

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 38

18. September 1937

73. Jahrg.

### Das Höchstdruckkraftwerk Scholven der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG<sup>1</sup>.

Von Bergwerksdirektor Dr.-Ing. H. Lent, Wanne-Eickel.

Im Jahre 1929 errichtete die Bergwerksgesellschaft Hibernia zur wirtschaftlichen Energieversorgung ihrer Zechen und chemischen Betriebe auf der Schachtanlage Scholven in örtlichem Anschluß an die bestehenden Kessel- und Maschinenhäuser ein Kraftwerk, das aus 6 Kesseln von 29 atü Dampfdruck und 425° Dampftemperatur sowie aus 2 Turbogeneratoren von je 25 000 kW Leistung bestand, während die alten Zechenanlagen noch mit 13 atü und 325° C arbeiteten. Damit war ein für die damaligen Verhältnisse neuzeitliches Werk entstanden. Als im Jahre 1935 eine Erweiterung der benachbarten chemischen Großbetriebe geplant wurde, war als Standort für die Deckung des zusätzlichen Bedarfs an Dampf und Strom eine Vergrößerung des Kraftwerks Scholven gegeben. Die mit jedem Umbau einer vorhandenen Anlage verbundenen räumlichen, technischen und wirtschaftlichen Nachteile mußten in Kauf genommen werden.

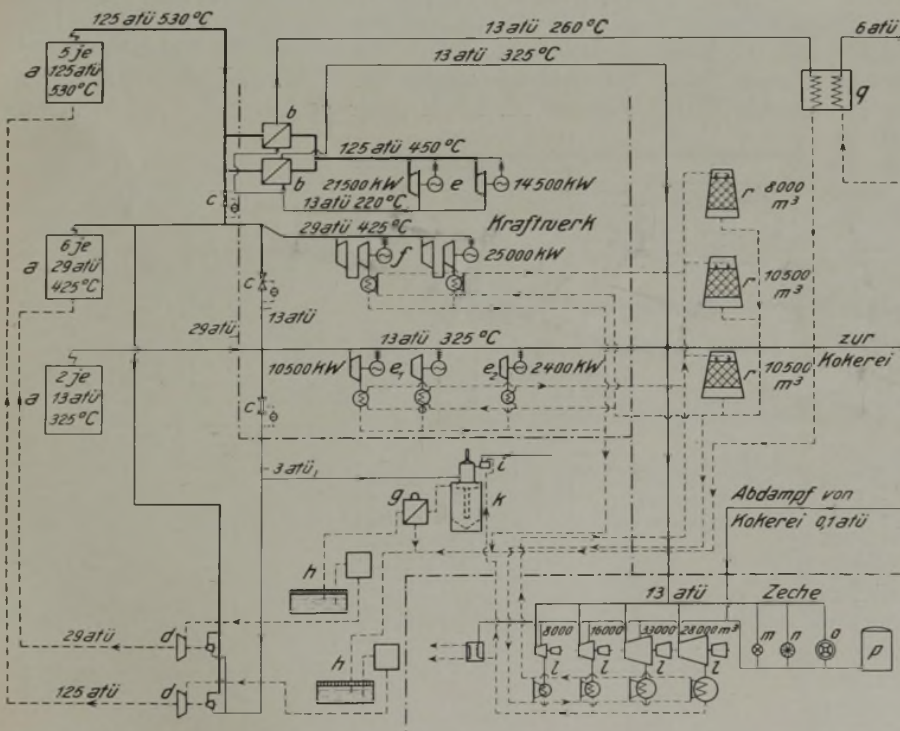
<sup>1</sup> Vortrag, gehalten auf der 7. Technischen Tagung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen am 25. Mai 1937. Über die Erfahrungen beim Bau und Betrieb dieser Anlage hat der Verfasser auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Kiel berichtet. Die Veröffentlichung dieses Vortrages erfolgt in Nr. 38 der VDI-Zeitschrift.

#### Allgemeiner Aufbau der Kraftanlage Scholven.

Die rd. 1 km entfernt liegenden neuen chemischen Betriebe verlangen neben hohem Verbrauch an elektrischer Energie eine erhebliche Dampflieferung von rd. 12 atü ab Zeche, also einer Dampfspannung, die mit der des bestehenden Dampfnetzes für die Zeche und Kokerei von 13 atü übereinstimmt (Abb. 1). Die im Jahre 1929 errichtete 29-atü-Anlage stellte immer einen in sich geschlossenen Betrieb dar, der mit der alten 13-atü-Anlage nur durch eine Dampfdruckminderanlage verbunden war, die im Notfalle Dampf aus der 29-atü-Anlage an das 13-atü-Netz abzugeben gestattete. Unter diesen Umständen lag die Lösung nahe, sowohl zur Deckung des Neubedarfs an Dampf von 13 atü als auch zur Versorgung der Zeche und Kokerei eine Höchstdruckanlage aufzustellen und die alten 13-atü-Kessel abzuwerfen, so daß trotz des Hinzukommens einer neuen Dampfspannung letzten Endes nur Kessel mit 2 verschiedenen Dampfspannungen im Kesselhaus standen. Eine Erörterung der umfangreichen Wirtschaftlichkeitsberechnungen, die der Wahl von Druck und Temperatur der Höchstdruckanlage zugrunde gelegen haben, würde hier zu weit führen. Daher sei nur kurz das Wärmeschaltbild, das die ganze Wasser-, Dampf- und Wärmewirtschaft des Kraftwerks Scholven wiedergibt, beschrieben.

Die neue Höchstdruckkesselanlage arbeitet mit einem Dampfdruck von 125 atü bei einer Dampf Temperatur von 530° C. Die gesamte Höchstdruckdampfmenge strömt auf ihrem Wege zu den Vorschaltturbinen in eine Zwischenüberhitzeranlage, die für den Betrieb mit strömendem Frischdampf eingerichtet ist. Während man bisher neben der

Zwischenüberhitzung im Rauchgasstrom meist diejenige mit kondensierendem Frischdampf angewandt hat, wird hier die Höchstdruckdampf-temperatur von 530 auf 450° C dadurch erniedrigt, daß der gesamte Auspuff der Vorschaltturbinenanlage von 13 atü und 220° C im Gegenstrom an dem 530° C heißen Hochdruckdampf vorbeigeführt und dadurch auf 325° C überhitzt wird, soweit ihn Zeche und



a Kessel, b Zwischenüberhitzer, c Reduzierventile, d Speisepumpen, e Vorschaltturbinen, e<sub>1</sub> Nachschaltturbinen, e<sub>2</sub> Hausturbine, f Axialturbinen, g Verdampfer, h Speisewasserbehälter, i Zusatzwasser, k Wasseraufbereitung, l Turbokompressoren, m Hochdruckkompressor, n Ventilator, o Fördermaschine, p Abdampfspeicher, q Dampfumformer, r Kühltürme.

Abb. 1. Wärmeschaltbild des Kraftwerkes Scholven.

Kokerei benötigen, dagegen von 220° auf 260° C, soweit er für den benachbarten chemischen Großbetrieb bestimmt ist. Auf diese Weise beträgt die Dampfeintrittstemperatur für die Vorschaltturbinen im Höchstfalle immer nur 450° C.

Bei dieser Lösung arbeitet die 29-atü-Anlage auch weiterhin geschlossen für sich. Für den Fall einer Störung an den Vorschaltturbinen ist in räumlicher Verbindung mit der Zwischenüberhitzeranlage eine Dampfdruckminder- und Dampfkühlanlage angeordnet, die von 125 atü auf 29 atü, auf 13 atü sowie auf 2,5 atü arbeiten kann. Als Aushilfe für die 13-atü-Dampferzeugung bleiben zwei noch verhältnismäßig neuzeitliche 13-atü-Kessel stehen. Eine Anzapfung der Vorschaltturbinen bei 29 atü ist grundsätzlich vermieden worden. Man hat größten Wert auf möglichste Einfachheit und Übersichtlichkeit des Wärmeschaltbildes gelegt, sogar dann noch, wenn die theoretischen Erwägungen eine zwar wirtschaftlichere, dafür aber auch verwickeltere Anlage als richtiger erscheinen ließen. Aus diesen Gründen haben auch die den Vorschaltturbinen nachgeschalteten Kondensationsturbinen als Dampfeintrittsspannung 13 atü und eine Dampf Temperatur von 325° C erhalten. Sämtliche Dampf speisepumpen, auch diejenigen für die Höchstdruckanlage arbeiten mit Dampf der 29-atü-Seite bei einem Gegendruck von 2,5 atü, damit neben der elektrischen Antriebsmöglichkeit eine gewisse gegenseitige Unabhängigkeit besteht, zumal da der Betrieb von Kleinturbinen mit Höchstdruckdampf ohnehin unwirtschaftlich ist. Außer sämtlichen Speisepumpenantrieben arbeiten auch alle Hilfsturbinen mit 2,5 atü Gegendruck. Der hierbei anfallende Gegendruckdampf dient zum Betriebe der Speisewasseraufbereitung.

Die Betriebsergebnisse von Höchstdruckkraftwerken der letzten Jahre haben gelehrt, daß die Einspeisung von chemisch aufbereitetem Wasser, abgesehen von den Schwierigkeiten im Kesselbetrieb selbst, zu ständiger Versalzung der Turbinen führt. Angesichts dieser Erfahrungen galt es zunächst zu untersuchen, ob für den Betrieb der Höchstdruckanlage hinreichende Mengen guten Kondensats zu beschaffen seien. Die Ansprüche, die an Druck und Temperatur der Dampflieferung für den chemischen Betrieb gestellt werden, lassen eine Dampf umformung des von der Anlage Scholven gelieferten Dampfes von 12 atü und 260° C in Dampf von 6 atü und geringer Überhitzung auf dem Gelände des chemischen Betriebes zu, so daß bei Aufstellung eines Dampf umformers eine der Dampflieferung entsprechende Menge reinsten Kondensates zurückgeliefert wird. Unter einem Dampf umformer ist eine Röhrenkesselanlage zu verstehen, in der an der Stelle von Heizgasen Wasserdampf als heizender Wärmeträger wirkt. Sollte dies aber neben dem Kondensat aller Turbomaschinen noch nicht genügen, so ist in der Speisewasserreinigung zusätzlich noch eine Verdampferanlage vorgesehen. Chemisch aufbereitetes Wasser benötigt nur die 29-atü-

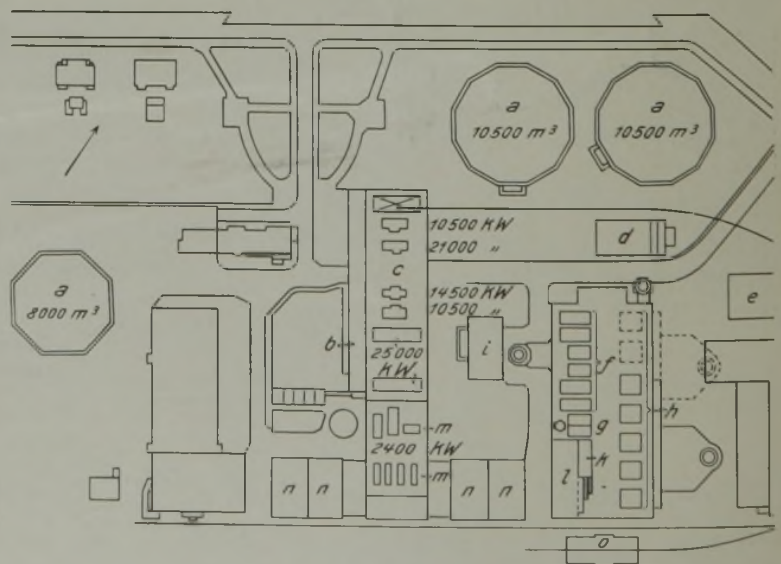
Mitteldruckanlage, und zwar in dem Maße, in dem Kondensat auf der Zeche und der Kokerei verloren geht. Sie ist damit auch als Verdampferanlage für die Höchstdruckanlage anzusehen.

Im Anschluß an diese Beschreibung des wärmetechnischen Aufbaus des Kraftwerks Scholven sei nunmehr auf die Anordnung der einzelnen Anlagenteile eingegangen, und zwar nach dem Ausbau aller heute bestellten Einrichtungen (Abb. 2). Kessel- und Maschinenhaus sind nach der ehemaligen Planung der Schachtanlage leider durch einen Zwischenraum von rd. 60 m getrennt; ebenso konnten die Speisewasserreinigung und die Speisewasserpumpenanlage nur in einem etwa 40 m von der Höchstdruckanlage entfernt gelegenen neuen Gebäude Unterkunft finden. Diese Abstände erforderten umfangreiche, auf besonders Rohrbrücken verlegte Rohrleitungen. Für das Zwischenüberhitzergebäude war die natürliche Anordnung in der Mitte zwischen Kessel- und Maschinenhaus. Die Aschenspülanlage liegt im Zuge des Kesselhauses; drei Kühltürme, einer aus dem Jahre 1929 von 8000 m<sup>3</sup> Stundenleistung und zwei neue von je 10500 m<sup>3</sup> Leistung, kühlen das Kühlwasser aller Turbomaschinen.

### Beschreibung der verschiedenen Anlagenteile.

#### Speisewasseraufbereitung.

Auf die Wichtigkeit einer den Forderungen des Höchstdruck-Kesselbetriebes angepaßten neuzeitlichen Speisewasseraufbereitung habe ich schon hingewiesen. Alle hierzu notwendigen Einrichtungen einschließlich der Speisepumpen der Kessel sowohl der 125-atü- als auch der 29-atü-Anlage sind in einem besondern Gebäude untergebracht worden, dessen Höhe von der Zulaufhöhe der mit rd. 5600 U/min arbeitenden Höchstdruckpumpensätze bedingt ist (Abb. 3). Bei 100 bis 105° C Speisewassertemperatur sind hierzu 15 m Gefälle erforderlich. Die Höhe des Zulaufes zu den Höchstdruckpumpen mit 15 m zwang dazu, das Keller geschoß rd. 2,5 m unter Zechenflur anzuordnen, was



a Kühltürme, b Hauptschaltanlage, c Turbinen, d Aschenspülanlage, e Wasserreinigung und Speisepumpen, f Kesselanlage 29 atü, g Kesselanlage 13 atü, h Benson-Kesselanlage 125 atü, i Zwischenüberhitzer, k Kesselwarte, l Schaltanlage, m Kompressor, n Fördermaschine, o Bekohlung.

Abb. 2. Lageplan des Kraftwerks Scholven.

angesichts ausgezeichneter Vorflutverhältnisse unbedenklich erschien. Hier im Erdgeschoß ist zunächst eine Wasseraufbereitung nach dem Balcke-Stufenverfahren für rd. 90 t/h errichtet, die noch in das erste Obergeschoß hinaufragt (Abb. 4). Ferner stehen im Erdgeschoß vier Turbospeisepumpen für die 29-atü-Kesselanlage und zur Zeit vier Turbospeisepumpen für die 125-atü-Höchstdruckanlage; drei weitere Sätze gleicher Art sind im Bau. Die Speisung der letzten zwei noch vorhandenen 13-atü-Kessel erfolgt unter Druckminderung aus dem 29-atü-Netz.



Abb. 3. Speisewasserpumpenhaus.

Im ersten Obergeschoß haben außer den schon erwähnten Einrichtungen der chemischen Aufbereitung vier Verdampfer, die jedoch völlig unabhängig von der

Dampfumformeranlage des chemischen Werkes sind, mit den zugehörigen Vorwärmern und Kühlern Aufstellung gefunden mit einer Gesamtleistung von 50 t/h. Hier sind auch die Hauptmeßanlage der Speisewasseraufbereitung und das Laboratorium untergebracht.

Das zweite Obergeschoß enthält fünf Kondensatsammelbehälter von je 60 t Inhalt und zwei

Entgaseranlagen, von denen die eine für die 29-atü-Anlage bestimmt ist, während die andere das Wasser für die Höchstdruckanlage entgasen soll. Besonderer Erklärung bedarf noch die weitgehende Unterteilung der Kondensatsammelbehälter. Die leitende Absicht war hierbei, das Kondensat je nach der Herkunft getrennt aufzufangen, nämlich dasjenige der Verdampfer- und Dampfumformeranlagen getrennt vom Turbinenkondensat der Turbogene-

ratoren und dieses wieder getrennt vom Kondensat der Zweidruckturbokompressoren, das wegen seines Ölgehaltes doch nur als Zusatzwasser für die chemische Aufbereitung angesehen werden kann. Der Höchstdruckanlage wird jeweils nur das reinste Kondensat zugeführt. Die bisherigen Erfahrungen haben bestätigt, daß der Aufwand durch die Betriebserfolge reichlich gelohnt wird, denn es gelingt, im Dauerbetrieb den Gesamtsalzgehalt auf 2 mg/l zu halten.

Für fünf Höchstdruckkessel sind sieben Turbospeisepumpen vorgesehen, je eine Pumpe für einen Kessel, zwei zur Aushilfe. Die Unterteilung der Speisewasserrohrleitungen läßt eine Schaltung jeder Pumpe auf jeden beliebigen Höchstdruckkessel zu. Die Pumpensätze haben Dampf- und elektrischen Antrieb (Abb. 5). Die zehnstufige Kreiselpumpe selbst liefert 100 t Wasser, auf 105°C vorgewärmt, gegen einen Höchstdruck von 180 atü. In der Regel treibt eine unmittelbar gekuppelte zweikränzige 900-kW-Turbine mit 29 gegen 2,5 atü auf gleicher Welle und mit gleicher Umdrehungszahl wie die Pumpe (rd. 5600 U je min), während über ein Vorgelege ein Drehstromkurzschlußmotor von 900 kW leer mitläuft, der jederzeit aus beliebiger Stellung die Volleistung übernehmen kann. Die Mengenreglung der Pumpen erfolgt bei turbinenseitigem Antrieb durch Drehzahländerung der Antriebsturbinen; bei motorseitigem Antrieb läuft der ganze Satz mit gleichbleibender Umdrehungszahl, und die Mengenreglung wird über ein Wasserdrosselventil eingestellt. Alle Einstellungen lassen sich von der noch zu erwähnenden Kesselwarte aus vornehmen.

