

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 38

19. September 1936

72. Jahrg.

### Neuerungen in der Steinkohlenaufbereitung 1935.

Von Dr.-Ing. A. Götte, Dozent an der Bergakademie Clausthal.

(Fortsetzung.)

#### Siebklassierung.

Über beachtliche Erfolge mit ihren Zittersieben berichtet die Firma W. Flämrich in Recklinghausen, die einen Kreisschwinger mit nicht begrenzter Hubweite baut, also eine Maschine, die in ihren Grundzügen dem Kruppschen Turbosieb oder dem Rekordsieb von Främbs & Freudenberg nahesteht. Als Kraftbedarf werden je nach der abzusiebenden Korngröße 0,75–3 PS angegeben; die Drehzahl der Antriebswelle liegt, wie bei diesen Sieben üblich, zwischen 1500 und 3000.

Flämrich-Siebe haben in der Steinkohlenaufbereitung für die verschiedensten Zwecke Verwendung gefunden. In der Sieberei der holländischen Grube Oranje-Nassau 3 wurde an Stelle eines Rollenrostes ein Zittersieb von 4 m<sup>2</sup> Siebfläche für die Vorklassierung bei 80–120 mm eingebaut, das bereits in einjährigem Dauerbetrieb rd. 300 t/h einwandfrei durchgesetzt hat. Der Kraftbedarf dieses Siebes, das Abb. 11 zeigt, beträgt 2,5 PS. Verwendet wird ein 3-PS-Motor; die Antriebswelle des Siebes macht 1500 U/min.

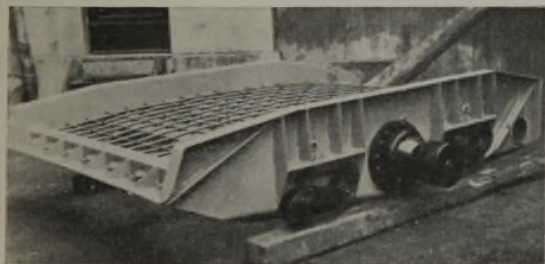


Abb. 11. Flämrich-Zittersieb für die Grobkohlenabsiebung.

Ein Flämrich-Zittersieb von der in Abb. 12 wiedergegebenen Art ist für die Feinkohlenabsiebung in mehreren deutschen Wäschern geliefert worden. Bei Absiebung auf 4–6 mm hat man eine Leistung von 50 t/h auf einer Siebfläche von 4 m<sup>2</sup> erzielt, und bei

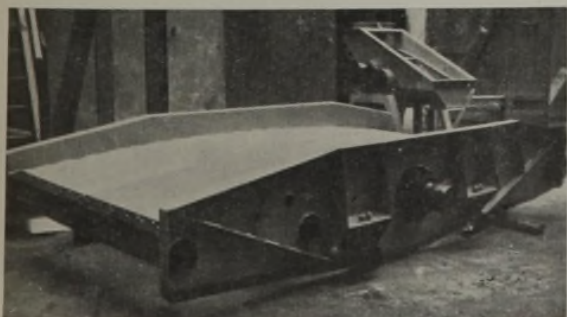


Abb. 12. Flämrich-Zittersieb für die Feinkohlenabsiebung.

Aussiebung von Kesselstaub bei 1 mm Maschenweite setzt dasselbe Sieb 30 t/h durch.

Ebenfalls gute Ergebnisse wurden mit diesen Zittersieben in der Schlammwässerung erreicht. Auf einer Grube der Gesellschaft Oranje-Nassau hatte man zunächst mit einem ausländischen Zittersieb recht schlechte Erfahrungen gemacht, die sich vor allem in einem hohen Siebverschleiß äußerten. Ein Flämrich-Sieb mit 6-mm-Stützgewebe und Feingewebe aus Phosphorbronze von 0,3×1 mm bewährte sich und ergab eine Lebensdauer des Siebgewebes von rd. 3 Monaten, die also 10–12mal größer als früher war. In diesem Fall wird der Rohschlamm zunächst auf einem Vorsieb mit 2-mm-Siebgewebe abgesiebt und dadurch das gröbere Korn entfernt. Der Siebdurchschlag gelangt dann auf den Feinsieb-Vibrator mit Maschengewebe von 0,3×1 mm, aus dem der Schlamm mit rd. 28% Feuchtigkeit anfällt.

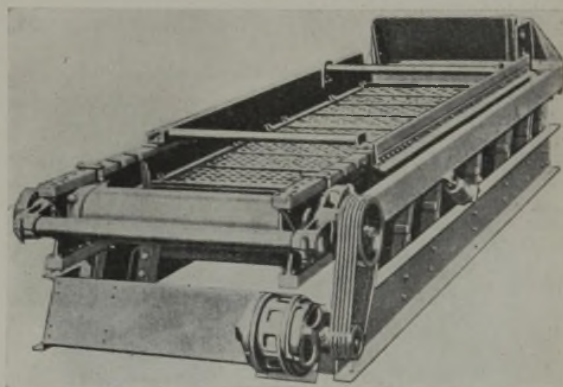


Abb. 13. Symons-Sieb.

Ein neues Resonanzsieb ist von der Nordberg Mfg. Co. als Symons-Sieb<sup>1</sup> herausgebracht worden (Abb. 13). Der Siebrahmen wird von Blattfedern getragen, die unter 60° geneigt sind, und ist von einem in gleicher Weise gelagerten Ausgleichrahmen umgeben, der im wesentlichen aus zwei schweren Trägereisen besteht. Die treibende Exzenterwelle ist an dem einen Ende des Ausgleichrahmens angebracht, mit dem der Siebrahmen über eine Kupplung in Resonanz schwingen kann. Da der Ausgleichrahmen beträchtlich schwerer als der mit Haufwerk besetzte und mit Siebgewebe bespannte Siebrahmen ist, bewegt sich dieser stärker. Der Kraftbedarf soll bei einer Baugröße von 0,6×1,2 m und bis zu 6 m Länge der Siebfläche 3–10 PS betragen. In der Arbeitsweise besteht offenbar eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Merz-Sieb.

<sup>1</sup> Colliery Engng. 12 (1935) S. 387; Coal Age 40 (1935) S. 49.

Im Rahmen einer Reihe von Vorträgen zur Feinkohlenaufbereitung<sup>1</sup>, die im Frühjahr 1935 in Cincinnati gehalten wurden, kamen auch Fragen aus der Siebklassierung der Kohle zur Verhandlung. Griffin (Koppers Coal & Transportation Co.) berichtete über die fortschreitende Abkehr von den schweren Schüttelsieben in der amerikanischen Weichkohle und die gleichzeitige Bevorzugung von Sieben aus Leichtmetall, die bei erheblich geringerem Gewicht gleich stark sind. Für alle Kohle unter 50 mm empfiehlt er Zittersiebe. Stroup (West Virginia Coal & Coke Corp.) verurteilt die Anwendung von Mehrdecker-Zittersieben in der Aufbereitung, weil die Kohle in den untern Abteilungen zwischen zwei Sieben hin- und hergeprallt wird und dabei eine starke Zerkleinerung erfahren kann. Eine kurze, aber sehr beachtliche Zusammenstellung über neuzeitliche Steinkohlen-Siebvorrichtungen stammt von Delamater<sup>2</sup>. Er ist der Überzeugung, daß sich für Grobkohle nach wie vor das Schüttelsieb am besten eignet, während für mittlere Klassen und Feinkohle das elektrisch erregte Zittersieb mit hoher Geschwindigkeit und kurzem, hartem Stoß am vorteilhaftesten sei.

Über Untersuchungen zur Arbeitsweise von Zittersieben berichten Prockat und Rammler<sup>3</sup>, die in der Auswertung besonders die Abhängigkeit der Siebungsgüte von den verschiedensten Einflüssen beachten.

Von Siebversuchen mit getrockneter Braunkohle auf Rosten und auf Schwingsieben hat Kühn<sup>4</sup> Mitteilung gemacht.

Die American Sheet & Tin Plate Co. in Pittsburg<sup>5</sup> liefert für die Klassierung und Entwässerung von Steinkohle gelochte Bleche aus nichtrostendem Stahl.

