchzieht und die Kohle den einzelnen Apparattrichtern zuführt. Der Kraftbedarf der Anlage wird zu 3 bis 4 PS angegeben.

Als Beispiel einer Bekohlungseinrichtung mit Becherwerk ist nachstehend das System der Maschinenbauanstalt Humboldt beschrieben und in Fig. 661 eine Kesselanlage, welche mit diesem System ausgerüstet ist, dargestellt.

Diese Bekohlungseinrichtung (Conveyoranlage) besteht aus folgenden Einzelheiten:

A. Die Becherkette ist aus einer geschlossenen Kette von zweiachsigen Wagen gebildet, welche durch Traversen und Lenkstangen miteinander verbunden sind.

Während im allgemeinen Becher nur in einer senkrechten Ebene geführt werden können, wird durch das Patent Bousse, D. R. P. Nr. 151 668, für welches die Firma Humboldt das Ausführungsrecht besitzt, jede Ablenkung auch in der wagerechten Ebene gestattet und dadurch ermöglicht, mit der Becherkette den verschiedensten örtlichen Verhältnissen gerecht zu werden.

Die Becher sind zwischen den Blechschilden der Wagengestelle in Zapfen drehbar aufgehängt.

B. Der Antrieb erfolgt gewöhnlich durch Elektromotoren mit Zahnrad- oder Riemenübersetzung. Die Antriebsvorrichtung kann feststehend oder auf einem

Rahmen fahrbar angeordnet sein; im letzteren Falle dient sie zugleich als Spannvorrichtung für die Kette. Die Kettengeschwindigkeit ist 0,15 bis 0,3 m/sek.

C. Die Spannvorrichtung besteht aus einer Spindel mit zwischengeschalteten Federn und wird an einer Umleitstelle des Stranges eingeschaltet.

D. Die Füllmaschine. Da wegen der Beweglichkeit in der wagerechten Ebene ein Spalt zwischen den einzelnen Bechern bleiben muß, so darf der Materialstrom nur so lange fließen, wie der Becher sich unter der Ausgußöffnung befindet und muß dann vollständig abschließen. Diese Verrichtung ist die Aufgabe der Füllmaschine, welche in je einer Bauart für den senkrechten und den wagerechten Strang verwendet wird. Die Einleitung der Bewegung erfolgt von den Gestellen der Becherkette aus durch Mitnahme eines Hebels, durch den eine Feder gespannt wird. Auch die Füllmaschine kann fahrbar eingerichtet sein, um die Aufgabe des Materiales an jeder Stelle zu ermöglichen.

E. Die Ablader dienen dazu, die gefüllten Becher an beliebiger Stelle zu entleeren, in der Weise, daß an den Bechern befindliche Anschläge von einer Querstange aufgefangen und, während die Kette fortschreitet, festgehalten werden. Dadurch wird eine Drehung des Bechers um seine Aufhängezapfen bewirkt. Die Ablader werden ebenfalls je nach Bedarf fest oder fahrbar gebaut.

F. Die wagerechte Ablenkung erfolgt bei geringen Abweichungen und großen Halbmessern durch feste Kurven, sonst durch wagerechte Wenderäder.

Der Kraftbedarf einer Anlage für eine stündliche Leistung von 80 t Braunkohle bei einer Gesamtlänge des Becherstranges von 208 m und 20 m Hubhöhe betrug nur:

bei Leerlauf . . . . .	4,5 PS
„ halber Füllung . . . . .	9 „
„ vollen Bechern . . . . .	12 „

Fig. 661 zeigt die Bekohlungsanlage für das rheinisch-westfälische Elektrizitätswerk in Essen, welche für eine Leistung von 30 t Steinkohle in der Stunde eingerichtet ist. In bezug auf die allgemeine Anordnung sei bemerkt, daß der Schacht einer zum Elektrizitätswerk gehörigen