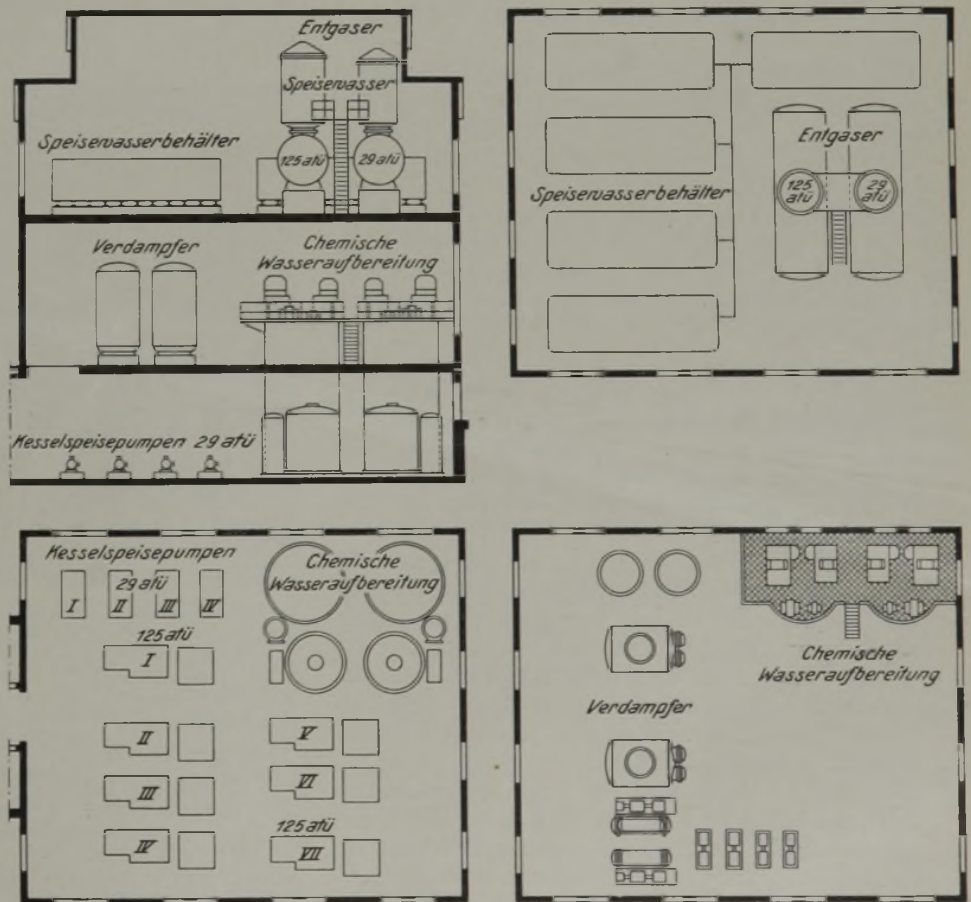


Abb. 4. Aufbau des Speisewasserpumpenhauses.

### Die 125-atü-Benson-Höchstdruckkesselanlage.

Die Anordnung der Kessel im Kesselhaus Scholven ist bereits in Abb. 2 wiedergegeben. Auf der Südseite stehen neben den sechs 29-atü- noch zwei 13-atü-Kessel. Es schließen sich die Räume der Hoch- und Niederspannungs- sowie der Trafoanlagen für Kessel- und Speisepumpenhaus an sowie überhöht über Heizerstandflur zur Erlangung einer guten Übersicht auf die gegenüberliegende Höchstdruckanlage die Warte für die Bensonkessel. Fertig und in Betrieb sind zur Zeit die Bensonkessel mit den Bau-nummern 1 bis 3, im Bau sind 4 und 5. Raum für zwei weitere Kessel sowie für einen zweiten Schornstein ist vorhanden; der erste hat eine Höhe von 150 m über Zechenflur bei einer lichten Kronenweite von 5,2 m.

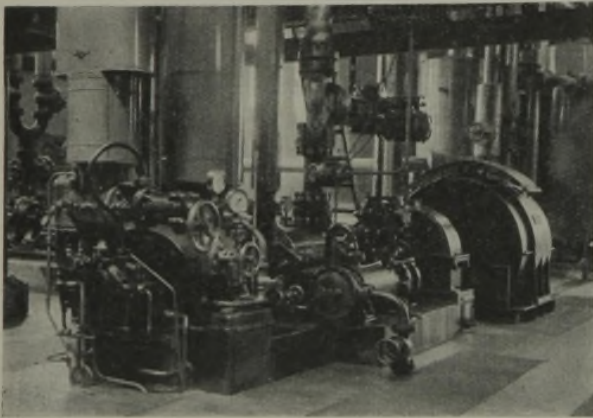


Abb. 5. Kesselspeisepumpe.

Das Bemerkenswerteste des Kraftwerks Scholven ist wohl die Benson-Kesselanlage selbst. Sie ist mit Ausnahme der zwar dauernd betriebenen, aber als Versuchsanlage anzusehenden im Kabelwerk Gartenfeld der Siemens-Schuckertwerke die erste große Landdampfesselanlage Deutschlands und weist sowohl in der Kesselbauart als auch in der Feuerung neue Züge auf. Für den Entschluß, die Benson-Zwangsdurchlaufkesselbauart zu wählen, sprachen folgende Gründe:

1. Der Betrieb der Bensonanlagen im Kabelwerk Gartenfeld, in Langerbrügge sowie auf dem Lloydampfer Potsdam hatte ihre Betriebssicherheit erwiesen unter der Voraussetzung, daß ein einwandfreies Speisewasser vorhanden ist. Diese Bedingung ließ sich im Falle Scholven in jeder Hinsicht erfüllen.
2. Bei Höchstdruckkesseln ist am schwierigsten die Beherrschung des Wasserumlaufes. Als Ausweg vor diesen Schwierigkeiten gelten die Bauarten mit Zwangsumlauf oder -durchlauf des Wassers. Von allen derartigen Bauarten stellt die des Zwangsdurchlaufkessels von Benson die einfachste Lösung dar. Besonders vorteilhaft ist der Wegfall jeglicher Trommel.
3. Die Wahl einer dauernd aufrechterhaltenen Dampfüberhitzung von 530° C konnte, abgesehen von der Wahl geeigneter Kesselbaustoffe, nur in einem Zwangsdurchlaufkessel mit Kohlenstaubeuerung verantwortet werden, weil nur hier die Überhitzung durch Regelung des Verhältnisses von

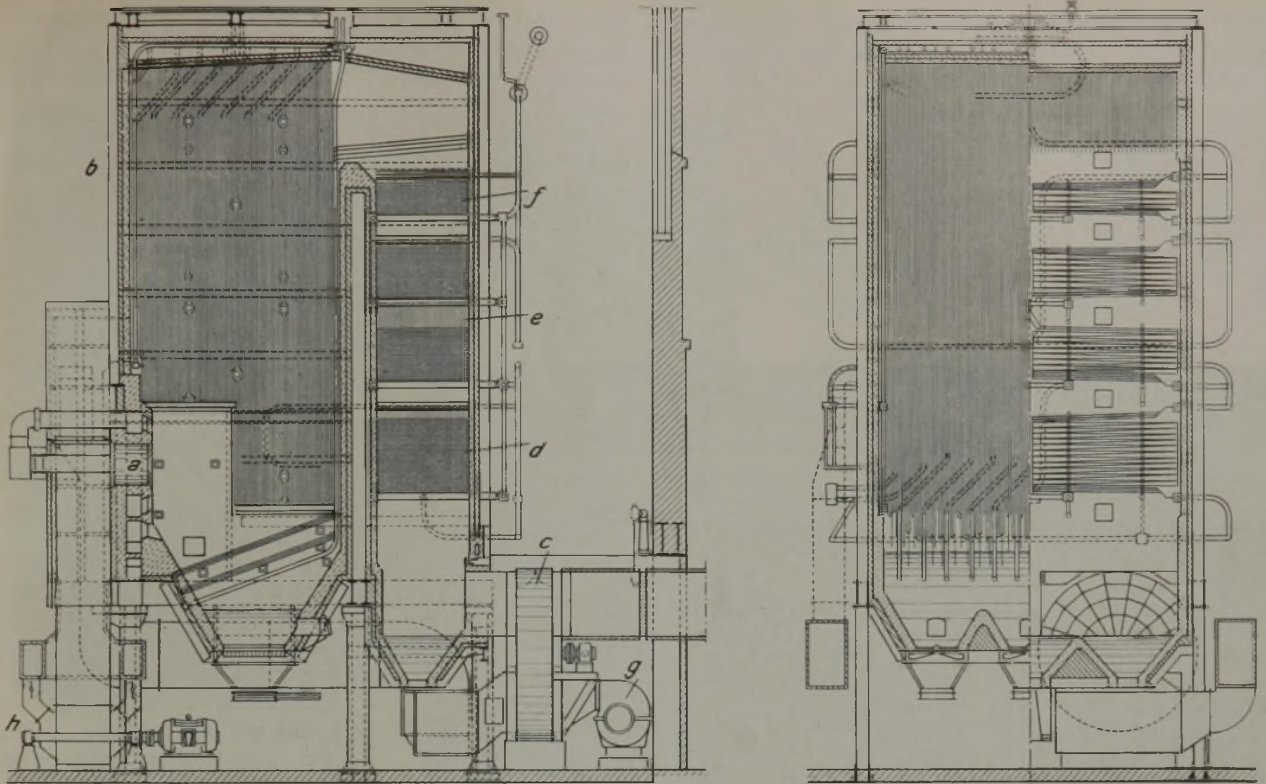
Brennstoffzufuhr zu Verbrennungsluft und eingespeistem Wasser bei jeder Belastung und Belastungsänderung in engsten Grenzen beherrscht wird.

4. Die in Wettbewerb stehenden Trommelkesselbauarten mit normalem natürlichem Wasserumlauf wiesen bedenkliche Überzüchtungserscheinungen auf. Trotzdem waren bei den Trommelkesseln die Anlagekosten höher als bei der Zwangsdurchlaufkesselbauart nach Benson.
5. Andere Sonderkesselbauarten mit Zwangsumlauf unter Benutzung von Trommeln kamen hinsichtlich der Beschaffungskosten den Trommelkesseln gleich. Als ein besonderer Vorzug der Zwangsdurchlaufbauart nach Benson erschien, daß hier im Strahlungsteil die kältesten Wasser- und Rohrttemperaturen herrschen und außer der Speisepumpe jegliche weitere Dampf- oder Wasserumlaufpumpe unnötig ist.

Die Kesselbauart (Abb. 6) gründet sich auf die Gemeinschaftsarbeit der Firmen Rheinmetall-Borsig und Dürr unter beratender Mitwirkung der Siemens-Schuckertwerke. Den Erbauern wurde die Auflage gemacht, daß trotz der Herstellung in zwei verschiedenen Werken alle Kessel bis in jede Einzelheit übereinstimmen mußten. Die Kessel sind entworfen für eine Leistung von 56/70 t, überlastbar auf 100 t bei 125 atü und 530° C. Als Feuerung ist eine Kohlenstaubeuerung vorgesehen. Demnach wird der Brennraum allseitig von dem sogenannten Strahlungsteil umschlossen, in dem in engster Rohrteilung Rohre der Abmessung 25×32 mm aus dem Baustoff Th 30 liegen. Im abfallenden Zug folgen Überhitzer, Übergangsteil und Vorwärmer. Das eingespeiste Wasser geht durch den Vorwärmer in den Strahlungsteil, verläßt ihn als Dampf Wassergemisch mit 50–70% Feuchtigkeit, rd. 300° C und 130 atü. In dem nunmehr durchströmten Übergangsteil erfolgt die völlige Verdampfung, der Überhitzer vollendet die Überhitzung auf 530° C.

Der Baustoff für den Übergangsteil hat die Markenbezeichnung Th 31, die Vorwärmer sind entsprechend ihrer thermischen Beanspruchung aus St 37 hergestellt. Besondere Beachtung erfordert nur der Baustoff für die Überhitzer, da bei der hohen Dampftemperatur nicht nur eine erhebliche statische und Dauerstandfestigkeit geboten ist, sondern auch eine genügende Unempfindlichkeit sowohl gegen Rauchgase als auch gegen die in Gegenwart von Eisen bei höhern Überhitzungsgraden eintretende Zersetzung des Wasserdampfes in H<sub>2</sub> und O. Gewählt wurde der Baustoff CS 65, ein Stahl auf Sicromalgrundlage der Deutschen Röhrenwerke, der bis 550° C hinreichende Sicherheit gegen chemischen Angriff aus der Wasserdampferzeugung gewährt und bei 125 atü und 590° C unter den im Kessel gewählten Abmessungen noch rd. zweifache Sicherheit gegen Kriechen bietet. Aus diesem Stahl sind alle Kesselteile, also auch die Überhitzerkammern, ferner die Hauptdampfleitungen und Absperrschieber, soweit sie mit Dampf von 530° C in Berührung kommen, einschließlich der Kammern der Zwischenüberhitzer gebaut worden.

Zur Verteilung bzw. Sammlung von Wasser oder Dampf unter Anschluß an die einzelnen Rohre dienen Wasser- oder Dampfkammern, die aus gleicher Stahlgüte wie die zugehörigen Rohre durch Schmieden oder



a Brenner, b Strahlungsteil, c Ljungström-Luftvorwärmer, d Vorwärmer, e Übergangsteil, f Überhitzer, g Lüfter, h Mühle.

Abb. 6. Bensonkessel nach dem ersten Ausbau.

Bearbeiten aus dem Vollen gefertigt sind. Auch die Anschlußstutzen für die Rohre sind durch Fräsen aus dem Vollen herausgearbeitet (Abb. 7).

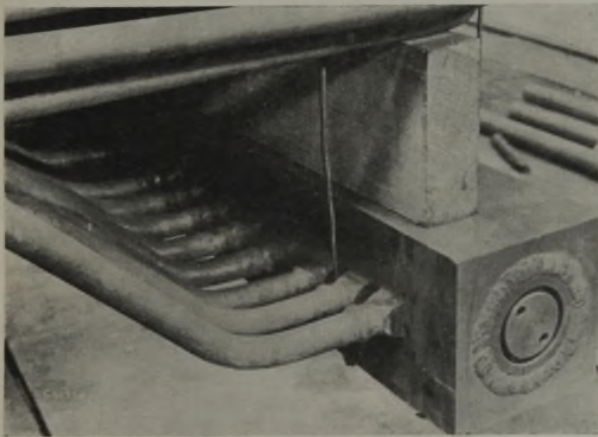


Abb. 7. Sammelkammer.

Sämtliche Verbindungen der Kessel sind durch Schweißen hergestellt. An keinem der Kessel befindet sich irgendeine Niet- oder Einwalzverbindung. Nur die vom Ausbohren stammende Arbeitsöffnung an einem Ende der Sammelkammern ist durch einen Stopfen mit Feingewinde verschlossen, den man zur erhöhten Sicherheit außerdem noch verschweißt hat.

Die Art der Schweißverbindung selbst und ihre Ausführung bedurften angesichts der hohen Beanspruchung besonderer Überlegung und Überwachung (Abb. 8). Nach umfangreichen Vorversuchen entschied man sich, für sämtliche Schweißverbindungen

nur das autogene Schweißverfahren zuzulassen. Die Schweißverbindungen der Rohre unter sich sowie der Anschlüsse an die Kammern dürfen keinerlei Querschnittsverengung verursachen, weil sonst Ungleichmäßigkeiten des Wasserdurchlaufes auftreten. Man bearbeitete daher die Enden der Rohre dergestalt, daß sie sich nach dem Aufeinanderstecken leicht ineinander schoben, um ein Durchschweißen zu verhindern. Jede Schweißung wurde dabei durch Innenspiegel während des Schweißens selbst beobachtet und bei der Abnahme neben der Druckprobe mit Hilfe einer durchgezogenen Kugel auf Maßhaltigkeit untersucht. Bei den besonders wichtigen Schweißungen an den Überhitzern verhinderte, abweichend von diesem Verfahren, ein Einlegering an der Schweißnaht das Durchschweißen. Außerdem erfolgte der Schweißvorgang selbst unter einer Wasserstoff-Schutzgasatmosphäre.

Laufend fanden während der Fertigung Festigkeitsuntersuchungen der Schweißverbindungen statt. Sämtliche Schweißer mußten vor und im Laufe ihrer

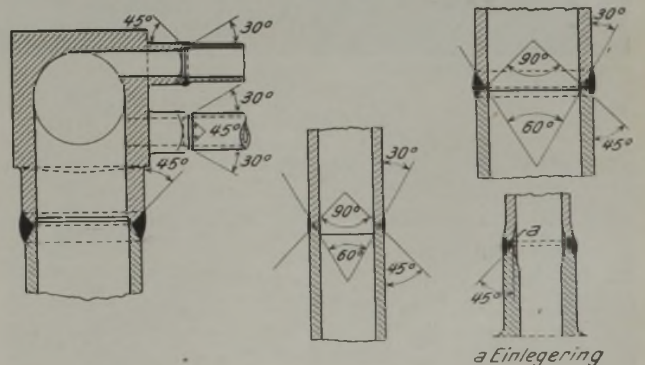


Abb. 8. Schweißverbindungen an den Hochdruckkesseln.