#### Gleichfälligkeitsklassierung.

Rechenklassierer werden zwar bisher in der Kohlenaufbereitung wenig angewendet, aber allmählich scheinen sie sowohl für Klassierungs- als auch

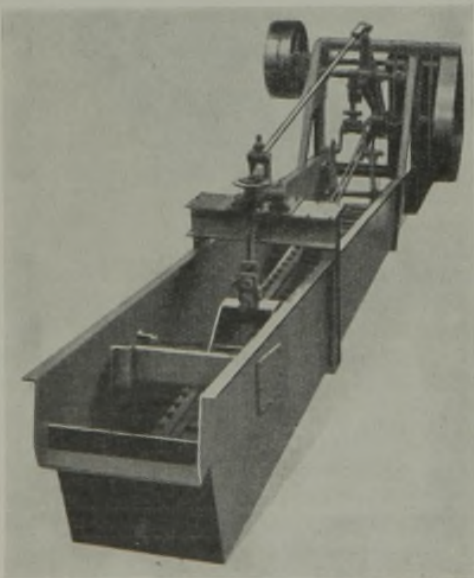


Abb. 14.

für Entwässerungszwecke<sup>1</sup> Eingang zu finden. Einen solchen Klassierer, wie er von der Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG. geliefert wird, zeigt Abb. 14 in Ansicht und Abb. 15 im Schnitt. Der langrechteckige

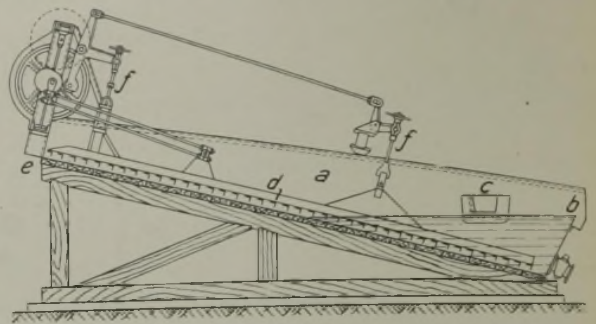


Abb. 15.

Abb. 14 und 15. Rechenklassierer der Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG.

Trog *a* des Klassierers ist geneigt verlagert und trägt an seinem untern Ende den in der Höhe verstellbaren Überlauf *b*. Die bei *c* aufgegebene Trübe erfährt im Klassierer eine reine Gleichfälligkeitstrennung, wie sie auch in der Klassierspitze oder im Eindicker vor sich geht. Während die Hauptflüssigkeitsmenge mit den feinsten Festbestandteilen über den Überlauf *b* abfließt, erfährt der Rechen *d* das im Behälter abgesunkene gröbere Korn und befördert es schubweise auf dem geneigten Boden aufwärts, wobei das Korn schließlich den Flüssigkeitsspiegel durchwandert und auf dem weitem Wege eine beträchtliche Entwässerung erfährt, bis es bei *e* den Klassierer verläßt. Der Rechen *d* wird mit Hilfe des Gestänges *f* so geführt, daß er sich nach kurzem Scharren längs des geneigten Trogbodens ein Stück abhebt, in dieser höhern Lage in Richtung auf den Schlammüberlauf zurückgeht und sich dann wieder auf den Boden senkt, wo er abermals einen Teil des Abgesunkenen erfährt und während der anschließenden Scharrbewegung ein Stück bergauf fördert. Die Entschlammung des gröbern Korns wird durch Abbrausen des oberhalb des Flüssigkeitsspiegels aufwärts wandernden Gutes unterstützt. Die Einstellung auf die jeweils gewünschte Feinheit der Klassierung erfolgt in erster Linie durch Verstellung der Überlaufkante des Wehrs *b* und durch Veränderung der Dichte der aufgegebenen Trübe. Je feiner der Überlauf sein soll, desto dünner muß die Trübe und desto höher die Überlaufkante eingestellt sein. In der Erzaufbereitung stehen die Klassierer schon seit langem mit bestem Erfolg in Benutzung.

Ausführlich hat sich Black<sup>2</sup> in einer sehr beachtlichen Arbeit mit der Betriebsweise von Rechenklassierern beschäftigt. Er erklärt, wie die Arbeit des Klassierers durch die Geschwindigkeit der Rechenbewegung, die Verdünnung der Trübe, die Höhe der Überlaufkante und die Neigung des Troges beeinflusst wird.

Einen neuen Eindicker beschreibt Holmes<sup>3</sup>. Dieser unterscheidet sich, wie aus Abb. 16 ersichtlich ist, von den üblichen Bauarten dadurch, daß er im untern Teil eine zusammengefaßte engere Zone aufweist, in der die niedergeschlagenen Festteile unter dem Druck der darüberstehenden Trübesäule stärker

<sup>1</sup> Coal Age 40 (1935) S. 251.

<sup>2</sup> Min. Congr. J. 21 (1935) Nr. 7, S. 43.

<sup>3</sup> Glückauf 71 (1935) S. 725 und 755.

<sup>4</sup> Braunkohle 34 (1935) S. 665 und 685.

<sup>5</sup> Coal Age 40 (1935) S. 260.

<sup>1</sup> Coal Age 40 (1935) S. 502.

<sup>2</sup> Min. Mag. 53 (1935) S. 185; Canad. Min. J. 56 (1935) S. 315.

<sup>3</sup> Colliery Engng. 12 (1935) S. 135.

ausgepreßt werden sollen, so daß der Bodenaustrag besonders wasserarm wird. Da die Krählarne oberhalb dieser Zone umlaufen, vermeidet man, daß durch deren Bewegung der abgesetzte Schlamm wieder aufgerührt wird. Die Zweckmäßigkeit des Grundgedankens dieser Neuerung leuchtet zweifellos ein, wie sich seine praktische Nutzbarmachung bewährt, muß abgewartet werden.

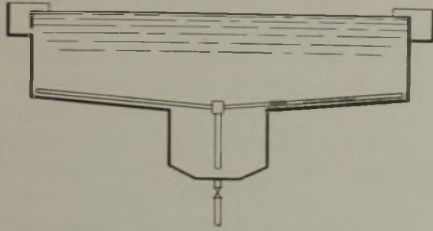


Abb. 16. Eindicker.

### Naßsetzarbeit.

In der Setzwäsche war im Inland wie im Ausland das Hauptaugenmerk auf die Entwicklung und die Einführung von selbsttätigen Austragreglern gerichtet, die inzwischen eine sehr ausgedehnte Verbreitung gefunden haben. Im allgemeinen ist man mit den durch sie erzielten Erfolgen durchaus zufrieden. Es muß nur stets bedacht werden, daß nicht nur die Austragsweise, sondern zuvor genau so die Arbeitsweise zu regeln ist, wenn gute Ergebnisse erzielt werden sollen.

Zu den bekannten deutschen Austragreglern der Gesellschaften Humboldt und Schüchtermann & Kremer-Baum ist inzwischen die von der Bamag entwickelte Bauart hinzugekommen, die Abb. 17 schematisch darstellt.

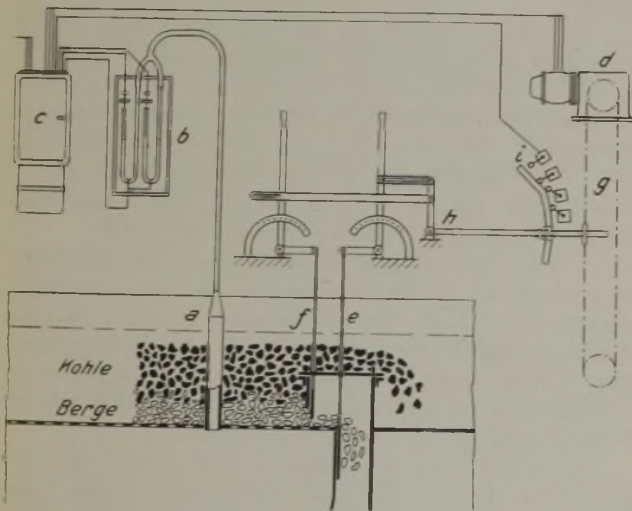


Abb. 17. Austragregler der Bamag für Naßsetzmaschine.

Ähnlich wie bei dem französischen Selbstentschieferer von Wolf erfolgt auch hier die Steueranregung nicht in Abhängigkeit von der Bettbeschaffenheit unmittelbar an der Austragstelle, sondern beeinflusst durch den Widerstand, den die ganze Setzgutschicht der unterhalb des Setzgutträgers wirkenden Wasserbewegung entgegengesetzt. Darin liegt grundsätzlich fraglos eine Schwäche, auf die schon früher in andern Zusammenhang hingewiesen worden ist. Die Schwankungen dieses Widerstandes werden auf elektrischem Wege den beiden Austragschiebern übermittel.