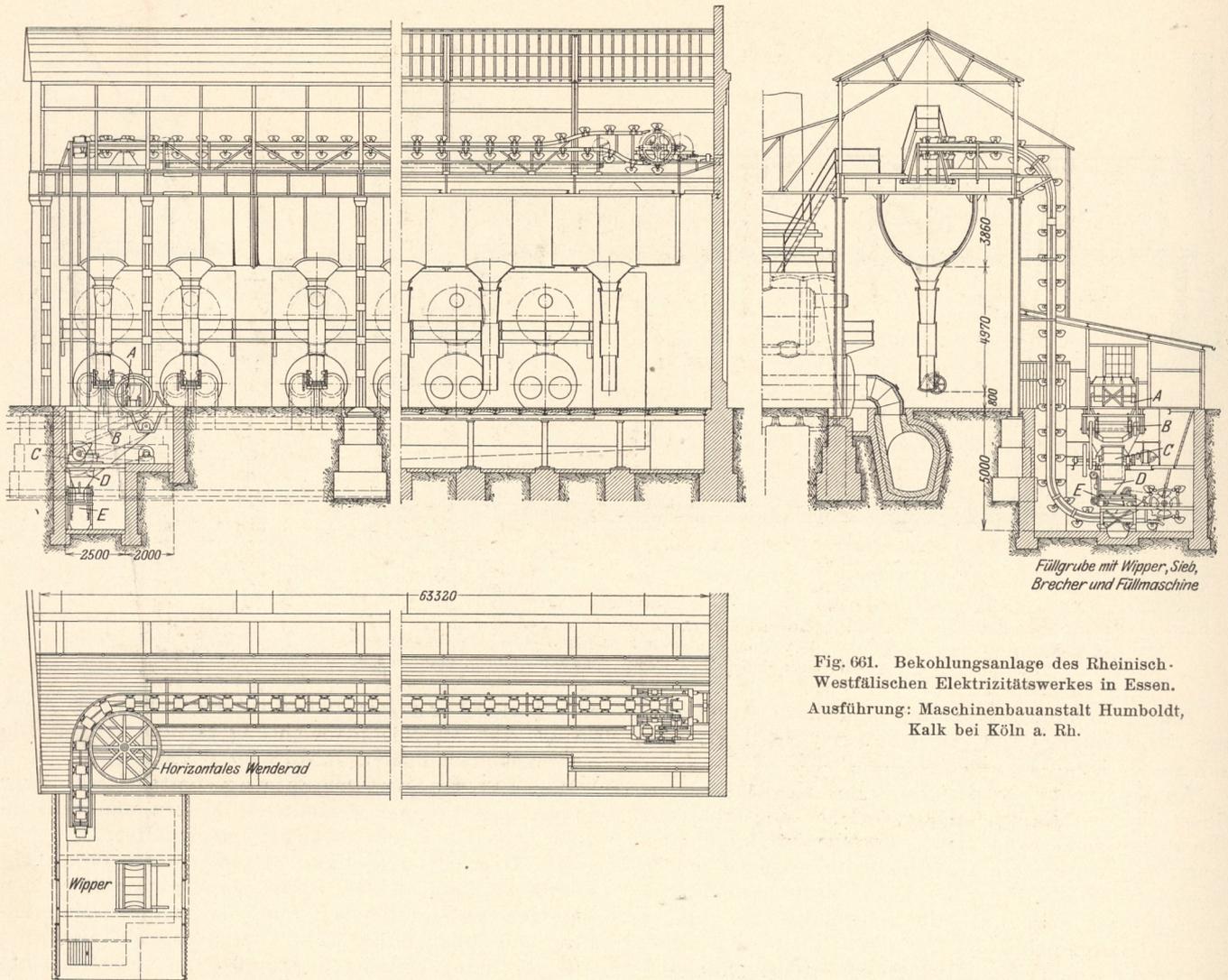


Fig. 661. Bekohlungsanlage des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes in Essen. Ausführung: Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk bei Köln a. Rh.

Kohlenzeche in allernächster Nähe zum Kesselhause liegt. Es wurden daher die sechs Doppelkessel der rechten Hälfte des Kesselhauses — wie auch im Querschnitt zu sehen ist — mit der Abhitze von Koksöfen geheizt; es ist jedoch, wie die von den Bunkern herabführenden Auslaufrohre zeigen, vorgesehen, daß dieselben auch mit Kohlen gestocht werden können. Die sechs Kessel der linken Seite sind, wie gezeichnet, für Kohlenfeuerung mit Handbeschickung eingerichtet, jedoch nachträglich für automatische Beschickung umgebaut worden.

Die Kohle wird direkt vom Schacht in Förderwagen angefahren, welche durch einen Kreiselwipper *A* auf ein Schwingsieb *B* entleert werden. Durch dasselbe werden Stücke von 0 bis 80 mm abgesiebt, während die größeren Stücke durch einen Brecher *C* zerkleinert werden. Vom Sieb und vom Brecher fällt die Kohle durch einen Sammeltrichter *D* der Füllmaschine *E* zu, welche ihren Antrieb durch eine Gallese Kette vom Wenderad erhält.