Arbeit Probeschweißungen zu Untersuchungszwecken abgeben. Alle Schweißarbeiten und ihre Abnahme, die nach den verschärften neuzeitlichen Anschauungen vorgenommen wurden, unterlagen der dauernden Aufsicht des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen. Ein Teil der Schweißarbeiten konnte in den Kesselfertigungswerkstätten selbst ausgeführt werden (Abb. 9), ein Teil mußte an Ort und Stelle erfolgen, wobei man sowohl an die Geschicklichkeit als auch an die Gewissenhaftigkeit der Schweißer besonders hohe Anforderungen stellte.

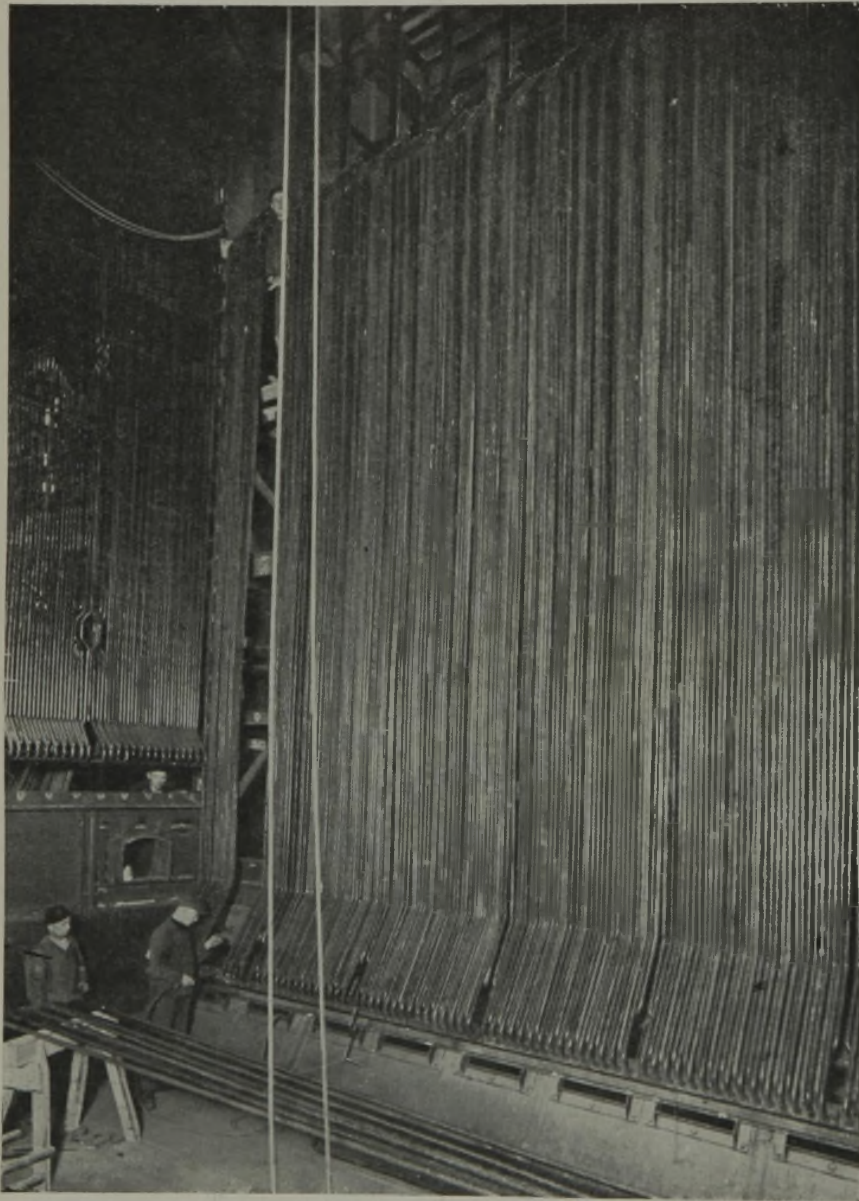


Abb. 9. Richtarbeiten am Strahlungsteil.

Die enge Rohrleitung im Strahlungsteil enthebt der Sorge wegen der heißen Kesselaußenwände. Da einerseits die Kesselausmauerung leicht sein kann, andererseits gute Zugänglichkeit aller Kesselteile, namentlich der Rohre, auch während des Betriebes erwünscht ist, hat die Ausmauerung eine von dem sonst im Landdampfkesselbau üblichen Verfahren abweichende Gestaltung erfahren. Die Auskleidung bzw. der Wärmeschutz ist auf Blechplatten bestimmter Ab-

messungen aufgebracht, die mit Vorreifern am Kesselgerüst befestigt werden, so daß sich jeder beliebige Kesselteil unabhängig von dem andern freilegen läßt (Abb. 10).

Hinsichtlich der Feuerung habe ich schon erwähnt, daß die Kessel als Kohlenstaubkessel ausgelegt worden sind. Allerdings wurde nicht die übliche Ausführung, sondern eine Rohkohlenmühlenfeuerung, Bauart Krämer, gewählt. Die Forderung lautete, daß die Verbrennung eines Gemisches von einem Drittel

Mittelprodukt und zwei Dritteln Schlammkohle mit einem untern Heizwert von 4500 kcal bei einem Kesselwirkungsgrad von 78–80% die volle Dampfleistung von 100 t je h hergeben mußte. Dem Entschluß zu einer derartig großen und für den Steinkohlenbergbau neuartigen Feuerung waren drei umfassende Versuche mit Brennstoffgemischen der genannten Zusammensetzung in drei verschiedenen, für Rohbraunkohle eingerichteten

Krämer-Mühlenfeuerungsanlagen vorausgegangen. Die hierbei gewonnenen günstigen Erfahrungen hatten schon zur Bestellung von zwei Feuerungen für zwei 36-t-Sektionalkessel von 29 atü der Schachtanlage Wilhelmine-Victoria der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG. geführt. Bevor jedoch hier irgendwelche Betriebserfahrungen gesammelt werden konnten, drängte die Zeit zur Beschaffung der je Kesseleinheit dreimal größern Feuerungen für die Scholvener Kessel.

Da bei einer Leistung von 100 t Dampf je Kessel und Stunde bei einer Kohle mit 4500 kcal Heizwert fast 21 t Brennstoff verbraucht werden, sah man für jeden der Scholvener Kessel je drei Mühlen von je 7 t Stundenleistung vor. Die Mühlen können, damit sie die Trockenleistung zum Verdampfen der Kohlenfeuchtigkeit erreichen, je nach dem Wassergehalt des Brennstoffs entweder nur mit der in den Ljungström-Luftvorwärmern erwärmten Luft oder auch zusätzlich mit aus dem Strahlungsteil abgesaugtem Abgas belüftet werden. Aus Abb. 11

sind die Krämermühlen von der Kesselvorderseite bei einem in Betrieb befindlichen Kessel ersichtlich; im Hintergrund erkennt man an den Mühlen 2 und 3 rechts die Motoren. An der Stirnseite des Strahlungsteiles sind in Verbindung mit den Kohlenstaubbrennern drei Gaszündbrenner für Kokereigas angebracht, die beim Anfahren zuerst entzündet werden.

Da sich unter den für das Kesselhaus Scholven bestimmten Kohlenarten auch solche mit nicht be-

sonders hohem Schlackenschmelzpunkt befinden, hat man über den Schlackentrichtern des Strahlungsteils

einen sehr wirksamen Kühl- oder Granulierrost angeordnet (Abb. 12).

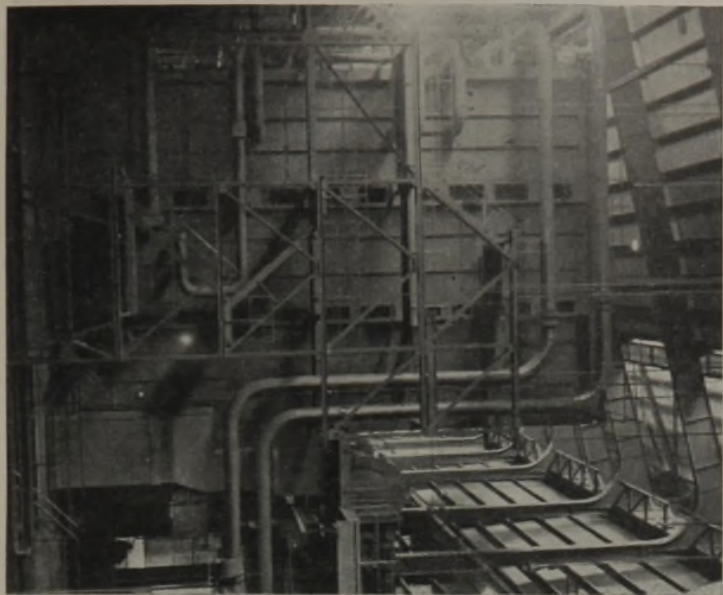


Abb. 10. Ansicht des Bensonkessels Nr. 3 über Heizerstandflur.

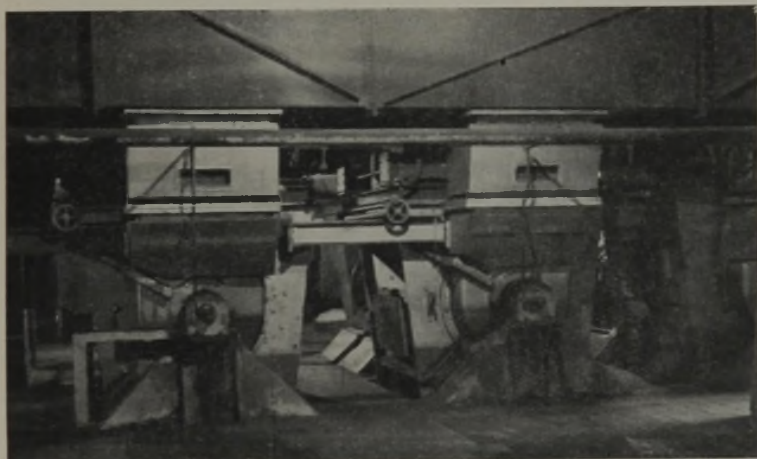


Abb. 11. Krämermühlen, von der Kesselvorderseite gesehen.

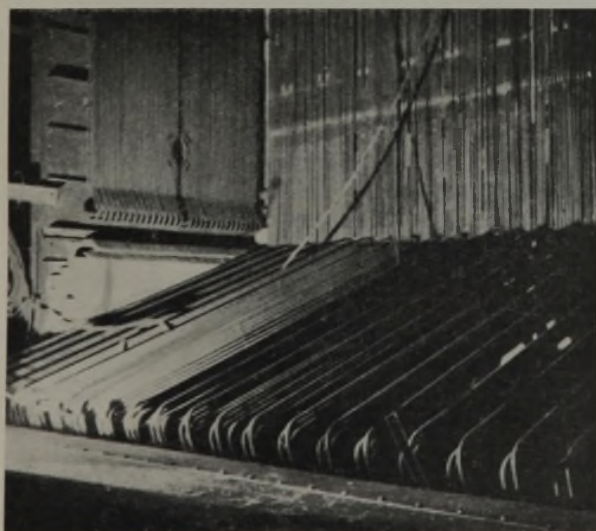


Abb. 12. Granulierrost.

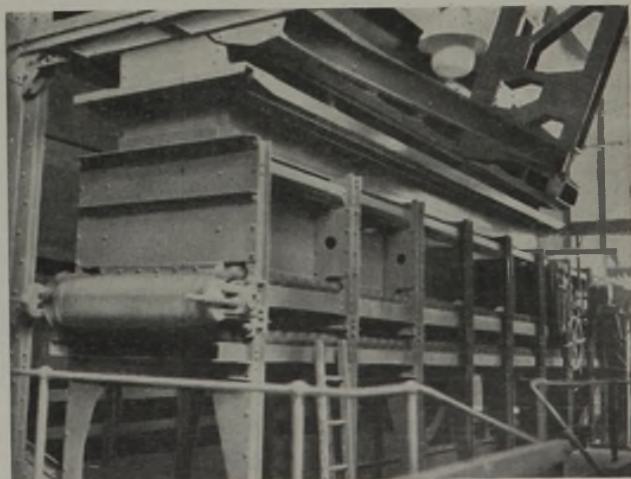


Abb. 13. Ercoband für die Mühlenbekohlung.

Er hat sich, was die Behinderung des Zusammenschmelzens von Schlackenteilchen anbelangt, sehr bewährt. Für die Kessel 4 und 5 wird er jedoch etwas mehr senkrecht geführt, da die jetzige Bauart gegen den Fall größerer Schlackenteile, die sich im Strahlungsteil an den Brennern oder den nicht mit Rohren ausgekleideten Seitenteilen ansetzen, zu empfindlich ist. Dafür wird unter den Nachverbrennungsrosten und Schlackenabzugtrichtern der Einbau eines Schlackenbrechers vorgezogen, der den bei der neuen Ausführung erwarteten größern Schlackenstückanfall für die Beförderung durch die Schlackenspülanlage gängig macht.

Besondere Vorkehrungen waren für die regelmäßige Zufuhr der großen Brennstoffmengen von derart ungünstiger physikalischer Beschaffenheit, wie es Gemische von Schlamm und Mittelprodukt sind, zu treffen. Da die Überzeugung bestand, daß nur mit entsprechenden mechanischen Einrichtungen eine ununterbrochene Brennstoffzufuhr gewährleistet werden könne, mußte man eine in der gesamten Länge des Kesselhauses vorhandene, in ihrer Anordnung sonst passende Parabol-Bunkeranlage entfernen und durch eine neue ersetzen, die für jede Mühle in einem Spritztrichter endet. Als Austrageinrichtung ist im Grunde jedes Spritztrichters für jede Mühle ein von den Kohlenwäschen her bekanntes Erco-band eingebaut (Abb. 13). Hinter der Austragrolle des Ercobandes wird der Kohlenstrom durch eine gegenläufige Schaufelreihe einer Doppelmischschnecke zugeworfen, die ihrerseits die Kohle senkrecht stehenden eirunden Kohlenschürren zuführt, welche die Verbindung mit der Mühle herstellen. Betont sei, daß sich nur senkrechte, eirunde Schürren nicht zusetzen; bei allen andern Ausführungsformen treten nach mehr oder weniger kurzer Zeit Stauungen ein. Die Zwischenschaltung einer Schnecke bezweckt

einmal das Zurückhalten von größern Teilen, soweit sie nicht vom Magnetscheider der Hauptkohlenaufgabe des Kesselhauses ausgesondert werden, ferner dienen sie der senkrechten Haltung der eirunden Schurren, da mit Rücksicht auf die vorhandenen Gebäudestützen Ercoband und Mühlen nicht senkrecht übereinander angeordnet werden können.

Die bisher im Betriebe mit dieser Bekohlungsart gemachten Erfahrungen haben die unbedingte Notwendigkeit der bei der Planung geübten Vorsicht bestätigt; ohne ähnliche Einrichtungen dürfte die Beschickung mit physikalisch schwierigen Kohlenarten unmöglich sein.

Die Wahl der Ercobänder verfolgt jedoch noch einen zweiten Zweck. Wie schon erwähnt, muß bei einer Zwangsdurchlaufkesselbauart das Verhältnis von Wasser zu Kohle und Verbrennungsluft immer geregelt sein. Die Kohlenmenge muß sich, abgesehen von dem für einen bestimmten Betriebszustand erforderlichen Gleichmaß, jederzeit ohne große Verzögerung in weiten Grenzen ändern lassen. Da lag es nahe, als Maß für die Kohlenmenge die Geschwindigkeit des Vorschubs des Ercobandes zu wählen, da seine Austragwalze stets mit einer gleichen Schichthöhe hinter dem Austrag zu rechnen erlaubt und Schichthöhe mal Geschwindigkeit gleich Gewicht in der Zeiteinheit ist. Die Steuerung der Geschwindigkeit des Ercobandvorschubs besorgt für jeden Kessel ein besonderer Leonardsatz, der alle drei Bänder jedes Kessels gleichmäßig zu beschleunigen oder zu verzögern gestattet. Die Regelung der Speisewassermenge ist schon bei der Beschreibung der Speisepumpenanlage erwähnt worden.

Die Lüfter, je zwei für einen Luftvorwärmer, also vier für jeden Kessel, werden durch Drehstrom-Kollektormotoren von je 60 kW angetrieben. Die Motoren stehen außen an den vier in Reihen hinter den Kesseln angebauten Lüftern; im Regelfalle sind die Lüfterwellen in der Mitte aber nicht gekuppelt. Um dennoch eine für die gleichmäßige Belüftung beider Kesselteile gleiche Umdrehungszahl der Motoren zu erreichen, hat man die Bürstenverstellmotoren über eine besondere Schaltung, die sogenannte elektrische Welle, miteinander verbunden.

Die vorstehend beschriebenen »Kessel« verdienen diesen Namen im ursprünglichen Sinne des Wortes nicht mehr. Von einem Kessel ist nichts zu sehen; an seine Stelle ist eine sinnreiche Anordnung von Rohrfolgen von insgesamt rd. 21 km Länge in jeder Einheit getreten. Entsprechend ist auch die Ausgestaltung der Meß-, Überwachungs- und Regeleinrichtungen. Während noch vor 20 Jahren der Dampfdruckmesser das einzige Meßgerät einer Kesselanlage zu sein pflegte, hat ein neuzeitlicher »Dampferzeuger« eine Meßanlage, die noch über das Ablesen des jeweiligen Kesselwirkungsgrades hinausgeht und neben der Überwachung der Feuerung den gleichmäßigen Ablauf der Dampferzeugung an allen Stellen zu überwachen gestattet. Die Kesselhauswarte ist im Kraftwerk Scholven überhöht gegenüber der Bensonanlage aufgestellt (Abb. 14). Neben den erwähnten Messungen werden hier alle mit dem Kessel-, Feuerungs- und Speisepumpenbetrieb zusammenhängenden Schalt-, Betätigungs- und Regelvorgänge nachgewiesen. Außer der Anzeige sind für die wichtigsten Vorgänge Schreibgeräte vorhanden, die der Bedienung

ein weiteres Hilfsmittel für die Beurteilung ihrer Maßnahmen bieten.