Diese durch die wechselnde Belastung des Setzgutträgers hervorgerufenen Schwankungen im Wasserdruck können sich in dem Druckrohr *a*, das von oben durch das Setzbett greift und mit seiner untern Öffnung in das Setzfaß ragt, ungehindert auswirken, wobei sie hier ein pendelndes Auf- und Absteigen der Wassersäule verursachen. Auf die Luft, die sich in dem Gasrohr zwischen *a* und den beiden parallel geschalteten U-Rohren der Schalteinrichtung *b* befindet, wird unter dem Einfluß dieser Bewegung ein wechselnder Druck ausgeübt, der die Flüssigkeitssäulen in den U-Rohren abwechselnd auf- und niedersteigen läßt. An jedes der beiden U-Rohre ist ein elektrischer Strom von 24-V-Spannung gelegt, der durch das stromleitende Wasser in den Rohren geschlossen wird, sobald es einen bestimmten Stand erreicht hat. Zu diesem Zweck hat jedes Rohr einerseits in seinem Scheitelpunkt eine feste Stromzufuhrstelle und andererseits an seinem freien Schenkel einen in der Höhenlage leicht von Hand zu verstellenden Kontaktknopf. Wenn die Flüssigkeit in den Rohren unter dem Einfluß der im Setzfaß herrschenden Wasserbewegung bis zu diesen Schaltstellen emporgedrückt ist, kann der Strom fließen; nach Absinken des Flüssigkeitsspiegels wird er sogleich wieder geöffnet. Der Strom gelangt von dem Schaltgerät *b* zu der Steuereinrichtung *c*, die über ein Relais und ein Wendeschütz den Antriebsmotor *d* der Austragschieber entsprechend den in den U-Rohren hergestellten Bedingungen in Bewegung setzt.

Zu jedem der beiden Austragschieber gehört ein U-Rohr; der Grundschieber *e* arbeitet mit dem ersten Rohr zusammen, der Hauptschieber *f* mit dem zweiten. Die Schaltstelle im U-Rohr I stellt man so ein, daß der Grundschieber unter dem Einfluß der Schließung des Steuerstromes gezogen wird, sobald die angestrebte normale, d. h. Soll-Bergebetthöhe überschritten ist. Die Schaltstelle im U-Rohr II wird dagegen auf eine etwas größere Höhenlage eingestellt, so daß sich der Schieber *f* erst betätigt, wenn die Bergeschicht auf dem Setzgutträger noch mehr angestiegen ist.

Das Steuergerät ist so eingerichtet, daß die beiden Austragschieber beim Absinken der Bergeschicht und dem entsprechenden Fallen des Flüssigkeitsspiegels in den U-Rohren nach Öffnung des Steuerstromes nicht sogleich in ihre Normalstellung zurückgeführt werden, sondern erst nach einer kurzen Verzögerung, deren Dauer sich nach Wunsch einstellen läßt. Die Betätigung der Schieber erfolgt technisch dadurch, daß der Antriebsmotor *d* die endlose Kette *g* und damit den Haupthebel der Stellvorrichtung in Bewegung setzt, wodurch die Hebeleinrichtung *h* auf die Schieber selbst wirken kann. Zur Abstimmung des Haupthebelhubs sind bei *i* eine Reihe von Türkontakten angebracht.

Zur Zeit wird die Austragvorrichtung der Bamag zum ersten Male in einer Betriebsanlage eingebaut; auf die dort zu erwartenden praktischen Erfahrungen darf man gespannt sein.

Die amerikanische Link-Belt Co.<sup>1</sup> baut ebenfalls einen neuen Austragregler, der bereits in den Vereinigten Staaten und in England vielfach Eingang gefunden hat.

Bei dem »elektrischen Auge« der Link-Belt Co. bewegt sich ein abgestumpft zylindrischer Schwimmkörper (Abb. 18), der genau auf die Dichte der

<sup>1</sup> Coal Age 40 (1935) S. 10.

angestrebten Trennschicht abgestimmt ist, mit seiner ihm starr aufsitzenden senkrechten Führungsstange zwischen zwei Leitern, von denen die eine zwei Paar starke Lichtquellen trägt, denen gegenüber auf der andern je eine photoelektrische Zelle angebracht ist. Die Führungsstange des Schwimmkörpers trägt, seitlich ausgeschwenkt, zwei schmale, fahnenartige Blenden, die so eingestellt sind, daß sie den Lichtstrahlen ungehindert den Weg zu der einen Photozelle frei lassen, solange der Schwimmer und damit auch die Bergeschicht die angestrebte Sollhöhe aufweisen. Fällt aber der Schwimmer, so wird den Lichtstrahlen der Weg versperrt; im entgegengesetzten Falle ist ihnen der Weg zur zweiten Photozelle freigegeben und gleichzeitig der Weg zur ersten verschlossen. Von diesen Photozellen aus wird der Antriebsmotor der Austragwalzen der Setzmaschine betätigt. Solange kein Lichtstrahl eine Photozelle trifft, steht der Motor still; er läuft am schnellsten, wenn die zweite Zelle Licht aufnimmt, und hält die normale Austragggeschwindigkeit ein, solange die erste Zelle frei im Weg der Lichtstrahlen liegt.

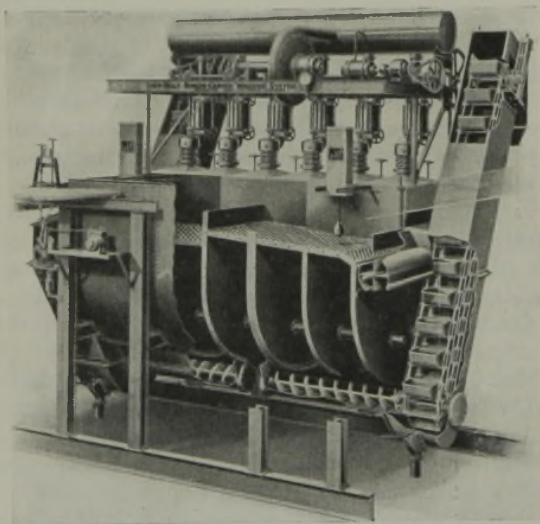


Abb. 18. Simon-Carves-Setzmaschine mit eingebautem elektrischem Auge.

Über besonders gute Erfolge bei Verwendung von reinem Setzwasser gegenüber der Arbeit mit verschmutztem wird von der Lehigh Navigation Coal Co. in Lansford, Pa. berichtet<sup>1</sup>. Die Vorteile waren so erheblich, daß es lohnend erschien, für eine Nachbaranlage ein besonderes Wasser-Sammelbecken zu bauen. In fast 20 km Entfernung von der Wäsche wurde durch Aufschütten eines Dammes von 27 m Höhe und 9 m Kronenbreite ein Sammelbehälter mit 12 Mill. m<sup>3</sup> Fassungsvermögen angelegt; aus diesem Behälter wird ein kleinerer von 70000 m<sup>3</sup> Inhalt, der unmittelbar neben der Wäsche liegt, regelmäßig nachts aufgefüllt, um am Tage die Aufbereitung beliefern zu können. Die Anlage hat sich durchaus bewährt, da jetzt aschenärmere und gleichmäßig gute Kohle geliefert wird.

Auf einer Tagung des Indiana Coal Mining Institute im Juni 1935 hat Bird<sup>2</sup> einen Vortrag über die Überwachung der Wäschearbeit gehalten. Sehr richtig betont er, daß es gar nicht in erster Linie auf

die Austragreglung ankommt, sondern vielmehr zunächst auf die Herbeiführung einer sauberen Trennung und Schichtung in der Maschine, wozu eine ganze Reihe von Vorbedingungen erfüllt sein müssen. Wenn Bird dabei als wichtigsten Punkt die möglichst gleichmäßige Aufgabe in bezug auf Menge, Güte und Kornverteilung im Aufgabegut nennt und als eines der wichtigsten Mittel zur Erfüllung dieser Forderung eine weitgehende Stapelung bezeichnet, die ausreiche, um die Förderung von einer halben Stunde bis zu einer halben Schicht aufzunehmen, so empfiehlt er mit dem letzten Vorschlag einen Weg, der in Deutschland mit Rücksicht auf die heute wichtigere Kornerhaltung bereits wieder verlassen worden ist. Beachtung verdient aber seine Anregung, vor der Sortiermaschine, also besonders vor der Setzmaschine, Mischungsmöglichkeiten vorzusehen und etwa benutzten Taschen große Querschnitte zu geben, sie aber in verschiedener Höhe und an verschiedenen Stellen des Bodens anzupfen, damit eine schädliche Entmischung der Kohle vermieden wird.