Aus der Füllgrube führt die Becherkette an der Langseite des Gebäudes in die Höhe, wird oben durch ein wagerechtes Wenderad um  $90^\circ$  in die Längsrichtung des Gebäudes eingelenkt, oberhalb der Bunker bis an das andere Ende des Kesselhauses und von dort zurückgeführt. An diesem rechtsseitigen Ende befindet sich der Antrieb vereinigt mit der Spannvorrichtung. Die Länge des Kesselhauses beträgt 63 m, der Inhalt der Bunkeranlage 600 t.

In Fig. 662 ist die Kesselanlage für das Kraftwerk der Barmer Bergbahn in Barmen in Schnitt und Grundriß dargestellt.

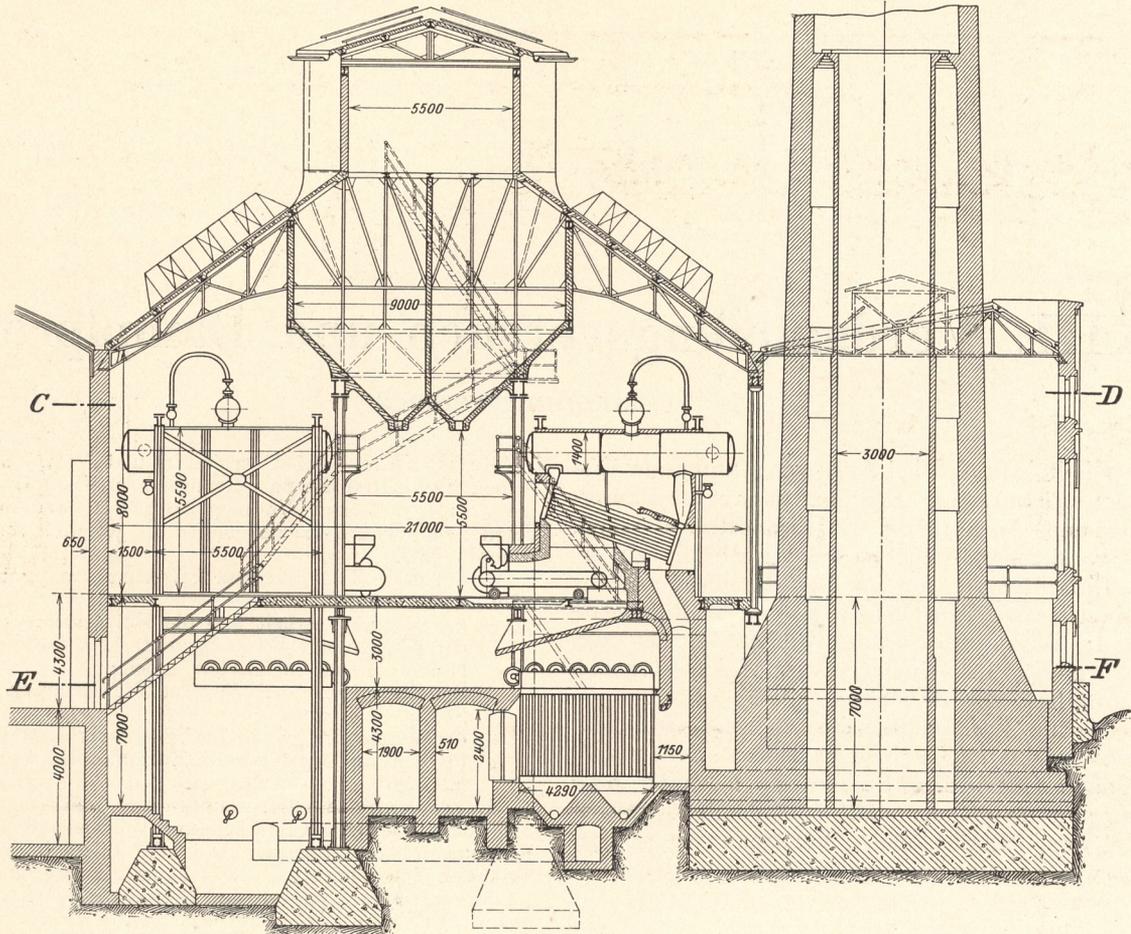
Aufgestellt sind vorläufig: vier Hochleistungswasserrohrkessel der Oberschlesischen Kesselwerke (S. 78) von 13 at Überdruck und je 370 qm Heizfläche, ausgerüstet mit Wanderrostfeuerungen, Patent Zutt (S. 202), von 13,5 qm Rostfläche, Überhitzern von je 160 qm und je einem Vorwärmer von 288 qm Heizfläche. Letztere sind des gedrängten Raumes wegen unterhalb der Kesselanlage zur Aufstellung gekommen.