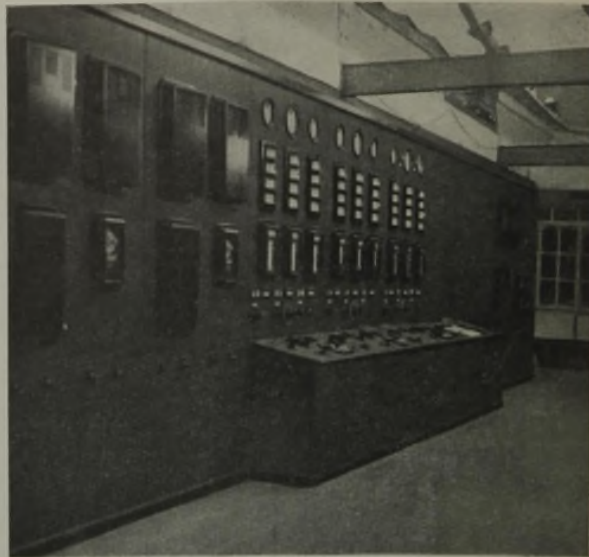


Abb. 14. Kesselhauswarte.

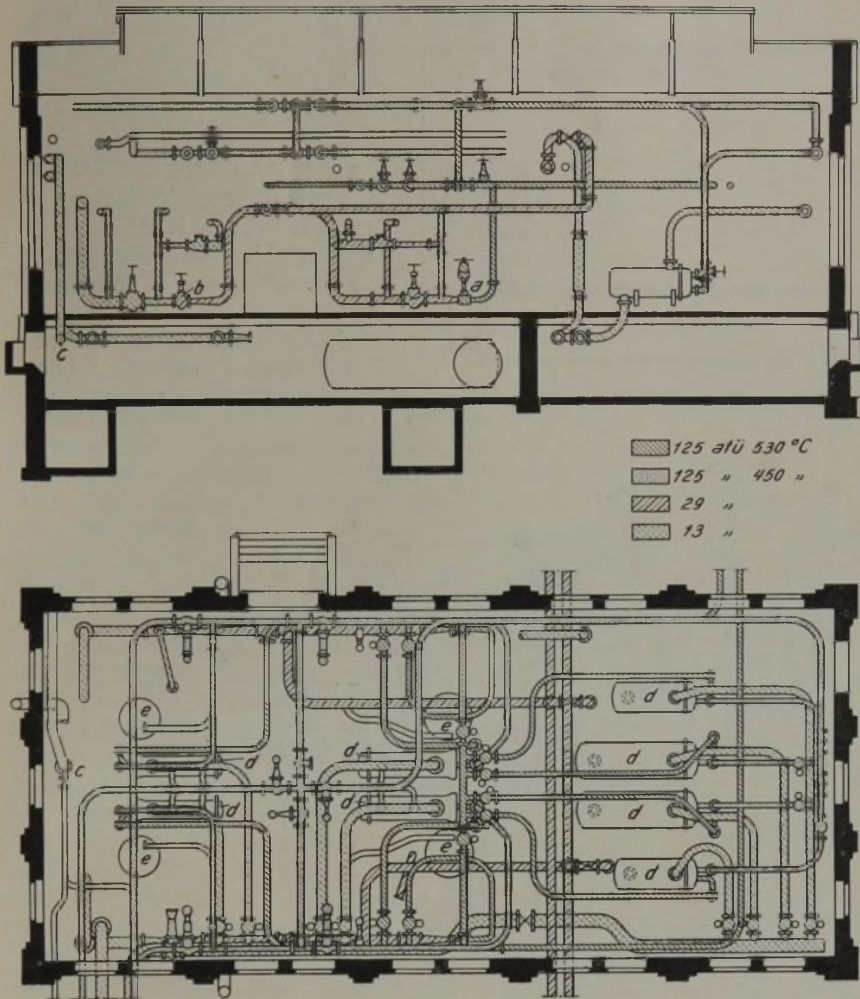
Von hier wird die Wasserlieferung der Speisepumpen ebenso fernbetätigt geregelt wie die Luftlieferung der Lüfter und die Kohlenlieferung der Ercobänder sowie das Ein- und Ausschalten der Mühlen, damit man gegebenenfalls die Kesselfeuer sofort zu löschen vermag. Auch die Kesselanfahr- und Absperrschieber sowie die Kaminklappen haben elektrischen Antrieb und werden von der Warte aus betätigt. Das Lichtbild zeigt den Ausbau für die ersten drei Kessel. Vorläufig erfolgt die Betätigung bei diesen durch insgesamt 2 Wärter je Schicht von Hand; eine halbselbsttätige Kesselreglung von Siemens & Halske, die durch Übernahme der Fernsteuerung die Bedienung entlasten soll, befindet sich zur Zeit noch im Aufbau.

#### Zwischenüberhitzeranlage.

Von der Kesselanlage strömt der gesamte Höchstdruckdampf zum Zwischenüberhitzerhaus (Abb. 15). Betrachtet man diese Anlage mit den Augen eines Elektrotechnikers, so bedeuten die hier eingebauten Druckminder- und Temperaturregeleinrichtungen sowie die umfangreichen Verbindungen der einzelnen Dampfnetze untereinander weiter nichts als die Anwendung der Schalt-, Regel- und Umspannkunst der Elektrotechnik auf das Dampfwesen. Von diesem Gesichtspunkt aus verdient die Zwischenüberhitzeranlage gleichzeitig den Namen Dampfschaltheus. An den beiden Langseiten des Hauses befinden sich die Einrichtungen für die Dampfdruckminderanlagen von 125 auf 29, auf 13 und auf 2,5 atü. Wasserbadtemperaturregler sorgen für Kühlung des Dampfes von 530 auf 400 und 325° C, also von der Temperatur im Netz höherer Dampfspannung auf diejenige im Netz niedriger Spannung. Diese Druckminder- und Kühlanlagen dienen jedoch nur für Ausnahmefälle, z. B. bei Außerbetriebsetzung einer Vorschaltturbine. Im Regelfalle strömt der Höchstdruckdampf zu vorläufig vier Zwischenüberhitzern, von denen zwei den 13-atü-Dampf für die chemischen Betriebe auf 260° überhitzen und zwei größere den Dampfbedarf der Nach-

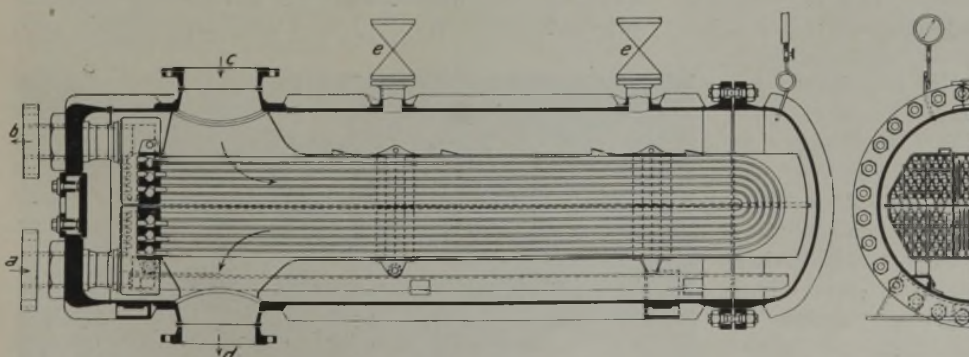


schaltturbinen sowie der Zeche und Kokerei auf 325° C aufheizen. Vier weitere Zwischenüberhitzer der gleichen Art und Leistung werden noch aufgestellt. Abb. 16 zeigt einen Schnitt durch einen der größeren Zwischenüberhitzer. Das innere Röhrenbündel führt den Höchstdruckdampf, der Außenmantel umschließt den Raum für die Führung des aufzuwärmenden 13-atü-Dampfes. Meßgeräte überwachen dauernd den Betriebsvorgang.



Druckminderanlagen: a 125/29 atü, b 29/13 atü, c 13/2,5 atü, d Zwischenüberhitzer, e Dampfkühlanlagen.

Abb. 15. Zwischenüberhitzeranlage.



Hochdruckdampf von 125 atü: a Eintritt mit 520° C, b Austritt mit 450° C; Niederdruckdampf von 13 atü: c Eintritt mit 220° C, d Austritt mit 320° C,

e Doppelvollhubventile von  $2 \cdot \frac{70}{100}$  l. W.

Abb. 16. Schnitt durch den Zwischenüberhitzer.

Sämtliche Schieber oder Ventile werden vom Bedienungsflur aus mit Hilfe von Handrädern, die auf Flursäulen stehen, über Zwischengestänge bedient. Alle Einrichtungen sind so getroffen, daß jederzeit elektrischer Antrieb nachträglich eingebaut werden kann.

#### Stromerzeugerhalle.

Die Erweiterung des Maschinenhauses und die Aufteilung der darin untergebrachten Maschinensätze wurde durch die Hauptverkehrsstraße der Schachanlage selbst erschwert, deren Beseitigung oder Verlegung innerhalb des Zechengeländes unmöglich war. Der Grundriß in Abb. 17 zeigt, daß an der Stelle, wo diese Straße unter dem Maschinenhaus verläuft, die Warte angeordnet worden ist. Auf der einen Seite der Warte steht schon eine Vorschaltturbine von 21000 kW Leistung bei einer Dampfspannung an der Turbine von 110 atü, 450° C, einem Gegen- druck von 13 atü und 220° C, mit zugehörigem Kondensationsatz von 10500 kW bei 13 atü und 325° C, auf der andern Seite wird nunmehr noch eine weitere Vorschaltturbine von 14500 kW Leistung bei gleichen Dampfverhältnissen wie bei der ersten Maschine aufgestellt nebst gleicher Kondensationsmaschine von 10500 kW Leistung; hieran schließt sich die 29-atü-Anlage des Jahres 1929 mit zwei Turbosätzen von je 25000 kW Leistung. Die neuen Einheiten passen sich in weitestgehender Weise den elektrotechnischen Forderungen an, was Sicherheit, Unterteilbarkeit der Netze und Ersatzstellung anbelangt. Als Aushilfturbine gilt einer der beiden ältern Turbosätze, alle andern Turbinen sollen im Regelfalle in Betrieb sein. Damit Störungen möglichst schnell behoben werden können, steht später für jede Vorschaltturbine eine voll-

ständige Dampfkammer mit Laufzeugen bereit. Aus Gründen der Netzaufteilung schieden Einwellenmaschinen aus, obwohl weder die Dampftemperatur noch die

Größenordnung dieser Maschinen mit 31 500 bzw. 25 000 kW auf einer Welle Schwierigkeiten geboten hätten. Die Entscheidung fiel zugunsten von Ljungström-Gegenlauf-Turbosätzen. Abb. 18 zeigt zu den beiden Seiten von Dampfkammern mit Laufzeug die beiden Gene-

ratoren, auf der einen Seite mit angebauter Erregermaschine (Abb. 19).

Die Steuerungen der jeweils zueinander gehörenden Sätze von 21000 und 10500 sowie von 14500 und 10500 kW sind so ausgebildet, daß sich sowohl jede Maschine für sich allein steuern läßt als auch die Steuerungen der zusammengehörenden Maschinen miteinander gekuppelt werden können, wobei dann je zwei Ljungström-Turbinen als eine Einheit mit zwei Wellen fahren.

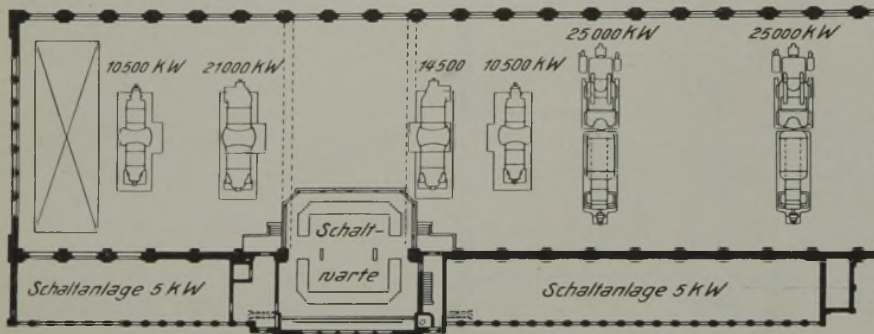


Abb. 17. Grundriß des Maschinenhauses.

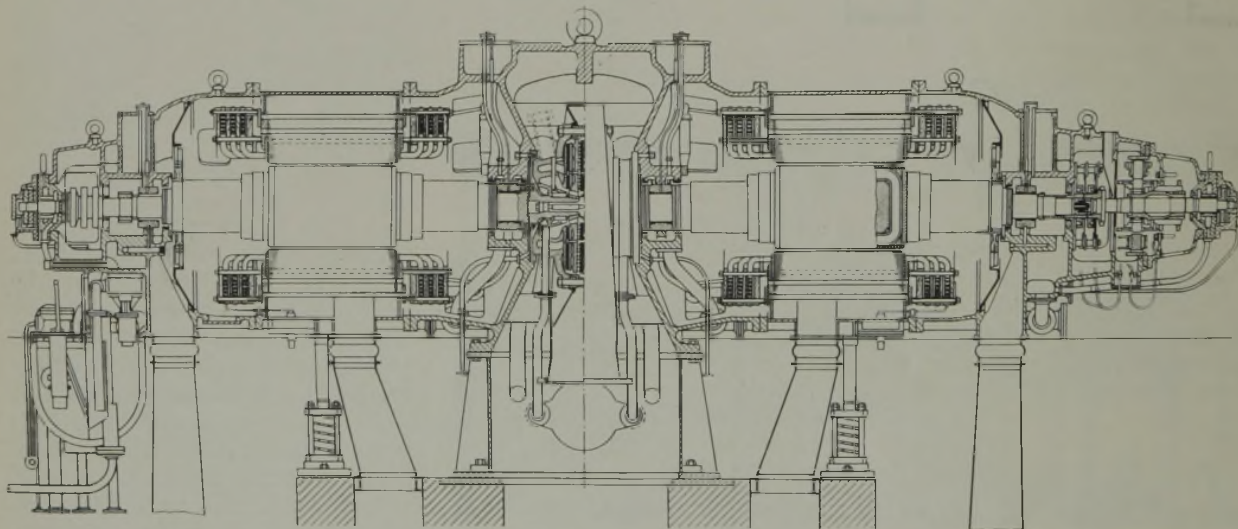


Abb. 18. Schnitt durch die Vorschaltturbine.

#### Hauptschaltanlage.

Für die Unterbringung der 5-kV-Schaltanlage stand nur der Raum an der Südseite des Maschinengebäudes zur Verfügung. Mit Rücksicht auf die infolge des Ausbaues der Hibernia-Zentralen und des Hibernia-Netzes erhöhte Abschaltleistung mußte man die im Jahre 1929 erbaute Ölschalteranlage völlig beseitigen, um einer Expansionschalteranlage mit 350 MVA Abschaltleistung Platz zu schaffen. Die Anlage mußte allerdings wegen ihrer räumlichen Ausdehnung und der Ansprüche an die Netzunterteilbarkeit in zwei Stockwerken übereinander sowie rechts und links von der Warte aufgebaut werden. So nehmen Warte und Schaltanlagen die ganze Vorderseite der Maschinenhalle ein (Abb. 20). Die Schaltanlagen und die Warte sowie die Verteidigungsmaßnahmen innerhalb des eigenen Werkes und mit andern Zentralen entsprechen neuzeitlichen Ansprüchen.

#### Bisherige Erfahrungen mit dem Höchstdruckkraftwerk Scholven.

Schon bald nach der Inbetriebsetzung ließ sich erkennen, daß die Kessel in der Ausführung nach Abb. 6 eine zu geringe Abgastemperatur aufwiesen. In dem Bestreben, unter allen Umständen die zugesicherte Leistung zu erreichen, hatte man die Heizflächen des Strahlungsteiles zu groß angelegt, so daß die Abgastemperatur den Wert von 120–140° C nicht überstieg, während schon zur Erzielung der notwendigen Zugstärke 240° erforderlich sind. Nachdem zunächst an einem Kessel versuchsweise der halbe Speisewasservorwärmer entfernt worden war, wurden nach den hierbei gemachten Beobachtungen an allen drei bisher fertiggestellten Kesseln die Speisewasservorwärmer vollständig beseitigt, so daß nunmehr die Speisung unmittelbar in dem Strahlungsteil erfolgt. Diese Maßnahme hatte den gewünsch-

ten Erfolg. Hinter den beiden zur Luftvorwärmung eingebauten Ljungström-Luftvorwärmern hat die Abgastemperatur nunmehr den der Berechnung zugrunde liegenden Wert von 240° C. Demgemäß werden auch

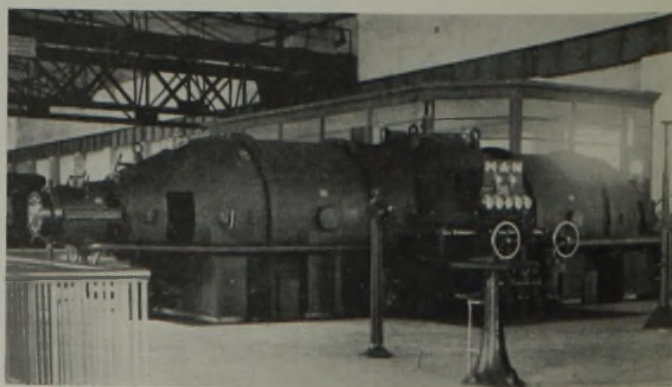


Abb. 19. Ansicht des Vor- und Nachschaltsatzes.

die Kessel mit den Baunummern 4 und 5 ohne Speisewasservorwärmer ausgeführt.



Abb. 20. Maschinenhaus.