Als weitere wichtige Voraussetzung für den Erfolg der Naßsetzarbeit bezeichnet Bird die Einhaltung eines überall gleichmäßigen Wasserdruckes (der bei den meisten gebräuchlichen Setzmaschinen nicht erzielt wird) und eine stets gleichmäßige Stärke des Bergettes. Die Bedeutung klaren Waschwassers wird natürlich auch hier wieder hervorgehoben; als Klärbehälter benutzte Eindicker sollen ununterbrochen täglich 24 h laufen, damit die sonst beim Wiedereingangssetzen unvermeidlichen Störungen vermieden werden; ob Birds Vorschlag, in stiller Zeit die Austräge des Eindickers gegebenenfalls im Kreise laufen zu lassen, unbedingt vorteilhaft ist, darf bezweifelt werden.

Als bestes Mittel für die laufende Überwachung empfiehlt auch Bird die Schwimm- und Sinkuntersuchung, die bereits in 15 min ein recht genaues Ergebnis ausweisen kann, wenn die gegenseitige Abhängigkeit zwischen dem spezifischen Gewicht und dem Aschengehalt für die betreffende Kohle genau bekannt ist; zur Beschleunigung der Arbeit empfiehlt es sich, die Auswägungen naß durchzuführen.

Vieux<sup>1</sup> hat darauf hingewiesen, daß sich Setzmaschinen in Frankreich immer stärker einführen, während die Zahl der Rheorinnen merklich zurückbleibt. Er unterstreicht, daß auch der Wirksamkeit der Austragregler Grenzen gesetzt sind; die bekannte französische Firma Coppé habe bisher bewußt auf die Verwendung dieser Geräte verzichtet.

Schließlich ist noch eine Arbeit von Spée<sup>2</sup> zu erwähnen, in der sich der Verfasser mit den Fallgesetzen beschäftigt, die bei der Setzarbeit eine Rolle spielen.

#### Sink-Scheideverfahren.

Zu dieser Gruppe gehören diejenigen Verfahren, die im wesentlichen ohne Zuhilfenahme einer der Stromklassierung entlehnten oder ähnlichen Arbeitsweise überwiegend unter statischen Bedingungen die Sortierung in einer spezifisch schweren Flüssigkeit vornehmen. Eine Unterteilung in zwei Gruppen ist hier angebracht: 1. Verfahren unter Verwendung von Salzlösungen und 2. Verfahren unter Vornahme feiner

<sup>1</sup> Rev. Ind. minér. 15 (1935) I, S. 581.

<sup>2</sup> Theoretisch beschouwingen over het wasschen van steenkolen, Dissertation, Delft 1935.

<sup>1</sup> Coal Age 40 (1935) S. 204.

<sup>2</sup> Coal Age 40 (1935) S. 314.

Verteilungen. Zur ersten Gruppe gehören die Arbeitsweisen von Lessing und von Ougrée-Marihaye, zur zweiten das Sophia-Jacoba-Verfahren von de Vooy und das Verfahren von Wuensch.

Das Verfahren von Lessing, das seinerzeit viel Beachtung fand, ist in erster Linie wegen der infolge des Salzverbrauches hohen Betriebskosten und ferner wegen des geringen Umfangs seines Anwendungsbereiches, ausgedrückt in Einheiten spezifischen Gewichts, bald wieder fallen gelassen worden, nachdem man es in 2 oder 3 Anlagen erprobt hatte.

Das Verfahren von Ougrée-Marihaye<sup>1</sup>, das bisher in der breiten Öffentlichkeit weniger bekannt geworden ist, verwendet ebenso wie das von Lessing eine Kalziumchloridlösung als Trennflüssigkeit. Seine Besonderheit besteht aber darin, daß es durch eine eigentümliche Schaltung den bei Lessing beträchtlichen Salzverlust vermeiden will, um wirtschaftlicher zu sein. Gemäß dieser neuen Schaltung wird die Rohkohle in drei Stufen allmählich in eine immer stärkere Lösung eingetragen, bis diejenige mit der angestrebten Trenndichte, die bei ungefähr 1,4 liegen wird, erreicht ist. Die erhaltene Reinkohle wird dann in gleicher Abstufung umgekehrt in eine immer dünnere Lösung geführt und zum Schluß mit heißem Wasser ausgewaschen. Die Lösungen, die durch das Fortschreiten der Rohkohle auf dem gezeichneten Wege von leicht nach schwer eine stete Verdünnung erfahren haben, werden demnach durch die Rückkehr der sortierten Kohle in entgegengesetzter Abstufung, also von stark nach dünn, wieder auf ihre Ausgangsdichte zurückgebracht; nur ein verschwindender Rest von dünnster Salzlösung geht mit dem Waschwasser ab, das heiß sein muß, damit etwa abgesetztes Kalziumchlorid zur Vermeidung einer Aschengehaltserhöhung und Schmelzpunktveränderung wieder entfernt wird. Es handelt sich bei diesem Verfahren also im Grunde um eine Verbesserung der Arbeitsweise von Lessing.

In der Aussprache zu dem Vortrag von Bertrand hob Davies hervor, daß dieses ursprünglich besonders für die Trennung der Kohle nach Gefügebestandteilen entwickelte Verfahren insofern mit Schwierigkeiten behaftet sei, als Durit und Clarit unter Umständen das Kalziumchlorid so fest absorbieren könnten, daß ein Auswaschen kaum denkbar sei, wenn nicht unglaubliche Mengen warmen Wassers aufgewendet würden.

Weiterhin betonte Hirst, daß reinste Kohle mit sehr geringem Aschengehalt auch durch andere Verfahren, z. B. durch Setzwäsche, Herdwäsche und Flotation, zu erhalten sei. Wenn dabei das Ausbringen nicht den Wert des Sink-Scheideverfahrens erreiche, so bleibe andererseits zu bedenken, daß sich die Abgänge oftmals eben wegen ihrer verhältnismäßig unvollkommenen Ausnutzung noch für viele Zwecke vorteilhaft verwenden ließen. Im allgemeinen wird man diesen Standpunkt grundsätzlich nicht teilen können und in der Schlußfolgerung einen Rechenfehler erblicken müssen. Bertrand gibt schließlich noch an, daß er mit einem Salzverlust von 0,7 kg/t Aufgabegut rechne, was etwa 5 % des Verkaufspreises ausmache. Den besondern Vorteil seiner Arbeitsweise — er ist der Erfinder des Verfahrens — erblickt er im Vergleich mit andern Arbeitsweisen darin, daß sein Vorschlag ermögliche, Erzeugnisse mit 0,0 % Fehlkorn zu erzielen.

De Vooy's benutzt bekanntlich als Trennmittel eine Schwespat-Aufschlammung in Wasser, der er etwas Ton zusetzt, um die Absinkgeschwindigkeit der Barytteilchen zu verringern. Als beachtenswerter Fortschritt ist zu vermerken, daß es der Grube Sophia-Jacoba<sup>1</sup> inzwischen gelungen ist, auch die Korngröße 15–4 mm auf diese Weise zu behandeln. Von allen andern Wäschen dieser Art, die inzwischen im In- und Auslande in Betrieb gekommen sind, werden ebenfalls gute Ergebnisse gemeldet, und es

<sup>1</sup> Vortrag von Bertrand und Erörterung dazu, Colliery Guard. 150 (1935) S. 845.

<sup>1</sup> Wüster, Bergbau 48 (1935) S. 360.