Bei einer größten Dampferzeugung der Kessel von 35 kg/qm werden stündlich pro Kessel 13 000 kg Speisewasser verdampft, nachdem sie von  $40^\circ$  auf  $120^\circ$  C vorgewärmt sind. Zwei Speisepumpen der Maschinenfabrik Oddesse können je 100 cbm/Std. leisten.

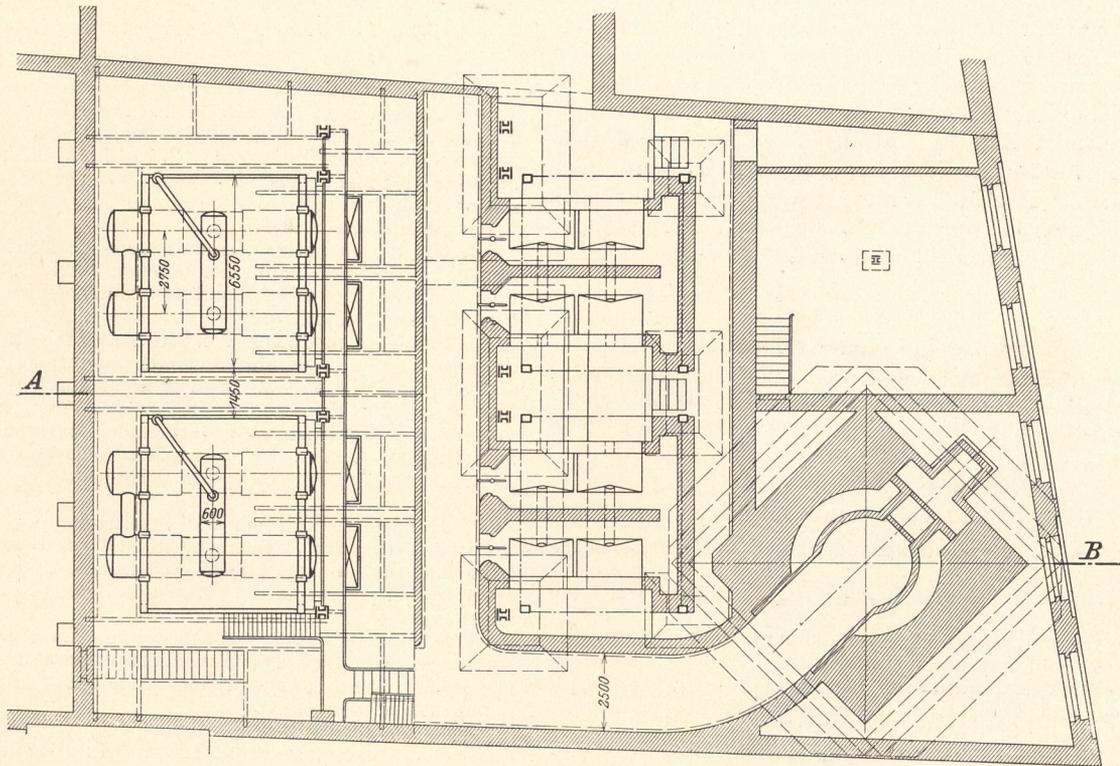
Die Dampftemperatur am Überhitzeraustritt beträgt  $375^\circ$  C.

Der Schornstein hat 2,9 m obere lichte Weite und 90 m Höhe. Diese große Höhe ist bedingt durch die Lage des Kesselhauses inmitten einer volkreichen Stadt und die Nähe von Bergen, auf welche sich die Ausläufer der Stadt hinauf erstrecken.

Die Kohlen werden zunächst aus Sturzkarren in einen tiefliegenden Bunker geschüttet und aus demselben durch eine Hängebahn, gebaut von Adolf Bleichert & Co., Leipzig, in die über den Kesseln liegenden Bunker befördert.



Längsschnitt A-B.



Schnitt C-D.

Schnitt E-F.

Fig. 662. Kesselhaus der Barmer Bergbahn.