Die Erwartungen, die sowohl von der Zeche Wilhelmine-Victoria als auch von Scholven auf die Krämer-Mühlenfeuerung gesetzt worden sind, haben sich in jeder Hinsicht erfüllt. Die Verbrennung kann nach Eingewöhnung der Kesselbedienung und nachdem die Luftvorwärmung den der Berechnung zugrunde liegenden Wert erreicht hat, trotz hohen Wasser- und Aschengehaltes der Kohle als einwandfrei bezeichnet werden. Die Schlägerhaltbarkeit ist auf Scholven bei einem Brennstoffgemisch mit 20% Asche und 20% Wasser auf 2000 Betriebsstunden gestiegen. Es besteht die Hoffnung, durch Auswahl geeigneter Baustoffe eine noch höhere Zahl zu erreichen. Das eine Urteil läßt sich aber schon heute fällen, daß die Gesamtbetriebskosten der Krämer-Mühlenfeuerung einschließlich Stromverbrauch unter denen einer entsprechend großen Wanderrostfeuerung und damit auch unter denen des Martinrostes liegen. Allerdings ist dieser Vergleich nicht ganz zutreffend, da der Martinrost auch Brennstoffe mit 35% und mehr Asche aufnimmt. Brenntechnisch vermag die Mühlenfeuerung ebenfalls derartig aschenreiche Mittelprodukte zu verarbeiten, wie der Betrieb der Zeche Wilhelmine-Victoria mit Brennstoffen von 25–30% Aschengehalt beweist, aber dann sinkt die Schlägerhaltbarkeit schnell auf 30–50% des genannten Wertes. Die Ruhe, Staubfreiheit und Regelfähigkeit der Feuerung sind weitere Vorteile, ferner der bemerkenswert geringe Raumbedarf, obwohl je Kessel drei Mühlen einschließlich der Luftleitungen unterzubringen waren.

Der erste Kessel kam Ende Oktober 1936 in Betrieb, der dritte im Januar 1937. Dank dem ausgezeichneten Speisewasser war bisher ein ununterbrochener Betrieb von 11 Wochen möglich, ohne daß ein Spülen zum Aussalzen des Übergangsteils angezeigt gewesen wäre. Das nach dieser Zeit vorgenommene Spülen ergab rechnerisch den Ansatz von rd. 800 kg Salz je Kessel und war nach 2 Stunden beendet. Die der Planung zugrunde liegende Berechnung, daß bis zum neuen Spülen eine Zeitspanne von 3–4 Monaten verstreichen könne, wird sich im Dauerbetrieb durchhalten lassen.

Wenn auch die Kesselanlage erst sieben Monate in Betrieb ist, so kann über ihre bisherige Bewährung

doch so viel gesagt werden, daß die Schwierigkeiten der Inbetriebsetzung das erwartete Maß nicht überschritten haben, obwohl durch den Ausbau der Vorwärmer mancherlei Erschwernisse in Kauf genommen werden mußten, die letzten Endes ihren Ursprung in dem Bestreben hatten, besonders gut zu bauen. Da es sich um die Entwicklung einer neuen Kesselbauart handelte — bei allen frühern Benson-Landkesseln waren nach dem Vorbild der Anlage im Kabelwerk Gartenfeld die Brenner oben angeordnet und fand die Verbrennung von oben nach unten statt —, hatte man für die Wärmeübergangsverhältnisse im Strahlungsteil um 10% ungünstigere Verhältnisse angenommen. Besonders die Verschlackung und Verrußung der Rohre des Strahlungsteils waren zu ungünstig beurteilt worden. Auf Grund der bisherigen Betriebserfahrungen hat man daraufhin alle Rußbläser im Strahlungsteil entfernt.

Antliche Abnahmeversuche haben noch nicht stattgefunden; es steht aber schon heute fest, daß die Leistung der Kessel voll erreicht wird bei einem Wirkungsgrad, der noch rd. 4% über den zugesicherten Werten liegen dürfte. Damit ist der Beweis erbracht, daß sich mit der Krämer-Mühlenfeuerung auch bei minderwertigen Brennstoffen ausgezeichnete Kesselwirkungsgrade erzielen lassen, eine für die Bewertung von Kohlen jeder Beschaffenheit sehr bemerkenswerte Tatsache. Auch die Regelfähigkeit der Kessel und der Feuerung, namentlich die Gleichmäßigkeit von Dampfdruck und Temperatur bei Lastwechsel, entsprechen in jeder Hinsicht den von der Kraftwerkseite gestellten Anforderungen.

Mit besonderer Aufmerksamkeit ist bisher der Fortschritt des Salzansatzes der Turbine beobachtet worden. In der ersten Betriebszeit haben sich tatsächlich Salzansätze bemerkbar gemacht, hervorgerufen durch plötzliche Salzeinbrüche in das Bensonkessel-speisewasser, die teils durch ein Kondensatorleck, teils durch einen Rückschlagklappenbruch der Dampfumformeranlage des chemischen Betriebes verursacht worden sind. Hierdurch trat naturgemäß bald auch ein Salzansatz in der Vorschaltturbine ein. Zum Spülen dieser Turbine dient ein Anschluß an das 13-atü-Netz, aus dem auf Sattedampftemperatur gekühlter Dampf bei Leerlauf zugeführt wird. Der Spülvorgang ist infolge der hohen Wasserlöslichkeit des Salzes jeweils in wenigen Minuten beendet. Nach Behebung der Salzeinbrüche in das Speisewasser ist schon ein 14wöchiger ununterbrochener Betrieb der Vorschaltturbine möglich gewesen, ohne daß irgendein Anzeichen auf einen Salzansatz hingedeutet hat. Nach dieser Betriebszeit lag die Wirkungsgradkurve der Maschine, die bekanntlich der beste Maßstab für den Salzansatz ist, noch auf der gleichen Höhe, und zwar über der gewährleisteten, obwohl in dieser Zeit mit dem Wasser in die Kessel rd. 4000 kg Salz eingespeist worden waren. Dies beweist, daß trotz des Fehlens eines Dampfraumes im Zwangsdurchlaufkessel bei geeigneter Speisewasserpflege ein ansatzfreier Turbinenbetrieb durchführbar ist.

Die Bergwerksgesellschaft Hibernia AG. glaubt und hofft, für die vorliegende Aufgabe mit der beschriebenen Lösung unter voller Würdigung der Frage der Betriebssicherheit den wirtschaftlichsten Weg beschritten zu haben. Die Entwicklung des letzten Jahres zeigt, daß im Ruhrgebiet in verwandten Fällen ähnliche Lösungen gesucht werden, daß also auch hier

trotz der Schwierigkeiten, die sich immer beim Bau und Betrieb von Höchstdruckanlagen ergeben, ihre Vorteile erkannt worden sind.

Eine solche Anlage ist nicht das Werk eines einzelnen. Zahlreiche Ingenieure und Werkleute haben Anteil an ihrem Werden und am Betrieb. Besonders erwähnt seien die örtliche Werksleitung, welche die Verantwortung für das Ganze freudig mit übernahm, die Maschinen- und Bauingenieure sowohl der Bergwerksgesellschaft Hibernia als auch der vielen liefernden Firmen sowie schließlich die Betriebsmannschaft der Schachanlage Scholven, die sich mit Gründlichkeit und Werksfreude in den Bau und Betrieb der Anlage einführte, nachdem die vielen Hände der Richtmeister in verhältnismäßig kurzer Bauzeit alles aufgestellt hatten.

### Zusammenfassung.

Nachdem der allgemeine Aufbau des Höchstdruckkraftwerks Scholven der Bergwerksgesellschaft Hibernia gekennzeichnet worden ist, werden eingehend die Gründe, die zum Bau einer Zwangsdurchlaufkesselanlage der Bauart Benson geführt haben, dargelegt unter gleichzeitiger Würdigung der neuen Feuerungsbauart mit Krämermühlen sowie aller notwendigen Hilfseinrichtungen, wie Speisewasseraufbereitung und Pumpen, und der Zwischenüberhitzeranlage. In der Maschinenhalle selbst haben zwei Ljungström-Vorschaltturbinen und 2 Nachschaltätze gleicher Bauart Aufstellung gefunden. Zum Schluß werden die bisher mit der Gesamtanlage gemachten Erfahrungen erörtert.

## Die bergbauliche Gewinnung des Ruhrbezirks im Jahre 1936.

(Schluß.)

Die Ziele des zweiten Vierjahresplans, eine ganze Reihe von Produkten, über die bisher nur das Ausland verfügte, selbst herzustellen oder diese durch andere im Inland erhältliche oder herstellbare Materialien zu ersetzen, haben die Steinkohle zu einem der wertvollsten und wichtigsten Rohstoffe erhoben. Über ihre Verwendung als Brennstoff hinaus hat sie als chemisches Rohmaterial große Bedeutung erlangt. An erster Stelle ist die Erzeugung flüssiger Treibstoffe auf synthetischem Wege zu nennen, die schon von den größten Gesellschaften des Ruhrbergbaus in Angriff genommen ist. Diese Form der Treibstoffgewinnung macht die deutsche Treibstoffindustrie unabhängig vom Ausland, aber auch unabhängig von der Kokserzeugung. Für die Herstellung einer Reihe neuer Werkstoffe dient die Kohle als Ausgangsstoff. Bakelit, ein Werkstoff, für den es ungeahnte Verwendungsmöglichkeiten gibt, wird aus Phenol hergestellt. Naphthalin ist ein unentbehrlicher Rohstoff für die Farben- und Lackindustrie geworden. Der Wert dieser Stoffe ist daraus zu erkennen, daß ihre restlose Gewinnung den Kokereien, Teerdestillationen und Benzolreinigungsanlagen zur Pflicht gemacht ist. Diese Tatsache sowie auch die, daß Koks in großer Menge bei der Benzinsynthese Verwendung finden wird, sind neben dem steigenden Verbrauch der Eisen- und Stahlindustrie Faktoren, die die Entwicklung der Kokereiindustrie stark beeinflussen werden.

Wie Zahlentafel 4 zeigt, erreichte die Kokserzeugung im Berichtsjahr 27,41 Mill. t, das sind 4,44 Mill. t oder 19,35% mehr als im Vorjahre. Bis zur Erreichung des Höchststandes von 1929 sind jedoch noch fast 7 Mill. t

Zahlentafel 4. Kokserzeugung im Ruhrbergbau.

Jahr	Kokserzeugung		Von der Kohlenförderung wurden verkocht		Zahl der betriebenen Koksöfen
	insges. t	je Ofen t	t	%	
1913	26 703 080	.	34 234 718	29,98	.
1925	23 981 360	.	30 745 333	29,53	.
1926	23 449 576	.	30 063 559	26,81	.
1927	28 695 155	.	36 788 660	31,18	.
1928	29 945 772	.	38 392 015	33,51	.
1929	34 205 071	2486	45 131 377	36,52	13 761
1930	27 802 433	2367	37 005 767	34,53	11 744
1931	18 834 887	2276	25 332 733	29,58	8 277
1932	15 369 812	2231	20 730 796	28,29	6 890
1933	16 771 432	2406	22 633 511	29,09	6 972
1934	19 975 464	2577	27 019 429	29,89	7 750
1935	22 962 324	2722	30 977 329	31,72	8 436
1936	27 406 239 <sup>1</sup>	2829	36 882 116	34,32	9 688

<sup>1</sup> Ohne Schwelkoks.

aufzuholen. Für die Kokserzeugung wurden 37 Mill. t Kohle oder 34,3% der Förderung verbraucht, gegen 31 Mill. t oder 31,72% im Vorjahr. Das Durchschnittsausbringen hat mit 74% keine Veränderung erfahren.

In Zahlentafel 5 ist die Gewinnung an Nebenerzeugnissen aufgeführt, soweit sie in engster Verbindung mit dem Kokereibetrieb erfolgt, wobei das Kokerei-Ammoniak Endprodukt ist, während Rohteer und Rohbenzol weiterverarbeitet werden. Im Interesse einer vollständigen Erfassung der Stickstoffgewinnung ist auch die synthetische Erzeugung angegeben, die jedoch in besonderen Stickstoffwerken erfolgt und deren Erzeugnisse sich zusammensetzen aus Montansalpeter, Kalkammonsalpeter, Ammonnitrat, Salpetersäure, Natronsalpeter, schwefelsauerm Ammoniak, flüssigem Ammoniak (wasserfrei) und Ammoniakwasser.

Zahlentafel 5. Gewinnung an Stickstoff, Rohteer und Rohbenzol.

Jahr	Kokerei-Ammoniak	Synthetische Erzeugnisse	Rohteer	Rohbenzol
	Stickstoffinhalt	Stickstoffinhalt		
	t	t	t	t
1929	96 544	51 167 <sup>1</sup>	1 249 771	326 966
1930	80 174	47 959 <sup>1</sup>	1 035 183	290 063
1931	58 298	76 338 <sup>1</sup>	741 613	199 621
1932	47 861	62 583 <sup>1</sup>	614 383	162 562
1933	49 689	54 507 <sup>1</sup>	662 112	183 396
1934	58 173	73 609 <sup>2</sup>	781 150	216 140
1935	67 681	95 438 <sup>2</sup>	902 451	251 799
1936	77 937	102 524 <sup>2</sup>	1 050 943	301 723

<sup>1</sup> Ohne die Erzeugnisse des Stickstoffwerks der Gewerkschaft Victor. —  
<sup>2</sup> Teilweise geschätzt.

Neben der Zunahme der Gewinnung an schwefelsauerm Ammoniak, die zwangsläufig mit der Kokserzeugung verbunden ist, hat auch die synthetische Stickstoffherzeugung eine weitere Steigerung erfahren, trotzdem ein Werk, dessen Anlagen zu einem Hydrierwerk umgebaut wurden, mit Beginn des Berichtsjahres die Erzeugung eingestellt hat. Insgesamt hat der Ruhrbezirk 180 000 t Stickstoff hervorgebracht gegen 163 000 t im Vorjahr. Der Anfall an Rohteer verzeichnet eine Zunahme um 148 000 t oder 16,45%, der zu einem Drittel von Eigenanlagen verschiedener Bergbaugesellschaften und zu knapp zwei Dritteln von der Gesellschaft für Teerverwertung und den Rütgerswerken, Abt. Rauxel, weiterverarbeitet wurde. Ein geringer Teil ist roh abgesetzt oder an kleinere Destillationen abgegeben worden. Die Gewinnung an Rohbenzol war um 50 000 t oder 19,83% höher; die Reinigung erfolgt überwiegend in Eigenanlagen.



Zahlentafel 9. Kokereigaslieferungen des Ruhrbergbaus.

Empfänger	Jahr	Unmittelbar	Durch Ferngasgesellschaften	Insges.
Eigene Werke	1935	1 697 812	1 193 888	2 891 700
	1936	2 035 604	1 504 616	3 540 220
Fremde industrielle Werke	1935	255 759	822 258	1 078 017
	1936	256 521	934 105	1 190 626
Städte und Gemeinden	1935	172 377	264 568	436 945
	1936	199 537	290 067	489 604
zus.	1935	2 125 948	2 280 714	4 406 662
	1936	2 491 662	2 728 788	5 220 450

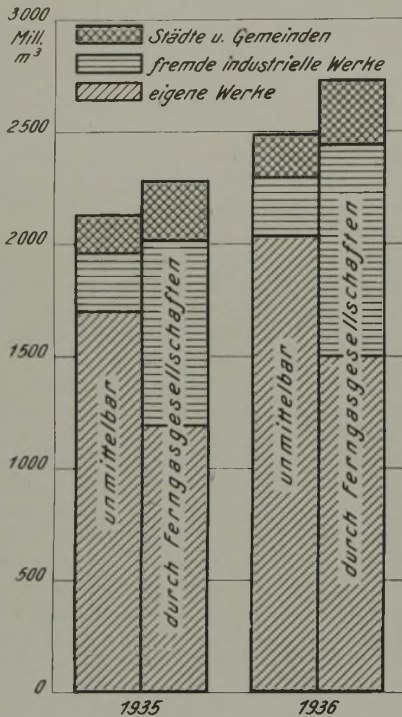


Abb. 2. Kokereigaslieferungen des Ruhrbergbaus.

in dieser Zeit ein Fernleitungsnetz in einer Länge von 1128 km geschaffen, während der Gasabsatz von 130 Mill. m<sup>3</sup> im ersten Absatzjahr 1928 auf 2026 Mill. m<sup>3</sup> im Berichtsjahr angewachsen ist. Daneben wird das Gas der Ruhrzechen von der Thyssenschen Gasgesellschaft vertrieben, deren Gründung gut zwei Jahrzehnte weiter zurückliegt, und zu einem geringen Teil von der Vereinigte Elektrizitätswerke Westfalen AG. Der Absatz durch die Ferngasgesellschaften belief sich im Berichtsjahr auf 2729 Mill. m<sup>3</sup> oder 52,27% des Gesamtabsatzes. Hiervon wurden 1505 Mill. m<sup>3</sup> eigenen Werken der Lieferzechen auf Grund von Verrechnungsverträgen durch das Rohrleitungsnetz der Ferngasgesellschaften zugeleitet, während

1224 Mill. m<sup>3</sup> durch Verkauf abgesetzt worden sind, und zwar 934 Mill. m<sup>3</sup> an Industriewerke und 290 Mill. m<sup>3</sup> an Städtische Gaswerke, die das Gas wieder durch ihr eigenes Netz an die Verbraucher weiterleiten. Im ganzen sind also 1680 Mill. m<sup>3</sup> oder 32,18% der zum Absatz gelangten Menge verkauft worden, während 3540 Mill. m<sup>3</sup> von eigenen Werken verbraucht wurden. Einzelheiten über die Kokereigaslieferungen des Ruhrbergbaus sind der Zahlentafel 9 und Abbildung 2 zu entnehmen, die auch bei einem Vergleich mit dem Vorjahr die erhebliche Steigerung des Absatzes im Berichtsjahr erkennen lassen. Der Absatz an die Stickstoffwerke ist darin eingeschlossen.