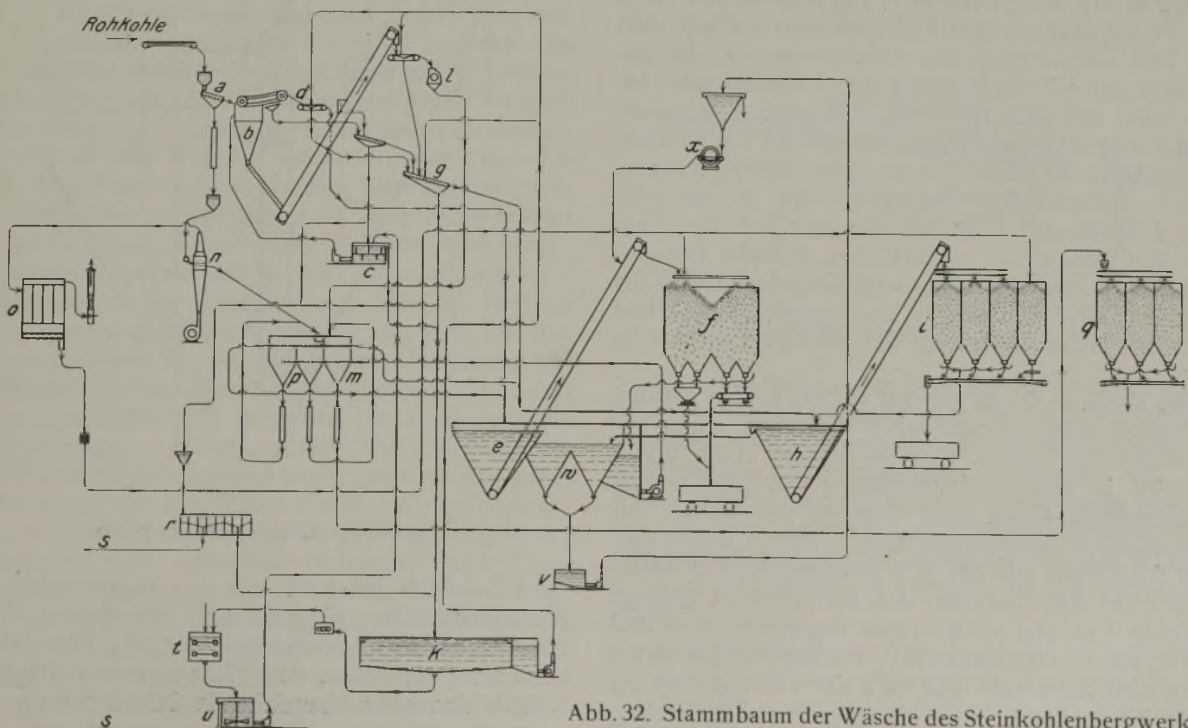


Abb. 32. Stammbaum der Wäsche des Steinkohlenbergwerks Barsinghausen (Deister).

ist daher nicht zu verwundern, wenn augenblicklich die Entwicklung der Kohlenaufbereitung sehr stark von diesem Verfahren beeinflusst wird, für das die Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG. für Deutschland und Osteuropa das Baurecht besitzt.

Von einer der letzten nach diesem Verfahren gebauten Wäschen, der des Steinkohlenbergwerks Barsinghausen am Deister, ist der Stammbaum in Abb. 32 wiedergegeben. Hier war die Aufgabe gestellt worden, die sehr ungünstig verwachsene Kohle, die während einer Reihe von Jahren allen Aufbereitungsversuchen widerstanden hatte, so zu sortieren, daß eine Reinkohle mit 7,5–8% Asche für die Mitteltemperaturverkokung und daneben eine Sorte mit 17% Asche für den unmittelbaren Landabsatz anfiel. Da es auf Grund der Verwachsungsverhältnisse kaum möglich ist, reine unverwachsene Berge zu erhalten und da die Kohle sehr stark zur Selbstentzündung neigt, darf die Aufbereitung keine Abgänge abstoßen, die auf Halde genommen werden müßten, sondern sie muß bestrebt sein, stets noch ein drittes Erzeugnis mit rd. 40% Asche zu liefern, das sich im Kesselhaus verfeuern läßt.

Der Gang der Aufbereitung, der im einzelnen an Hand des Stammbaumes verfolgt werden kann, ist im wesentlichen wie folgt. Die zur Wäsche gelangende Rohkohle von 25–0 mm wird auf dem Resonanzsieb *a* bei 8 mm klassiert. Der Siebrückhalt geht zu dem Sinkkasten *b*, dessen Trennflüssigkeit erstaunlich gleichmäßig auf der durchschnittlichen Dichte 1,36 gehalten wird. Ist hier mit Rücksicht auf besondere Ansprüche im Absatz eine Änderung des spezifischen Gewichtes erforderlich, so erfolgt sie durch eine entsprechende Bemessung der Schwespatzugabe im Anrührbehälter *c*, der im Keller des Gebäudes aufgestellt ist; die Einstellzeit für den Wechsel von einer Dichte zu einer neuen soll nur 20 min betragen.

Die an der Oberfläche des Sinkkastens abgestrichene Reinkohle wird auf dem Siebband *d* mit geklärtem Wasser abgebraust und gelangt dann als Kohle I in den Baggersumpf *e*, aus dem sie mit Hilfe eines Becherwerks in den Kokskohlenturm *f* befördert wird. Der Durchschlag des Abbrausebandes, der aus Brausewasser + Trübebestandteilen + Abriebkohle besteht, wird auf dem einfachen Zittersieb *g* klassiert, dessen Rückhalt in den Baggersumpf *h* für die Kohle II und weiter in die zugehörigen Entwässerungstürme *i* gelangt, während der Siebdurchschlag in den Eindicker *k* fließt, der 12 m Durchmesser hat. Die Sinksorte des Sinkkastens erfährt eine ähnliche Behandlung; nach ihrem Abbrausen wird sie jedoch durch die Hammermühle *l* zerschlagen und aufgeschlossen und dann der Nachsetzabteilung der Naßsetzmaschine *m* aufgegeben.

Die Kohle 8–0 mm gelangt auf die beiden parallel arbeitenden Vibro-Entstauber *n* der oben schon gekennzeichneten Bauart. Der abgesaugte Staub 0,5–0 mm wird in dem Schlauchfilter *o* wiedergewonnen. Die entstaubte Kohle geht dagegen unmittelbar auf die zweibettige Vorsetzmaschine *p*, die in einem Gehäuse zusammen mit der Nachsetzmaschine *m* untergebracht ist. Der Überlauf der Setzmaschine gelangt als Kohle I in den zugehörigen Baggersumpf *e* und somit in den Kokskohlenturm *f*, der Austrag des ersten Bettes wird zusammen mit dem der Hammermühle *l* auf die Nachsetzmaschine *m* aufgegeben; der Austrag des zweiten Bettes geht zur Aufgabe zurück. Die

Nachsetzmaschine liefert als Überlauf ein Erzeugnis, das der Kohle II zugeschlagen wird, und die als Austrag anfallende Kesselkohle gelangt in den Speicher *q*.

Um die Zähigkeit der Trennflüssigkeit dauernd in einer erträglichen Höhe zu belassen, hält man diese laufend auf einer Temperatur von 25°C und zweigt von ihr außerdem ununterbrochen einen Teil ab, damit er in der kleinen Flotationsanlage *r* von der aufgenommenen Feinstkohle befreit wird. Hervorzuheben ist, daß diese Flotation tatsächlich nur zur Reinigung der Trennflüssigkeit dient und nicht etwa die Aufgabe hat, reine Kohlenkonzentrate zu erzeugen. Die Abwasser der Flotation, die in diesem Fall die feinsten Kohlentelchen enthalten, gehen zu den außenliegenden Ausschlagteichen *s*, während die gereinigte Trennflüssigkeit dem Eindicker *k* zugeleitet wird.

Die Anlage ist sehr übersichtlich gebaut und daher leicht zu überwatchen. Schon im voraus hat man Platz gelassen, um bei einer beabsichtigten Vergrößerung der Förderung einen zweiten Sinkkasten aufstellen zu können; man erwägt dabei die Möglichkeit, künftig einen Dreiproduktenkasten einzubauen und damit auf die Naßsetzmaschine zu verzichten. Diese Möglichkeit konnte man beim Bau der Anlage nicht ins Auge fassen, weil damals dieses neue Gerät noch nicht genügend durchgebildet war.