Die Preßkohlenherstellung verzeichnete eine Zunahme gegen das Vorjahr um 349 000 t oder 10,27% und erreichte 3,75 Mill. t. Der Feinkohlenverbrauch belief sich auf 3,49 Mill. t; der Anteil an der Förderung (3,25%) hat sich damit kaum verändert. An Pech wurden 259 000 t zugesetzt, das sind 6,9% der Brikettherstellung. Die Durchschnittsleistung je Presse stieg von 25 372 t auf 27 367 t oder um 7,86%. Die Entwicklung der Preßkohlenherstellung des Ruhrbezirks ist aus Zahlentafel 10 zu ersehen.

Zahlentafel 10. Preßkohlenherstellung im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk.

Jahr	Herstellung t	Von der Kohlenförderung in Preßkohle umgewandelt		Zahl der betriebenen Brikettpressen
		t	%	
1913	4 954 312	4 557 967	3,98	210
1920	3 626 211	3 336 114	3,77	183
1925	3 610 169	3 321 355	3,18	199
1926	3 746 714	3 446 977	3,07	192
1927	3 579 699	3 293 323	2,79	181
1928	3 362 225	3 093 247	2,70	169
1929	3 757 534	3 506 906	2,84	176
1930	3 163 464	2 957 206	2,76	147
1931	3 129 118	2 912 896	3,40	135
1932	2 823 447	2 622 135	3,58	136
1933	2 966 091	2 752 236	3,54	140
1934	3 203 796	2 976 647	3,29	131
1935	3 399 895	3 165 767	3,24	134
1936	3 749 231	3 490 635	3,25	137

Über die Elektrizitätswirtschaft der Ruhrzechen unterrichtet Zahlentafel 11.

Die Stromerzeugung der Ruhrzechen weist im Berichtsjahr eine erhebliche Steigerung auf. Mit 2462 Mill. kWh ist sie um fast 300 Mill. kWh oder 13,68% über das Vorjahr hinausgekommen. Der Bedarf der Zechenbetriebe hat sich nur um 194 Mill. kWh oder 10,54% gesteigert, so daß einschließlich der bezogenen Mengen insgesamt 670 Mill. kWh oder 137 Mill. kWh mehr als im Vorjahr für den Absatz verfügbar waren. Besonders stark hat die Stromabgabe an öffentliche Elektrizitätswerke sowie Städte und Gemeinden zugenommen, und zwar von 146 Mill. auf 203 Mill. kWh oder um 38,98%. Auch die fremden industriellen Großverbraucher haben 15 Mill. kWh oder 25,85% mehr bezogen, während die Versorgung der eigenen Werke bei

Zahlentafel 11. Gewinnung und Verbrauch an elektrischer Arbeit der Zechen im Ruhrbezirk.

	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936
	1000 kWh							
Erzeugung . . . . .	2 263 262	2 194 380	2 095 449	1 837 318	1 872 187	1 957 027	2 165 840	2 462 162
Bezug von eigenen Werken <sup>1</sup> . . . . .	119 585	101 331	55 507	51 082	52 941	51 258	62 941	83 477
von Sonstigen . . . . .	72 848	119 243	115 872	128 507	145 679	142 143	143 752	157 753
Abgabe an eigene Werke <sup>1</sup> . . . . .	196 149	234 469	279 213	249 561	192 801	213 029	320 906	387 055
an fremde industrielle Großverbraucher . . . . .	215 169	94 371	80 082	61 897	131 812	103 888	57 097	71 859
an Städte und Gemeinden <sup>2</sup> . . . . .	157 576	178 858	82 012	104 366	118 458	137 882	145 993	202 895
an Sonstige . . . . .	2 933	227	—	344	4 110	1 796	8 806	7 971
Verbrauch . . . . .	1 883 868	1 907 029	1 825 521	1 600 739	1 623 626	1 693 833	1 839 731	2 033 612

<sup>1</sup> Ohne Zechenbetriebe. — <sup>2</sup> Einschl. öffentlicher Elektrizitätswerke.

387 Mill. kWh um 20,61% gestiegen ist. Bei dem Bezug von eigenen Werken handelt es sich in der Hauptsache um Entnahme aus Ringnetzen gemischter Gesellschaften.

#### Herstellung von Ziegel- und andern Steinen (in 1000 Stück).

1913	488 285	1930	240 330
1920	415 322	1931	117 887
1925	357 882	1932	53 114
1926	197 274	1933	87 586
1927	390 184	1934	107 872
1928	369 271	1935	108 064
1929	310 279	1936	165 817

Infolge der lebhaften Bautätigkeit ist die Herstellung von Ziegel- und andern Steinen mit 166 Mill. Stück gegen das Vorjahr um 58 Mill. Stück oder mehr als die

Hälfte gestiegen. Sie gliedert sich wie folgt: 113 Mill. Stück Ziegelsteine, 49 Mill. Stück Grubenschiefersteine, 745 000 Stück Kaminsteine, 2,46 Mill. Stück Hohlsteine und 480 000 Stück Klinker und Vormauersteine.

Die Erzgewinnung des Bezirks hat im vergangenen Jahr einen erheblichen Aufschwung genommen. Auf Betreiben der Reichsregierung ist die Förderung auf einigen Zechen wieder aufgenommen worden, so daß die Eisenerzförderung mit 52 000 t die fünffache Höhe des Vorjahres erreichte; zum ersten Mal wurde auch wieder Blei- und Zinkerz (1454 t) gewonnen.

Die Salinen des Bezirks verzeichneten eine Siedesalzgewinnung von 20 325 t gegen 19 593 t im Vorjahr.

Die Steinsalzförderung stieg von 358 121 t auf 448 072 t oder um 25%, während an Salzsole 160 455 t, das sind 40,8% mehr als im Vorjahr, gewonnen wurden.

## U M S C H A U.

### Neues Gerät für die technische Gasanalyse.

Von E. Schierholz, Essen.

Die Entwicklung eines neuen tragbaren Orsatgerätes sollte nicht etwa die große Zahl der schon vorhandenen Vorrichtungen um eine weitere vermehren, sondern es galt, ein Gerät zu schaffen, das sich gleich gut für den Betrieb wie für das Laboratorium eignet. Es mußte genügend genaue Werte liefern, leicht beweglich sein und die Möglichkeit bieten, eine vollständige Gasanalyse in kürzester Zeit durchzuführen. Die meisten derartigen Gasuntersuchungsgeräte weisen in der einen oder andern Hinsicht Mängel auf. Entweder sind sie zu verwickelt und damit für den Betrieb ungeeignet, oder die Genauigkeit läßt zu wünschen übrig, oder die Analysendauer ist zu lang. Das nachstehend beschriebene Gerät ist auf Grund langjähriger Erfahrungen gebaut worden und darf für sich neben großer Genauigkeit den Vorzug außerordentlicher Einfachheit in der Handhabung in Anspruch nehmen.

Eine wesentliche Verbesserung für die Verbrennung von Wasserstoff und Methan über Kupferoxyd ist ohne Zweifel die elektrische Beheizung. Diese bietet gegenüber der Gasheizung den Vorteil, daß sich die Temperatur in bequemer Weise regeln und genau einhalten läßt. Außerdem kann man auch an Orten, an denen kein Heizgas zur Verfügung steht, Gasanalysen durchführen, da elek-

trische Leitungen fast überall vorhanden sind oder sich schnell legen lassen. Der Verbrennungssofen sowie der Widerstand sind für Spannungen von 110–220 V verwendbar; man braucht nur die entsprechenden Heizspiralen in den Ofen einzulegen, deren Anschaffungspreis verhältnismäßig niedrig ist. Der Ofen läßt sich innerhalb von 2 min auf 280°C und in weiteren 4 min auf 700°C erwärmen. Die Temperatur steigt nicht viel über 800°C. Um ein schnelles Abkühlen zu erzielen, kann man den Ofen aufklappen, worauf er sich innerhalb von 5 min auf 280°C abkühlt. Die Temperaturmessung bis 300°C erfolgt mit Hilfe eines Thermometers, dessen halbkreisförmig gebogenes Quecksilbergefäß unmittelbar auf dem Quarzrohr aufliegt und dadurch gute Werte liefert, was bei der normalen Form nicht der Fall ist. Günstig für die Analysendauer ist der Umstand, daß die ganze Analyse (selbstverständlich mit Ausnahme der Methanverbrennung) bei einer Temperatur von 280°C im Verbrennungssofen durchgeführt werden kann, ohne daß die Genauigkeit darunter leidet.

Die Bauart des Orsatgerätes veranschaulichen die Abb. 1–4. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, läßt sich die gesamte Einrichtung<sup>1</sup> in einem handlichen Eichenholzkasten unterbringen, dessen Vorderwand und Rückwand mit Klavierbändern unterteilt sind und bei der Benutzung als Fuß dienen. Die Bürette *a* ist in den Kasten eingebaut, läßt sich aber leicht herausnehmen. Außer der hier abgebildeten Zweirohrbürette nach Dr. Müller-Neuglück können auch etwas längere Einrohrbüretten Verwendung finden. Die Absorption von Kohlensäure, Kohlenwasserstoffen und Sauerstoff erfolgt in der üblichen Weise in den drei Trammschen Absorptionspipetten *b* (man kann auch beliebige andere Gefäße einbauen, jedoch sind in jedem Falle Pipetten mit Karlsruher Hähnen zu verwenden). Zur Kohlenoxydbestimmung wird die mit einer Jodpentoxyd-Aufschlammung in rauchender Schwefelsäure gefüllte Absorptionspipette *c* nach Dr. Müller-Neuglück<sup>2</sup> benutzt. Falls Äthan bestimmt werden soll, füllt man die Absorptionspipette *d* mit gesättigtem Glycerinwasser 1:1. Im andern Falle dient sie, mit Pyrogallol gefüllt, zur Herstellung des für die Durchspülung der Vorrichtung vor Beginn der Analyse benötigten Luftstickstoffs, der sonst in der ersten Pipette hergestellt werden muß. Die Verbrennung von Wasserstoff und Methan erfolgt mit Hilfe des aufklappbaren elektrischen Heizofens *e* in dem mit Kupferoxyd gefüllten Quarzglasröhrchen *f*. Zur Temperaturmessung dient das Thermometer *g*, während ein Schiebewiderstand die Temperaturregelung ermöglicht.

Abb. 2 zeigt den Verbrennungssofen im Längsschnitt. Er besteht aus dem Stahlblechgehäuse *a* mit einer Füllung aus Isoliersteinen *b* sowie der Heizspirale *c*, die in der Mitte eine Öffnung zur Einführung des Thermometers *d*

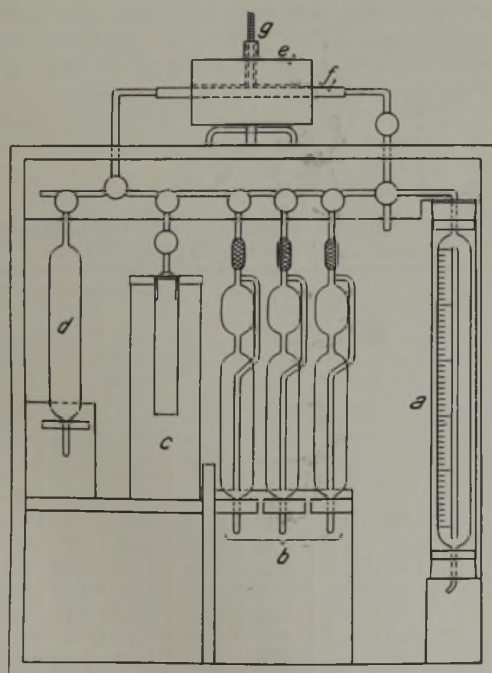


Abb. 1. Aufbau des Orsatgerätes.

<sup>1</sup> Zu beziehen durch W. Feddeler in Essen.

<sup>2</sup> Brennstoff-Chem. 16 (1935) S. 129.

hat. Abb. 3 gibt eine Seitenansicht des aufgeklappten Ofens mit einliegender Heizspirale *c* und dem Verbrennungsröhrchen *e* wieder. Das Stativ *f*, dessen Fuß auf dem Kasten fest aufgeschraubt ist, dient zur Befestigung des Ofens und wird während der Beförderung abgeschraubt. Aus Abb. 4 ist die Lage des auf dem Quarzglasröhrchen ruhenden Thermometers *d* in der Heizspirale zu ersehen.

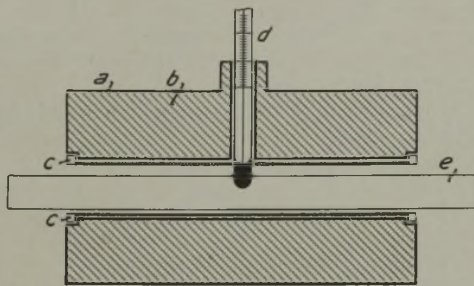


Abb. 2. Längsschnitt durch den Verbrennungssofen.

Der normale Analysengang ist folgender: Man heizt zunächst den elektrischen Ofen auf 280° und durchspült das Kapillarsystem mit Stickstoff, um vor Beginn gleiche Verhältnisse wie nach Beendigung der Analyse herzustellen. Alsdann werden 100 cm<sup>3</sup> des zu untersuchenden Gases in der mit einem Wassermantel umgebenen Bürette abgemessen. Als Sperrflüssigkeit dient eine mit 1% konzentrierter Schwefelsäure angesäuerte 27%ige Kochsalzlösung, die mit Methylorange gefärbt wird. In dem zu untersuchenden Gasgemisch werden stets nacheinander Kohlensäure, schwere Kohlenwasserstoffe, Sauerstoff, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Methan und Stickstoff (als Rest) bestimmt.

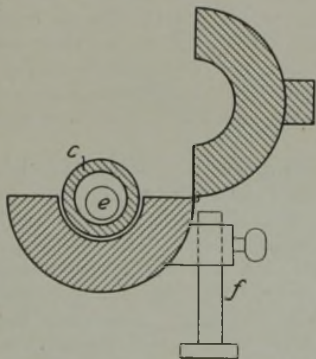


Abb. 3. Seitenansicht des aufgeklappten Ofens

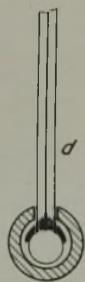


Abb. 4. Anordnung des Thermometers.

Als Absorptionsmittel für Kohlensäure findet Kalilauge 1:3 Verwendung. Die Absorption erfolgt durch mehrmaliges Durchleiten des Gases durch die mit Kalilauge gefüllte Pipette bis zur Beständigkeit des Rauminhalts, dessen Verminderung dem Gehalt an Kohlensäure entspricht. Die schweren Kohlenwasserstoffe werden mit Bromwasser oder rauchender Schwefelsäure auf gleiche Weise bestimmt, wobei darauf zu achten ist, daß man vor der Ablesung die Brom- bzw. Schwefelsäuredämpfe durch mehrmaliges Einleiten in Kalilauge entfernt. Sauerstoff wird mit Pyrogalllösung ermittelt, die man herstellt, indem man 30 g Pyrogallol in 60 cm<sup>3</sup> heißen Wassers löst und 160 cm<sup>3</sup> Kalilauge 1:3 zugebt. Die Bestimmung von Kohlenoxyd erfolgt durch mehrmaliges langsames Durchleiten durch die Jodpentoxydaufschlammung mit anschließender Entfernung der gebildeten Kohlensäure und der SO<sub>2</sub>-Dämpfe in der Kalilauge. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis die bei Anwesenheit von Kohlenoxyd grün gefärbte Jodpentoxyd-Aufschlammung wieder weiß geworden ist. Sind größere Mengen Kohlenoxyd vorhanden, so läßt man das Gas jeweils 1 bis 2 min mit der Aufschlammung in Berührung.

Die Verbrennung des Wasserstoffs geschieht im Quarzrohr bei 270–290° C durch Überleiten des Gases über Kupferoxyd in die Kalilaugepipette und zurück in die Meßbürette bis zur Beständigkeit des Rauminhalts. Da der Ofen schon die vorgeschriebene Arbeitstemperatur hat, kann die Verbrennung unmittelbar vorgenommen werden.

Zur Bestimmung des Methans wird der Ofen durch Ausschalten des Widerstandes auf 800° aufgeheizt, nachdem man selbstverständlich vorher das Thermometer herausgenommen hat, und dann der Gasrest wie bei der Wasserstoffverbrennung durch den Ofen geleitet. Nach Beendigung der Verbrennung wird der Heizstrom abgeschaltet und der Ofen aufgeklappt. Während des Abkühlens leitet man das Gas ein- oder zweimal über das Kupferoxyd, um geringe Mengen Sauerstoff, die vom Kupferoxyd abgespalten sein können, wieder abzubinden. In einigen Minuten ist der Ofen auf 280° abgekühlt, und die Ablesung kann stattfinden. Der Stickstoffgehalt entspricht dem Restvolumen. Nach Beendigung der Analyse ist durch das Verbrennungsröhr zur Oxydation des reduzierten Kupferoxyds bei Rotglut ein schwacher Luftstrom zu saugen (gegebenenfalls mit der Niveauflasche).

Die beschriebene Einrichtung gestattet die Untersuchung von Gicht-, Generator-, Kokerei- und Leuchtgas, Rauch- und Abgasen. Der elektrische Heizofen kann zum Einbau in andere Gasuntersuchungsgeräte auch getrennt bezogen werden.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Juli 1937<sup>1</sup>.

	Juli		Januar-Juli		
	1936	1937	1936	1937	± 1937 gegen 1936 %
Ladeverschiffungen	Menge in 1000 metr. t				
Kohle . . . . .	3414	4197	19 950	23 069	+ 15,63
Koks . . . . .	196	220	1 240	1 448	+ 16,83
Preßkohle . . . . .	45	80	319	427	+ 33,82
Bunker- verschiffungen	1046	1009	6866	6 840	- 0,38
	Wert je metr. t in %				
Kohle . . . . .	10,46	11,58	10,22	10,94	+ 7,05
Koks . . . . .	13,30	17,90	12,58	15,59	+ 23,93
Preßkohle . . . . .	11,83	14,17	11,15	13,04	+ 16,95

<sup>1</sup> Acc. rel. to Trade a. Nav.

### Über-, Neben- und Feierschichten im Steinkohlenbergbau Polens<sup>1</sup> auf einen angelegten Arbeiter.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Arbeitstage	Ver-fahrene Schichten	Davon Über- und Neben-schichten	Gesamt-zahl der ent-gan-genen Schichten	Davon entfielen auf				
					Absatz-mangel	ent-schä-digten Urlaub	Aus-stände	Krank-heit	Feiern <sup>2</sup>
1934	24,83	19,76	0,44	5,51	3,78	0,78	0,02	0,63	0,20
1935	25	19,56	0,45	5,89	3,72	1,03	0,19	0,63	0,22
1936	25,17	20,01	0,48	5,64	3,56	1,06	0,07	0,66	0,25
1937:									
Jan.	24	22,33	0,80	2,47	0,78	0,64	—	0,68	0,26
Febr.	23	21,04	0,70	2,66	0,86	0,68	—	0,78	0,27
März	26	21,04	0,49	5,45	2,96	1,17	0,20	0,77	0,26
April	26	21,59	0,45	4,86	2,26	1,31	0,32	0,70	0,22
Mai	22	19,82	0,81	2,99	1,06	0,93	0,11	0,59	0,28
Juni	25	22,26	0,61	3,35	1,05	1,35	—	0,66	0,25
Juli	27	23,99	0,53	3,54	1,37	1,17	0,01	0,70	0,28

<sup>1</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — <sup>2</sup> Entschuldigt sowie unentschuldigtes Feiern.



## Kohlen- und Kokseinfuhr Griechenlands im Jahre 1936.

	Kohle		Koks	
	1935	1936	1935	1936
Deutschland . . .	191 635	335 351	34 745	46 555
Rußland . . . . .	249 795	258 075		
Großbritannien . .	173 440	130 507	6 402	3 439
Polen . . . . .	55 008	66 846		
Türkei . . . . .	67 572	69 078		
insges.	737 450	859 857	41 147	49 994

Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht im holländischen Steinkohlenbergbau<sup>1</sup>.

Monats-durchschnitt	Durchschnittslohn <sup>2</sup> einschl. Kindergeld							
	Hauer		untertage insges.		übertage insges.		Gesamt-belegschaft	
	fl.	ℳ <sup>3</sup>	fl.	ℳ <sup>3</sup>	fl.	ℳ <sup>3</sup>	fl.	ℳ <sup>3</sup>
1933 . . . . .	5,59	9,48	5,14	8,72	3,93	6,67	4,73	8,02
1934 . . . . .	5,57	9,42	5,13	8,68	3,91	6,62	4,69	7,93
1935 . . . . .	5,54	9,33	5,07	8,53	3,87	6,51	4,62	7,78
1936 . . . . .	5,54	8,88	5,03	8,06	3,84	6,15	4,58	7,34
1937: Jan.	5,54	7,55	5,00	6,82	3,83	5,22	4,57	6,23
Febr.	5,57	7,58	5,01	6,82	3,82	5,20	4,58	6,24
März	5,54	7,55	5,00	6,81	3,78	5,15	4,55	6,20
April	5,81	7,92	5,26	7,17	4,00	5,46	4,80	6,55
Mai	5,83	7,99	5,27	7,22	4,02	5,51	4,81	6,59
Juni	5,83	8,01	5,25	7,21	3,99	5,48	4,79	6,58
Juli	5,80	7,96	5,22	7,17	3,98	5,46	4,77	6,55

<sup>1</sup> Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — <sup>2</sup> Der Durchschnittslohn entspricht dem Barverdienst im Ruhrbergbau, jedoch ohne Überschichtzuschläge, über die keine Unterlagen vorliegen. — <sup>3</sup> Umgerechnet nach den Devisennotierungen in Berlin.

Durchschnittslöhne<sup>1</sup> je Schicht im polnisch-ober-schlesischen Steinkohlenbergbau<sup>2</sup> (in Goldmark)<sup>3</sup>.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteins-hauer			Gesamt-belegschaft		
	Lei-stungs-lohn	Bar-ver-dienst	Gesamt-ein-kommen	Lei-stungs-lohn	Bar-ver-dienst	Gesamt-ein-kommen
1933 . . . . .	4,96	5,30	5,66	3,80	4,08	4,37
1934 . . . . .	4,71	5,03	5,33	3,66	3,94	4,18
1935 <sup>4</sup> . . . . .	4,60	4,90	5,15	3,61	3,88	4,09
1936 . . . . .	4,55	4,86	5,06	3,60	3,87	4,05
1937: Jan.	4,61	4,93	5,18	3,64	3,93	4,13
Febr.	4,65	4,97	5,21	3,66	3,94	4,14
März	4,65	4,95	5,18	3,66	3,93	4,10
April	4,70	5,00	5,19	3,71	3,96	4,14
Mai	4,66	4,97	5,18	3,71	4,00	4,17
Juni	4,71	5,00	5,19	3,73	4,00	4,16
Juli	4,75	5,04	5,22	3,75	4,00	4,16

<sup>1</sup> Der Leistungslohn und der Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. — <sup>2</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — <sup>3</sup> Umgerechnet nach den Devisennotierungen in Berlin. — <sup>4</sup> Errechnete Zahlen.

## Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 10. September 1937 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Einer der Hauptmerkmale des letztwöchigen britischen Kohlenmarktes war die weitere Ausdehnung des Geschäfts auf ausländische Märkte, die bisher garnicht oder doch nur in geringem Maße zu den Verbraucherkreisen britischer Kohle zählten. Dazu gehört neben Griechenland vor allem Ostafrika, das durch das Kohlenausfuhrverbot der süd-afrikanischen Union neuerdings mit umfangreichen Anforderungen auf dem britischen Markt erschienen ist. Naturgemäß brachten die außenpolitischen Wirren in Spanien und Ostasien manche Beunruhigungen mit sich, und wenn auch einzelne Gesellschaften Nutzen daraus ziehen konnten, so wirkten sie sich doch im allgemeinen und besonders im Handel mit den britischen Kohlenstationen sehr nachteilig aus. Die starken Anforderungen an Kesselkohle konnten in der Berichtswoche kaum befriedigt werden. Drei Schiffsladungen von je 6000 t gingen vom Blyth nach Ostafrika, weitere Abschlüsse werden in der nächsten Zeit erwartet; während von der Nachfrage der Elektrizitätswerke von Riga nach 20000 t Kessel-

kohle nur die Hälfte hereingeholt werden konnte und der Rest in Höhe von 10000 t an Polen fiel. Schuld daran trug zur Hauptsache die Knappheit an Schiffsraum, die noch weiterhin bestand und zu ersten Sorgen Anlaß gab. Unter diesem Schiffsraumangel hatte vor allem das Sofortgeschäft zu leiden, hingegen erwies sich das Sichtgeschäft als äußerst fest bei Neigung zu weitem Preis-erhöhungen. Die Nachfrage nach Gaskohle war geradezu beispiellos. Seit Kriegsende hat sie eine derartige Höhe nicht mehr erfahren. Nicht nur, daß die inländische Industrie ungeheure Mengen abnahm, auch der Handel mit Italien sowie mit den nordischen Ländern setzte sich unvermindert fort. Daneben trat in letzter Zeit auch Griechenland als ernsthafter Interessent auf. Verschiedene Schiffsladungen sind bereits vom Tyne dahin abgegangen, eine weitere Nachfrage der Athener Gaswerke lautete auf 12000 t, die innerhalb der nächsten zwei Monate verschifft werden sollen. Unter dem Druck dieser umfangreichen Anforderungen zogen beste Sorten von 22/6 auf 22/6–23 s und zweite Sorte Gaskohle von 21 auf 21–22 s im Preise an. Aus dem gleichen Grunde erfuhr auch Kokskohle eine Erhöhung der Notierung, u. zw. von 23 auf 23–24 s, woraus sich seit Jahresfrist eine Steigerung um rd. 70 % errechnet. Die starken Abrufe der inländischen Kokereien ließen nur wenig für ausländische Verbraucher übrig, unter denen vor allem die belgische Industrie, die anscheinend sehr unter Kohlenmangel leidet, hervortrat. Trotz des fortbestehenden Mangels an Schiffsraum herrschte eine äußerst rege Nachfrage nach Bunkerkohle, für die die höchsten Preise widerstandslos bezahlt wurden. Gewöhnliche Bunkerkohle konnte demzufolge mit 21–21 6 s um 6 d höher notiert werden als in der Vorwoche, während die Notierung für beste Sorten unverändert blieb. Die günstige Lage auf dem Koksmarkt setzte sich unvermindert fort. Besonders gefragt war Hochofenkoks, der für besondere Sorten bis zu 50 s erzielte. Die Notierung wurde von 38/6–42 auf 40–42 6 s heraufgesetzt. Das Geschäft in Gaskoks verlief in der Berichtswoche etwas ruhiger, obwohl die Sorge über die ausreichende Versorgung der Industrie und des Hausbrands noch längst nicht überwunden ist.

2. Frachtenmarkt. Wenn das Geschäft auf dem britischen Kohlenchartermarkt auch keine weitere Ausdehnung erfahren hat, so vermochten sich die Frachtsätze doch nach allen Richtungen zu behaupten. Nirgends konnte genügend Schiffsraum gestellt werden, vor allem für Koksverladungen wären am Tyne mehr Schiffe erwünscht gewesen. Der Küstenhandel hat sich überall gehoben, auch für Verschiffungen nach dem nahen Festland lag hinreichend Nachfrage vor. Das Mittelmeergeschäft war besser, als auf Grund der spanischen Wirren zu vermuten gewesen wäre; ähnlich günstig verlief der Handel mit dem Baltikum, der auch für die kommenden Wintermonate bei genügender Schiffsraumstellung ein gutes Geschäft verspricht. Aus allem geht hervor, daß die Lage für die Reeder durchaus zufriedenstellend ist und voraussichtlich bleiben wird. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 11 s 3 d, -Port Said 12 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ergab sich keine erwähnenswerte Änderung. Kreosot blieb fest bei stetiger Nachfrage. Auch Solvent- und Rohnaphtha gingen flott ab, während sich der Markt in Motorenbenzol nicht ähnlich lebhaft erwies. Toluol war erneut vernachlässigt, vor allem Reintoluol. Für Pech werden in nächster Zeit bei günstiger Witterung größere Verschiffungen erwartet.

<sup>1</sup> Nach Iron and Coal Trades Review.

## KURZE NACHRICHTEN.

## Die Investitionen im österreichischen Bergbau.

Im Jahre 1936 betrug die Aufwendungen der privaten und bundeseigenen Montanindustrien in Österreich für Neuanschaffungen von Betriebsmitteln 34,3 Mill. s gegen 18,5 Mill. s im Jahre 1935. Von der Zunahme entfällt der größte Teil auf die Hüttenwerke, die betrieblich verbessert wurden und deren Zahl zugenommen hat.

## Tschechoslowakische Kokslieferungen nach Frankreich.

Kürzlich haben Verhandlungen über die Lieferung von 140000 t tschechoslowakischem Koks nach Frankreich stattgefunden. In einem kurzfristigen Abkommen wurde festgelegt, daß der Gegenwert von rd. 15 Mill. Fr. dem Reiseverkehr nach Frankreich dienen soll.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

*Neue deutsche Zink- und Bleierzkonzessionen  
in Jugoslawien.*

Die »Deutsche Gesellschaft für Bergwerksforschung im Ausland« hat das Recht zur Ausbeutung der Zink- und Bleierzlager von Srebrenica erworben.

*Anwerbung tschechoslowakischer Bergarbeiter  
für Belgien.*

Bisher sind 1200 tschechoslowakische Bergarbeiter für Belgien angeworben worden, die zum größten Teil schon abgereist sind. Die Zahl soll auf 1800 erhöht werden.

**Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.**

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	insges.	
Sept. 5.	Sonntag	84 063	—	7 066	—	—	—	—	—	1,99
6.	414 372 <sup>3</sup>	84 063	14 438	26 846	434	60 663	42 107	28 930	123 700	1,94
7.	404 151	84 157	13 165	26 735	260	59 693	39 336	17 143	116 172	1,88
8.	407 460	84 326	14 524	27 613	13	47 638	39 546	19 332	106 516	1,86
9.	408 403	84 240	14 307	26 990	6	42 008	51 683	19 601	113 292	1,83
10.	409 986	84 332	15 939	27 298	1	52 488	44 183	15 022	111 693	1,78
11.	420 166	83 688	13 427	27 228	43	51 636	60 203	16 332	128 171	1,75
zus.	2 464 538	588 869	85 800	169 776	757	314 126	277 058	108 360	699 544	
arbeitstäg.	410 756 <sup>4</sup>	84 124	14 300	28 296	126	52 354	46 176	18 060	116 591	

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen. — <sup>3</sup> Einschl. der am Sonntag geförderten Mengen. — <sup>4</sup> Trotz der am Sonntag geförderten Mengen durch 6 Arbeitstage geteilt.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 2. September 1937.

5b. 1414338. Johann Pohlela, Dortmund-Eving. Handrückenbeschützer. 18. 6. 37.

5c. 1414306. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik, Witten. Bogenförmiges Ausbauglied für den Vieleck- oder Bogenausbau. 5. 8. 36.

5c. 1414354. Hüser & Weber, Sprockhövel-Niederstüter. Vorrichtung zur Erleichterung des Ausbaus im Streb. 23. 7. 37.

5c. 1414360. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co., Bochum. Einrichtung zum Lösen und Rauben von eisernen Grubenstempeln. 27. 7. 37.

5c. 1414379. Josef Meiser, Dortmund. Verbindung für die ring- oder bogenförmigen Grubenausbauteile der Grubenausbaurahmen. 23. 3. 36.

5c. 1414382. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik, Witten. Bogenförmiges eisernes Ausbauglied. 29. 7. 36.

5d. 1414349. Justus Ludwig, Merkstein II (Kr. Aachen). Vorrichtung für Schlepperhaspel zur Verhütung der Entstehung von Seilschlingen. 12. 7. 37.

5d. 1414470. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Einrichtung zur Untertagekühlung der Wetter im Bergbau. 25. 7. 35.

10c. 1414453. J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Vorrichtung zum Einhüllen von kleinstückigem Gut mit einem staubförmigen Mittel. 11. 6. 37.

35a. 1414506. Leopold Prompe, Nowawes. Schutzvorrichtung für Aufzüge, die verhindert, daß Fördergut in den Aufzugsschacht fällt. 9. 6. 37.

81e. 1414407. Karl Wiedenbrück, Bottrop (Westf.). Motorkarren für doppelwirkende Rutschenmotoren. 3. 6. 37.

81e. 1414420. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Rinnenverbindung für Grubenförderer. 22. 6. 37.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 2. September 1937 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 1. F. 81503. Flottmann AG., Herne (Westf.). Druckluft-Drehbohrmaschine. 24. 7. 36.

5b, 9/04. K. 140538. Fried. Krupp AG., Essen. Spülkopf für Kraftwerkzeuge. 30. 12. 35.

5c, 9/01. M. 133083. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik, Witten. Aus gebündelten Stäben bestehender Ausbaurahmen für den Grubenausbau. 31. 12. 35.

5d, 11. M. 134296. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien, Herne. Vorrichtung zum Erleichtern des Einbringens der Zugorgane von Mitnehmern. 22. 4. 36.

81e, 22. M. 129092. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien, Herne. Förderrinne aus Blech, besonders für den Schrägabbau, mit nebeneinander liegendem Förder- und Rücklauftrum. 6. 11. 34.

### Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

1a (21). 649351, vom 2. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 12. 8. 37. William Ross in Surbiton, Surrey (England). *Walzenrost*. Priorität vom 26. 2. und 17. 3. 31 ist in Anspruch genommen.

Der Walzenrost hat eine sich an eine zum Zuführen des Gutes dienende Rutschfläche anschließende, quer zum Gutstrom liegende Rillenwalze und eine einen Spalt mit dieser Walze bildende Rillenwalze. Diese wird entgegen der Strömungsrichtung des Gutes zwangsläufig angetrieben, während die sich an die Rutschfläche anschließende Walze frei drehbar ist oder gegenläufig zu der andern Walze, d. h. in der Strömungsrichtung des Gutes angetrieben wird. Die sich an die Rutschfläche anschließende Walze hat in der Umfangsrichtung eine glatte Oberfläche, während die Oberfläche der andern Walze mit in Richtung ihrer Achse verlaufenden geringen Vertiefungen oder Erhöhungen versehen ist. Durch diese wird der Walze eine bessere Mitnahmefähigkeit verliehen und die Spaltweite zwischen den beiden Walzen zeitweise geändert.

5c (4). 649477, vom 16. 10. 35. Erteilung bekanntgemacht am 12. 8. 37. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG. in Magdeburg. *Abbaugerät für den Tiefbau*.

Das Gerät hat einen schwenkbaren, einen Fräskopf tragenden Ausleger, der außermittig in einer kreisrunden Aussparung eines mit Rollen in einem feststehenden Führungsrahmen drehbar gelagerten Schildes geführt ist. Der Ausleger wird durch Druckfedern, einen Druckzylinder o. dgl. gegen die Wandung der Aussparung des Schildes gedrückt. An dem Führungsrahmen sind Führungsleisten so angeordnet, daß sie für den Abbau des mittlern Teiles der Stollenbrüst in die Ebene des Führungsrahmens geschwenkt werden können. Die Leisten führen in diesem Fall den Ausleger in der Mitte der Aussparung des Schildes.