Eine weitere beabsichtigte Neuerung besteht in einer Vorentschlammung der im Sinkkasten zu behandelnden Kohle. Um dabei eine Verdünnung der Trübe zu vermeiden, will man diese Entschlammung stufenweise zuerst in Klarwasser und dann, nur zur Ergänzung, in Barytrübe vornehmen. Der Vorteil einer solchen Vorentschlammung ist in der Möglichkeit einer bessern Entwässerung der angefallenen Reinkohle und in einer Entlastung der Flotation zu erblicken. Die Erweiterungs- und Ergänzungspläne sind als Beweis dafür anzusehen, daß die Betriebsleitung mit der Leistung dieser Kohlenaufbereitung nach dem Sophia-Jacoba-Verfahren vollauf zufrieden ist.

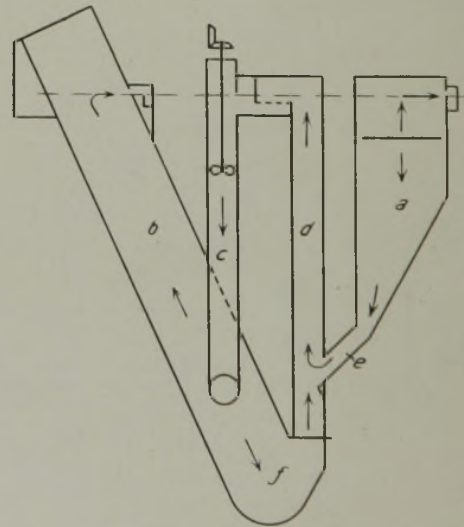


Abb. 33. Dreiproduktenkasten.

Schließlich sei kurz auf den sogenannten Dreiproduktenkasten<sup>1</sup> hingewiesen, von dessen Aufbau die Abb. 33 ein schematisches Bild gibt. Die Rohkohle wird hier, wie üblich, dem Hauptkasten *a* aufgegeben und in eine oben abzuziehende Schwimmsorte sowie

<sup>1</sup> Glückauf 72 (1936) S. 628.

eine Sinksorte zerlegt, die in den Kasten hinabfällt und bei  $e$  in das Wirkungsgebiet eines aufsteigenden Trübestromes gelangt. Diese Strömung ruft das Rührwerk hervor, das in dem dem Becherwerk  $b$  aufgesetzten Rohrstück  $c$  arbeitet. Die Wirkung der Rührwerksvorrichtung besteht darin, daß eine geschlossene Strömung erzeugt wird, die in  $c$  abfällt und durch den Becherwerksfuß  $f$  zu dem Rohr  $d$  wieder aufsteigt. Sie nimmt dabei die aus dem Sinkkasten  $a$  heraustretenden verwachsenen Teile von geringerm spezifischem Gewicht mit hoch, so daß sie oben ausgetragen werden können, während die schwerern Bergebestandteile entgegen dem aufsteigenden Trübestrom sinken und dann durch das Hauptbecherwerk  $b$  ausgetragen werden.

Die Ergänzung des ursprünglichen einfachen Sinkkastens durch diesen aufsteigenden Trübestrom bedeutet selbstverständlich eine Abkehr von der statischen Sortierung innerhalb der zweiten Trennstufe und damit den Übergang zu einer Art von Stromklassierung für diesen Bereich. Infolgedessen wird man bei Anwendung des Dreiproduktenkastens mit Rücksicht auf die angestrebte Erzielung möglichst reiner Erzeugnisse in einem solchen Falle das Aufgabegut nicht unklassiert, sondern nach vorheriger Zerlegung in geeignete Korngrößenbereiche verarbeiten.

Das Verfahren des Amerikaners Wuensch arbeitet mit einer Aufchlammung von feingemahltem Bleiglanz in Wasser. Die Sortierung wird in einem Gerät vorgenommen, das dem Chance-Trichter ähnelt, aber keinen aufwärts gerichteten Strom benutzt, sondern nur im Rührwerk, das die Trübe in Bewegung hält. Das Verfahren soll rein statisch arbeiten; es ist bisher nur in der Erzaufbereitung angewendet worden.

#### Herdwäsche und Rinnenwäsche.

Eine neue Rinnenwäsche wird von der Ernst Heckel AG. in Saarbrücken gebaut und empfohlen. Diese Wäsche, die den nicht sonderlich wohlklingenden Namen »Clou-He-Wäsche« trägt, erinnert sehr stark an die Rheo-Rinnen, soll aber gerade frei von deren Nachteilen sein. Abb. 19 zeigt zunächst die Eigentümlichkeiten der Austragkasten mit je 2 Stau- und Einstellwehren, die sowohl in ihrer Höhe als auch in ihrer Neigung beliebig verändert werden können. Diese Wehre oder Klappen haben in erster Linie den Zweck, den Austragspalt für das hier abzuziehende Gut zweckmäßig zu gestalten; mit ihrer Hilfe soll es auch möglich sein, beträchtliche Mengen- und Bergehaltsschwankungen störungsfrei aufzunehmen.

Eine weitere Besonderheit zeigt Abb. 20. Hier ist das feste Bergebett gesondert wiedergegeben, das aus rauhen und festen Steinen, die keinen erheblichen Abrieb bilden dürfen, künstlich hergestellt wird. Die Berge dieses Bettes sind spezifisch etwas schwerer als die Waschberge, so daß dieses künstliche Bett — außer durch Schwefelkies — nicht verunreinigt werden kann. Die Hauptaufgabe des Bettes dürfte sein, durch seine rauhe Oberschicht ein besonders verlangsames Weiterwandern der spezifisch schwersten Schicht des Setzgutes zu bewirken, das infolgedessen in so langsamer Bewegung an den Austragspalt herankommt, daß es ihn nicht überspringen kann. Diese Wandergeschwindigkeit der untersten Haufwerksschicht, also der Berge oder des Verwachsenen, kann unter Zuhilfenahme der Klappeneinstellung durch Verlängerung

und Verkürzung des rauhen Kunstbettes eingestellt werden. Im Gegensatz zu dem »Reglungsgut«, das man in Form von Mittelgut immer wieder den Rheorinnen zusetzt, wird hier also keine künstliche und keine verbreiterte Trennschicht zwischen die zu sondernden Sorten gelegt; auf diese Weise wird auch die erhebliche Schlamm Bildung, die leicht in Rheorinnen gerade durch das immer wiederholte Zurückgeben von Mittelgut mit zerreiblichen Bergebestandteilen eintritt, weitgehend vermieden.

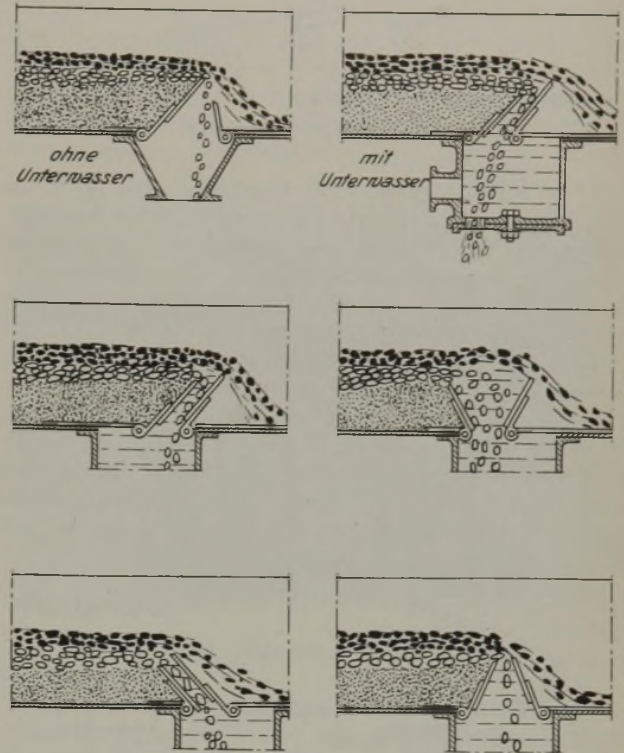


Abb. 19. Stau- und Einstellwehre am Austragkasten der Clou-He-Wäsche.

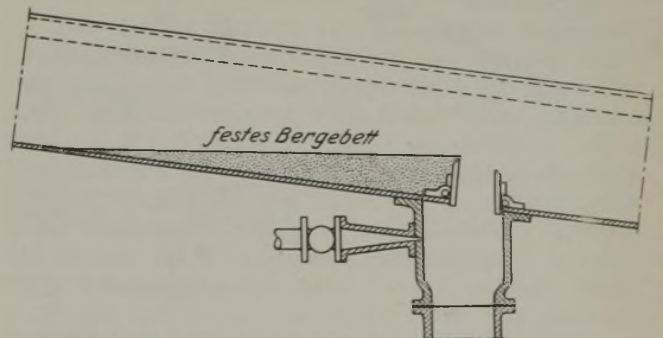


Abb. 20. Festes Bergebett der Clou-He-Rinne.

Clou-He-Rinnen für größere Leistungen werden zwar auch breit gebaut, aber in der Längsrichtung unterteilt, so daß gewissermaßen mehrere Rinnen mit gemeinsamen Austragkasten entstehen. Auf diese Weise hat man die Nachteile breiter Rinnen beseitigt, die sich darin auswirkten, daß die Sortierarbeit infolge der ungleichmäßigen Strömungsverhältnisse innerhalb der großen Querschnitte ebenfalls recht ungleichmäßig ausfiel.

Von den sonstigen Einzelheiten ist schließlich noch die Art des Wasserausgleichs zu erwähnen, die man dort vorsieht, wo der Austrag der Erzeugnisse im aufsteigenden Wasserstrom erfolgt. Um die auf solche

Weise zunehmende Verdünnung der Waschrübe auszugleichen, baut man, wie Abb. 21 zeigt, an geeigneten Stellen hinter den Austrägen Siebkasten in dem Boden der Gerinne ein, durch die das Überschußwasser laufend wieder abgezogen werden kann.

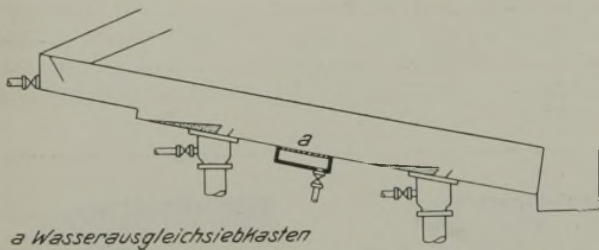


Abb. 21. Wasserausgleich.

Für Nußkohlen und für Feinkohlen bis herab zu 2 mm werden Waschrinnen verwendet, deren Austragkasten mit Unterwasser arbeiten und ihre Erzeugnisse einem Becherwerk zufallen lassen. Die Hauptwäsche besteht dann, wie aus Abb. 22 hervorgeht, aus einer Rinne mit zwei Austragkästen, von denen der erste reine Berge und der zweite Nachwaschgut liefert; als Rinnenauslauf fällt die Reinkohle an. Das Nachwaschgut gelangt in die Nachwäsche, die ebenfalls zwei Austräge aufweist, und wird hier in Berge, Mittelgut und reine Kohle aufgespalten. Für jede Rinne ist eine Länge von 5–6 m vorgesehen. Die gewaschenen Reinkohlen werden auf Sieben vorentwässert, die an den Enden der Rinnen eingebaut sind.

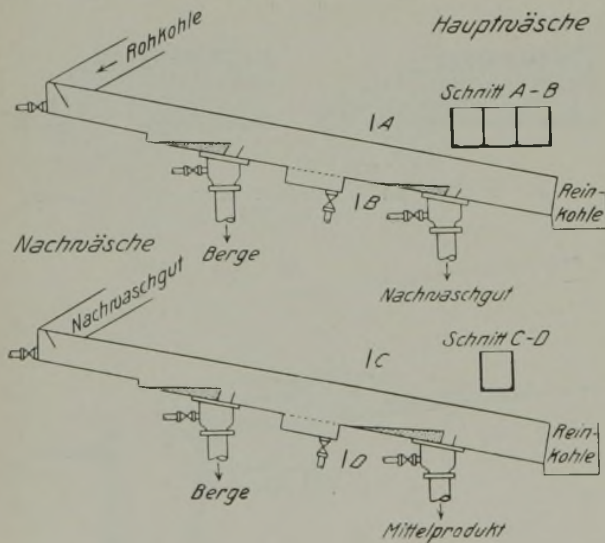


Abb. 22. Hauptwäsche und Nachwäsche für Grobkorn und Feinkohle über 2 mm.

Für Kohlen von 2–0,2 mm Korngröße sind Rinnen mit Freifallausträgen vorgesehen, die stufenweise eine Sortierung bewirken; eine solche Einrichtung veranschaulicht Abb. 23. Die Rohkohle wird der obersten, 5 m langen Rinne aufgegeben, an deren Ende über ein Vorentwässerungssieb Reinkohle abläuft. Die 3 oder 4 Austräge der ersten Rinne werden in einem Gerinne vereinigt und der darunter gelegenen zweiten Rinne zugeführt, wo die Arbeit in gleicher Weise wie in der ersten vor sich geht. Die dritte und unterste Rinne verarbeitet die wiederum zusammengefaßten Austräge der vorhergehenden und liefert jetzt in Unterwasser-Austragkasten Reinkohle, Berge und

Nachwaschgut; das letztgenannte wird in einer ähnlich gebauten Nachwäsche weiter behandelt. Die Zusammenfassung der Austräge einer Rinne vor der weitem Sortierung erfolgt, damit für die anschließende Arbeit stets ein einigermaßen gleichmäßiges Ausgangsgut vorhanden ist.

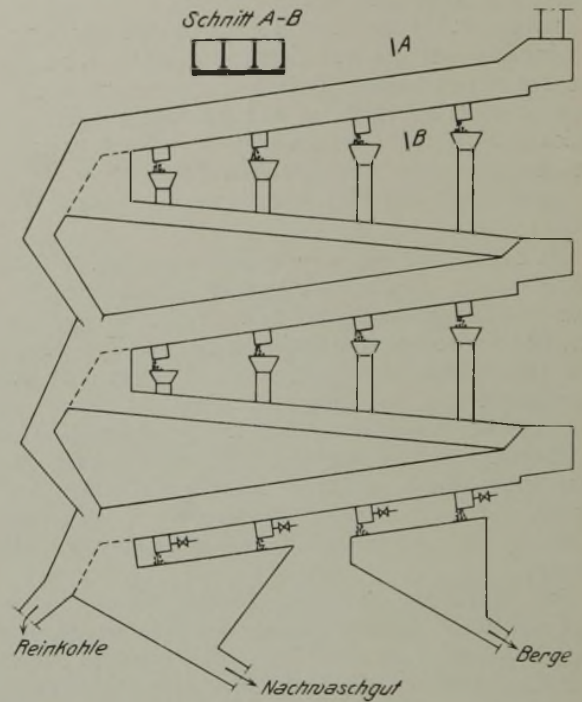


Abb. 23. Hauptwäsche und Nachwäsche für 2–0,2 mm Korngröße.

Diese stufenweise erfolgende Sortierung des Feinkorns mit ihrer nur allmählichen Abscheidung der Reinkohle macht zweifellos keinen sehr überzeugenden Eindruck. Während für derartige Schlammrinnen noch keine Erfahrungen bekannt geworden sind, liegen für die Aufbereitung von gröberem Gut bereits Betriebsergebnisse aus der Wäsche der Gewerkschaft Steinkohlenbergwerk Elisabethenglück in Sprockhövel vor, die im besondern zeigen, daß es mit Hilfe der Clou-He-Rinnen möglich ist, gegen die durch flache Schiefer verursachten Schwierigkeiten anzugehen.

Die erste in England errichtete Hoyois-Wäsche<sup>1</sup> ist inzwischen auf der Rockingham-Grube bei Sheffield erbaut und im September 1935 in Betrieb genommen worden. Sie soll stündlich 80 t Feinkohle 12,5–0 mm durchsetzen, die aber zuvor bei 1,5 mm entstaubt wird. Der Aschengehalt der Reinkohle schwankt zwischen 3,1 und 4,7%; in den Bergen sind rd. 2,5% Gut von  $s < 1,5$  enthalten. Der Wasserumlauf beträgt  $7,25 \text{ m}^3$  je min; mit dem Schlamm gehen je min rd.  $0,7 \text{ m}^3$  Wasser ab.

**Stromwäschen.**

Eine neue englische Chance-Anlage auf der Deep-Navigation-Grube zu Treharris ist eingehend von Griffiths<sup>2</sup> beschrieben worden, der auch über die durchgeführten Vorversuche berichtet. Bei diesen zeigte sich, daß die dünne Wasserhaut, die nasser Kohle oberflächlich anhaftet, die Dichte der Haufwerksteile um einen geringen Betrag verringert, worauf bei der

<sup>1</sup> Colliery Guard. 150 (1935) S. 887.