5c (9<sub>01</sub>). 649670, vom 24. 1. 36. Erteilung bekanntgemacht am 19. 8. 37. Wilhelm Fehlemann in Duisburg. *Streckenausbau mit Grubenstempeln, die in eine Betonsäule eingesetzt sind*.

Je zwei mit dem obern Ende nach der Streckenmitte zu gegeneinander geneigte Betonsäulen sind nach Art der Türstockzimmerung durch eine Kappe fest miteinander ver-

bunden. Die in Bohrungen oder Aussparungen der Säulen eingesetzten Grubenstempel sind nachgiebig, in derselben Richtung geneigt wie die Säulen und am oberen Ende ebenfalls durch eine Kappe miteinander verbunden. Zwischen das untere Ende der Stempel und den Boden der Bohrungen oder Aussparungen der Säulen sind Kugeln oder Rollen eingelegt. Die Bohrungen oder Aussparungen erweitern sich nach der Mündung zur Strecke hin, so daß die Stempel in den starren Säulen nach der Strecke zu ausschwingen können.

81e (136). 649654, vom 15. 12. 37. Erteilung bekanntgemacht am 19. 8. 37. Heinrich Koppers G. m. b. H. in Essen. Schlitzbunkeranordnung mit mehreren Bunkerkzellen.

Vor jeder Zelle des Schlitzbunkers, aus dem Gut in verschiedener Menge in einstellbarem, ungewollt nicht veränderlichem Mischungsverhältnis abgezogen und einer gemeinsamen Fördervorrichtung zugeführt wird, ist ein Austragewagen verfahrbar angeordnet. Jeder Austragewagen ist mit einem in bezug auf den Bunkerschlitze in stets gleicher Richtung umlaufenden Abstreifer versehen. Die Austragewagen sind so zwangsläufig miteinander gekuppelt, daß ihre Fahrrihtung und Geschwindigkeit stets gleich ist. Die Geschwindigkeit der umlaufenden Abstreifer der Wagen ist jedoch entsprechend dem gewollten Mischungsverhältnis des Gutes einstellbar. Die Austragewagen können z. B. durch ein an ihnen befestigtes Seil, das von einer ortsfesten Antriebsvorrichtung bewegt wird, oder durch eine gemeinsame Schneckenwelle o. dgl. miteinander gekuppelt sein.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U<sup>1</sup>.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23–27 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Coal measure rocks. I. Classification, nomenclature and relative strengths. Von Hudspeth und Phillips. Safety Mines Res. Bd. Pap. 1937, H. 98, S. 1/21\*. Allgemeine Bemerkungen über die Kohlegesteine und ihre Strukturen. Einteilung und relative Festigkeit der Gesteine. Benennung der Gesteinarten.

Lagerstätten und Bergbau in Österreich. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 85 (1937) S. 179/273\*. Österreichs Kohlenlager (Petrascheck). Die Entwicklung des österreichischen Braunkohlenbergbaus (Fuglewicz). Die Braunkohlenmulde von Leoben (Lackenschweiger). Die Geologie der österreichischen Eisenlagerstätten (Haberfeller). Überblick über die ostalpine Metallprovinz (Friedrich). Ergebnisse geologischer Beobachtungen im Bleiberger Erzbergbau und deren wirtschaftliche Bedeutung (Holler). Der österreichische Salzbergbau (Pickl). Lagerstätten nutzbarer Minerale, Steine und Erden in Österreich (Petrascheck).

Geophysics. Von Jones. Proc. Instn. civ. Engr., Minutes 240 (1937) S. 689/742\*. Geophysikalisches Arbeitsgebiet. Mittlere Erddichte. Schwerebestimmungen. Erdbebenstudien. Das Alter der Erde. Angewandte Geophysik. Kennzeichnung der elektrischen, magnetischen, gravimetrischen und seismischen Arbeitsweise.

### Bergwesen.

Erzbergbau und Edelsteinfunde im alten Schlesien und in der Grafschaft Glatz. Von Leuschner. Kohle u. Erz 34 (1937) Sp. 261/67. Übersicht über die durch alte Beschreibungen und Urkunden belegten Vorkommen.

Problems in the mechanization of bituminous coal mines. Von Weir. Min. & Metallurgy 18 (1937) S. 375/78\*. Kapitalanlage und Gewinnungskosten im mechanisierten Bergbau. Lademaschinen und Schrämmaschinen. Förderung. Aufbereitung.

Sheathed explosives. Iron Coal Trad. Rev. 135 (1937) S. 281/82. Bericht über eine den Gegenstand betreffende Aussprache.

Strebbau mit Spülversatz auf den mächtigen Flözen des Dombrowaer Reviers. Von Pohl. Kohle u. Erz 34 (1937) Sp. 267/70\*. Kennzeichnung der Arbeitsverfahren. Entwicklung des Abbaudrucks. Leistung.

Support of longwall roadways. Von Wilson und Winstanley. Trans. Instn. min. Engr. 93 (1937) Teil 5, S. 391/407\*. Ausbaweise. Einfluß der Versatzdichte auf den Senkungsvorgang. Verschiedene Versuche im Grubenbetrieb. Der Einfluß anderer Abbaubetriebe im gleichen Flöz. Aussprache.

Einfluß von Seilklebmitteln auf die Seilreibungsziffer und die Abnutzung des Rillenfutters bei Koespeichen. Von Koch. Glückauf 73 (1937) S. 824/29\*. Betriebserfahrungen. Bestimmung der Seilreibungsziffer.

Entwicklung und Stand der Konstruktion elektrischer A.E.G.-Abraumlokomotiven. Von Kreuter. Braunkohle 36 (1937) S. 581/86\*. Schilderung der an einer

ältern Bauart vorgenommenen Änderungen und Verbesserungen.

Neuzeitliche Fernmeldetechnik im Dienste der Grubensicherheit. Montan. Rdsch. 29 (1937) H. 17 S. 12/16\*. Beschreibung einer Reihe von Anzeige- und Signaleinrichtungen für die Schachtförderung und den Streckenbetrieb.

Demonstrating electrical ignition of mine gas. Von Gleim. Colliery Guard. 155 (1937) S. 338/39\*. Beschreibung und Anwendungsweise einer Einrichtung zur Vorführung der Entzündbarkeit von Grubengasen durch den elektrischen Funken.

Das Silikoseproblem und die Notwendigkeit zuverlässiger Staubmeßmethoden. Von Hass. Zbl. Gewerbehyg. 24 (1937) S. 175/77. Erörterung der zu überwindenden Schwierigkeiten. Betrachtung über die grundlegenden Fragen und die für laufende Betriebsuntersuchungen geeigneten Verfahren.

Die Entwicklung der elektrischen Grubenlampe. Von Fischer. Montan. Rdsch. 29 (1937) S. 16/20\*. Kurze Übersicht über den Werdegang des bergmännischen Gelechts von seinen Anfängen bis zur neuzeitlichen elektrischen Grubenlampe.

Lighting in mines: Notes on the effect of dusts. Von Jones und Gyles. Trans. Instn. min. Engr. 93 (1937) Teil 5, S. 378/88\*. Versuche untertage und im Laboratorium über den Einfluß des Staubes auf die Lampenhelligkeit. Besprechung der Ergebnisse. Aussprache.

Bergbautechnik und Unfallverhütung in Österreich. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 85 (1937) S. 292/316\*. Bewährte Einrichtungen beim Grünbacher Steinkohlenbergbau (Ott). Der Zahlbruckner Schacht des Bergbaus Seegraben-Münzenberg der Ö. A. M. G. (Trojan). Zur Frage des Gebirgsdruckes im Hauskrug-Kohlenrevier (Zukrigl). Unfallverhütung in einem Kohlenbergbau der Österreichisch-Alpinen-Montangesellschaft (Kovatsik).

Aus der Aufbereitung des österreichischen Bergbaus. Von Bierbrauer. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 85 (1937) S. 317/29\*. Die Aufbereitung lignitischer Braunkohle und der Steinkohle. Beschreibung der bemerkenswertesten Erzaufbereitungsanlagen. Verarbeitung nutzbarer Gesteine einschließlich Graphit.

Scheinbare Bergbauschäden. Von Redlich und Fröhlich. Montan. Rdsch. 29 (1937) H. 17 S. 1/8\*. Erörterung der Ursachen und des Verlaufs schädlicher Setzungen von Bauwerken. Übersichtliche Einteilung der verschiedenen Schadensmöglichkeiten.

Scheinbare Bergschäden. Von Semmler. (Schluß.) Kohle u. Erz 34 (1937) Sp. 271/74\*. Schilderung weiterer scheinbarer Bergschäden an der Straße nach Berus und im Rosseltal.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Neuere Entwicklung von Wanderrost- und Mühlenfeuerungen. Von Presser. Arch. Wärmewirtsch. 18 (1937) S. 239/42\*. Vielzonen-Wanderroste. Vergrößerung der Roste und Erhöhung ihrer Brennleistung. Hilfseinrichtungen zur Schürung. Zunehmende Einführung der Krämer-Mühlenfeuerung für Steinkohle.

Einheitlicher Anschluß für Prüfdruckmesser an Kesseln und Druckgefäßen. Von Lange. Wärme 60 (1937) S. 541/46\*. Vorschlag eines für die niedrigsten bis

<sup>1</sup> Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 M für das Vierteljahr zu beziehen.

höchsten Drücke geeigneten einheitlichen Anschlusses für Prüfdruckmesser. Lösungen für die Übergangszeit.

Das Restglied der Wärmebilanz als Kenngröße für den Beharrungszustand von Kesseln. Von Arbatsky. Arch. Wärmewirtsch. 18 (1937) S. 243/46. Versuchsgrundlage und Versuchsergebnisse. Folgerungen aus den Versuchen. Beispiel aus dem Betrieb.

Betriebswassersammlung in Dampfturbinenwerken. Von Schlicke. Wärme 60 (1937) S. 539/41\*. Überwachungsmöglichkeiten. Geeignete Heißwasserpumpen. Beispiele für die Sammlung der Hoch- und Niederdruckentwässerungen in verschiedenartigen Werken.

Le fractionnement du réchauffage de l'eau d'alimentation des chaudières. Von Chambadal. Chaleur et Ind. 18 (1937) S. 279/86\*. Gegenstand der Untersuchungen und Rechnungsverfahren. Betrieb mit und ohne Vorwärmung des Kesselspeisewassers. (Forts. f.)

#### Hüttenwesen.

Works of Dorman, Long & Company, Ltd. VII. Iron Coal Trad. Rev. 135 (1937) S. 285/92\*. Hochöfen, Gasreinigungsanlagen, Stahlwerke und Blechwalzwerk, elektrische Anlagen und Kraftmaschinen, Kühlöfen, Schweißerei.

Metallurgical research upon the ores of the Mufulira mine, Northern Rhodesia. Von Powell. Min. J. 198 (1937) S. 769/70. Untersuchung der Aufbereitungs- und Verhüttungsmöglichkeiten, durch die das Kupferausbringen erhöht werden kann.

Der letzte Entwicklungsstand des Aluminiums und seiner Legierungen. Von Lincus. Techn. Mitt. Haus d. Techn. 30 (1937) S. 393/98\*. Entwicklung des Aluminiumverbrauchs. Erzeugungsverfahren. Fortschritte in der Legierungstechnik. Neue Anwendungsgebiete. Schweißen und Oberflächenveredlung.

#### Chemische Technologie.

Überblick über die Entwicklung der Steinkohlenverkokung in den letzten 10 Jahren. Von Reerink. Glückauf 73 (1937) S. 813/24\*. Allgemeine Kennzeichnung der wirtschaftlichen und technischen Entwicklung. Überblick über die wichtigsten Erkenntnisse und Verbesserungen. Schlußbetrachtung.

Primary liquefaction of coal by hydrogenation. Von Fisher und Eisner. Ind. Engng. Chem. 29 (1937) S. 939/45. Versuchskohle und Lösungsflüssigkeit. Hydrier-einrichtung. Beschreibung der erhaltenen Erzeugnisse. Besprechung der Ergebnisse.

Über die Raffination mit selektiven Lösungsmitteln. Von Spausta. Brennstoff-Chem. 18 (1937) S. 333/42. Extraktionsverfahren mit einer und zwei flüssigen Phasen. Entparaffinierung. Schrifttum.

Electric welding as applied to gas works plant. Von Hollis. Gas J. 219 (1937) S. 461/69\*; Gas Wld. 107 (1937) S. 155/58\*. Erörterung der Ausführungsweise von elektrischen Schweißungen bei Instandsetzungen und beim Neubau von Gasbehältern.

#### Chemie und Physik.

Viscosity of hydrocarbon solutions. Von Sage, Inman und Lacey. Ind. Engng. Chem. 29 (1937) S. 888/92\*. Untersuchung des Systems Methan-Propan-Kristallöl. Einfluß des Drucks auf die Viskosität der flüssigen Phase bei 100° Fahrenheit.

Analyse élémentaire des combustibles solides et liquides. Von Véron. Chaleur et Ind. 18 (1937) S. 287/94\*. Bestimmung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs. Die zur organischen Analyse verwendete Rostfeuerung und die sonstigen Versuchseinrichtungen.

pH properties of colloidal carbon. Von Wiegand. Ind. Engng. Chem. 29 (1937) S. 953/56\*. Untersuchung der pH-Eigenschaften von kolloidalem Kohlenstoff.

Technische Edelgasanalyse. Von Peters. Chem. Fabrik 10 (1937) S. 371/72\*. Beschreibung einer den Bedürfnissen der technischen Gasanalyse angepaßten Einrichtung, die gegenüber der ursprünglichen Form einige Abänderungen und Vereinfachungen aufweist. Analysengang.

Heat transfer coefficients in the boiling section of a long-tube, natural-circulation evaporator. Von Brooks und Badger. Ind. Engng. Chem. 29 (1937) S. 918/23\*. Versuchseinrichtung und Aus-

führungsweise der Versuche. Bestimmung des Siedeabschnittes. Besprechung der Ergebnisse.

The laws of a mass of clay under pressure. Von Ravenor. Proc. Instn. civ. Engr. Minutes 240 (1937) S. 619/88\*. Versuchseinrichtung. Gesetz der Verhärtung. Einfluß des Wassergehaltes und zusätzlicher Belastung. Gebäudesenkung. Eingehender Meinungs-austausch.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Verordnung über den Zusammenschluß von Bergbauberechtigungen. Glückauf 73 (1937) S. 830. Bedeutung und wesentlicher Inhalt der Verordnung.

Änderung des preußischen Bergrechts. Von Thielmann. Braunkohle 36 (1937) S. 586/89. Inhalt und Bedeutung des Gesetzes über die Zulegung von Bergwerksfeldern vom 21. Mai 1937.

#### Wirtschaft und Statistik.

Le marché charbonnier. Ann. Mines France 11 (1937) S. 5/136. Notwendigkeit einer einheitlichen Regelung des Kohlenbergbaus und Kohlenhandels. Wirtschaftslage des Kohlenbergbaus in Frankreich im Jahre 1935. Technische Entwicklung. Gewinnungskosten und Betriebsorganisation. Verkaufsorganisation. Ausdehnungspolitik des Bergbaus. Staatliche Unterstützung. Statistische Tafeln.

Die Kohlen- und Kokswirtschaft in Österreich. Von Streitz. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 85 (1937) S. 274/75. Schutz der heimischen Erzeugung. Handelspolitische Ausnutzung der Brennstoffeinfuhr.

Das Vermögen der amerikanischen Erdölgesellschaften. Von Mautner. Petroleum 33 (1937) H. 34 S. 1/4. Kapital- und Börsenwert aller an der New Yorker Börse notierten Aktien und Obligationen von Ölgesellschaften. Wert der Aktien und Obligationen der Hauptgruppen der Ölindustrie.

Statistische Mitteilungen über Gewinnung, Belegschaft und Löhne im Bergbau des Deutschen Reiches für das Jahr 1936. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 85 (1937) S. St. 33/67. Gewinnung der verschiedenen Bergwerks- und Salinenerzeugnisse in den einzelnen Bezirken. Belegschaft, Löhne, Förderanteil, Schichtdauer, Schichten und Arbeitstage.

#### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Der Werdegang der Montanistischen Hochschule in Leoben. Von Mautner. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 85 (1937) S. 281/92\*. Geschichte der Anstalt und ihre Einrichtungen.

## PERSÖNLICHES.

Der Bergrat Gaßmann vom Oberbergamt Dortmund ist mit der kommissarischen Wahrnehmung der Dienstgeschäfte eines Oberbergamtsratens daselbst beauftragt worden.

Dem Bergassessor Dr.-Ing. Dietsch ist die nachgesuchte Entlassung erteilt worden.

Der Bezirksgeologe und Professor Dr. Schriegl von der Geologischen Landesanstalt in Berlin ist zum ordentlichen Professor an der Universität in Göttingen ernannt worden.

Dem Oberbergamtsrat Buchner ist die Wahrnehmung der Geschäfte des Direktors des Knappschafts-Oberver-sicherungsamtes beim Oberbergamt Freiberg übertragen worden.

Der Dr.-Ing. P. Schneider ist als technisch-wissenschaftlicher Hilfsarbeiter der Staatlichen Lagerstätten-Forschungsstelle in Freiberg zugewiesen worden.

Der bei den Untersuchungsbetrieben Zinnbergbau Oelsnitz i. V. und Grube Tannenbergr bei Klingenthal beschäftigt gewesene Betriebsleiter Dr.-Ing. Teuffer ist ausgeschieden. An seine Stelle ist der Dr.-Ing. E. Meyer von der Staatlichen Bergwirtschaftsstelle in Freiberg getreten.

Der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dipl.-Ing. Wei-necke bei der Staatlichen Bergwirtschaftsstelle in Freiberg ist ausgeschieden.