<sup>2</sup> Colliery Guard. 150 (1935) S. 890 und 935.



Festlegung der Betriebsbedingungen Rücksicht zu nehmen ist. Im vorliegenden Falle zeigte sich, daß das spezifische Gewicht der Flüssigkeit zur Einstellung auf eine gleiche tatsächliche Trenndichte bei Aufgabe feuchter Kohle zu 1,50 und bei trockner Aufgabe zu 1,52 gewählt werden mußte. Diese Beobachtung ist einleuchtend, aber insofern etwas überraschend, als man auch hätte annehmen können, daß das anhaftende Wasser die Trennflüssigkeit verdünne; diese Folge wird bei Vorhandensein von freiem Wasser eintreten, die von Griffiths mitgeteilt aber nur gelten, wenn die vorhandene Feuchtigkeit allein aus Kapillarwasser besteht.

Die von der Lieferfirma für die Deep-Navigation-Grube übernommenen Gewährleistungen lauteten:

1. Die Anlage muß stündlich imstande sein, einen normalen Durchsatz von 150 t Rohkohle 150–0 mm und eine Spitzenbelastung von 190 t zu verarbeiten.
2. Die Anlage muß ohne Vornahme baulicher Veränderungen die Trennung des Haufwerks bei allen gewünschten Dichten innerhalb der Reihe 1,45–1,6 vornehmen können.
3. Die Reinkohle darf nicht mehr als 1,5 Gew.-% desjenigen Gutes enthalten, dessen spezifisches Gewicht größer als das der jeweiligen Trennflüssigkeit ist.
4. Die Berge dürfen nicht mehr als 1,5 Gew.-% desjenigen Gutes enthalten, dessen spezifisches Gewicht kleiner als das der jeweiligen Trennflüssigkeit ist.
5. Der Wirkungsgrad der Entstaubungssiebe soll 90 % nicht unterschreiten (der Staub wird bei 1,5 mm abgesiebt).
6. Der Sandverbrauch darf 3 lb/t gewaschener Kohle nicht überschreiten (3 lb/t gleich etwa 1,5 kg/t).
7. Die Unterhaltungskosten dürfen 1 d je t aufgegebenen Rohkohle nicht übersteigen (in diesen Satz sind die besonderem Verschleiß durch den Sand ausgesetzten Teile eingeschlossen).

Die Anlage wird sodann unter Berücksichtigung einiger bemerkenswerter Einzelheiten beschrieben und dabei gleichzeitig die Grundlage des Verfahrens, die von dem schwedischen Ingenieur Nathorst stammt, ebenso wie die maschinenmäßige Einrichtung der Chance-Vorrichtung noch einmal erläutert. Alle Maschinen der Wäsche sind mit Einzelantrieben ausgerüstet; die eingebauten Drehstrommotoren haben insgesamt 250 PS. Die elektrischen Krafteinrichtungen sind sämtlich so verriegelt, daß die Einschaltung nur in einer bestimmten Reihenfolge geschehen kann.

Um die Kohle weitgehend zu schonen und damit eins der Hauptziele zu erreichen, die bei der Planung der Anlage ins Auge gefaßt worden waren, hat man der Wäsche keine einzige Vorratsstasche gegeben; die Chance-Anlage selbst verursacht kaum eine Kohlenzerkleinerung. Ein Vergleich des auf Grund der Korngrößenzusammensetzung errechneten Wertes der gesamten Reinkohle mit demjenigen der in der Rohkohle enthaltenen Teile von  $s < 1,50$  ergab nur einen Verlust von 12 sh für 100 t.

Zum Schluß weist der Verfasser auf die Ansprüche hin, die an den Waschsand zu stellen sind. Die Hauptmenge muß zwischen 0,5 und 0,17 mm liegen, da das gröbere Korn mit den Bergen abgesiebt wird und das feinere mit dem Wasser wegfließt. Die ideale Zusammensetzung würde 100 % zwischen 0,25 und 0,20 mm sein. Genau genommen ist im übrigen nicht der Sandverlust in kg/t wichtig, sondern der dadurch verursachte Geldverlust, also  $\$/t$ .

Als bedeutungsvoll wird die Einführung des Menzies-Hydroseparators in die amerikanische Anthrazaufbereitung<sup>1</sup> angesehen, den Abb. 24 veranschaulicht. Diese läßt erkennen, wie den trichterförmigen Sortierbehälter außer in der Nähe der Oberkante rings Leitungsrohre umgeben, die an zahlreichen Stellen des Umfangs Wasserströme einführen. Die Rohkohle wird durch ein Rohr eingetragen, das die mittlere Rührwelle umgibt. Die aufwärts gerichteten Wasserströme und die Rührarme besorgen die Schichtung des Gutes nach der Gleichfälligkeit. Die Reinkohle steigt dabei auf und gelangt über die Austragkante zum Entwässerungssieb, während die schwereren Teile dem Wasser entgegen in den röhrenförmigen Austrag und weiter in den geneigten Kratzförderer fallen, der den endgültigen Austrag besorgt.

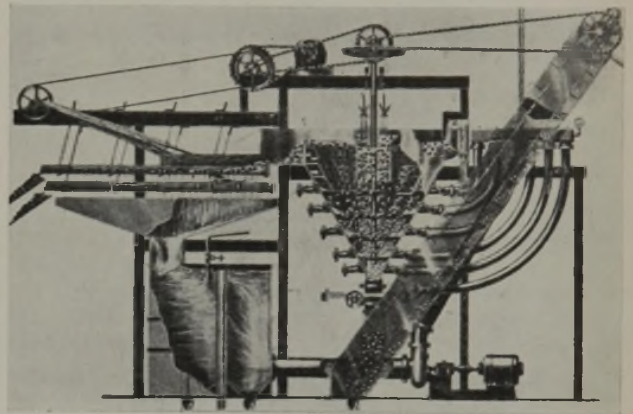


Abb. 24. Menzies-Hydroseparator.

Wesentlich ist die Art, die »Dichte« des Stromwassers, d. h. die Stärke des aufsteigenden Wasserstromes, gleichmäßig zu halten, gleichzeitig regelmäßig auszutragen und eine die Sortierung begünstigende Schicht Mittelgut im Wäscher zu halten.

Das Bergekratzband ist wasserdicht gekapselt. Oberhalb seiner halben Höhe befindet sich ein Standrohr mit einem V-förmig eingeschnittenen Überlaufwehr, dessen Oberkante stets etwas höher gehalten wird als der Flüssigkeitsspiegel im Behälter. Dem Kratzbandgehäuse wird durch eine besondere Leitung stets soviel Wasser zugeführt, daß am V-förmigen Wehr immer eine geringe Menge übertritt. Da aber das Wasser im Waschgefäß in Abhängigkeit von der Höhe der Austragkante normal etwas niedriger steht, sorgt der vorhandene Überdruck dafür, daß stets im Boden des Gefäßes ein Wasserstrom aufsteigt. Häufen sich nun schwere Haufwerksteile, Berge oder Verwachsenes im untern Teil des Wäschers an, so behindern sie den Aufstieg des am Boden eintretenden Wassers, das zum Ausgleich dafür stärker im Standrohr ansteigt und versteckt über das V-förmige Wehr von oben in den Wäscher fließt. Die auf diese Weise verursachte Schwächung des Unterwasserstromes ermöglicht den abgesunkenen Festteilen, durch den Austrag zu fallen und in das Bergekratzband zu gelangen. Durch diesen Vorgang wird aber dem Unterwasser der Weg wieder freigemacht, so daß sich die zur Sortierung einzuhaltende Wasserstromstärke wieder einstellen kann. Die Unterwasserstromstärke und damit die Austraggeschwindigkeit der Berge wird

<sup>1</sup> Coal Age 40 (1935) S. 59.

also durch die Beschaffenheit des Haufwerks, d. h. durch den Mengenanteil des spezifisch schweren Gutes, gesteuert, wobei ein dauerndes Pendeln um eine Soll-Stromstärke erfolgt; demnach liegt ein Vergleich mit den Austragreglern an Setzmaschinen nahe.

Die Leistungsfähigkeit eines solchen Hydroseparators soll im allgemeinen etwa 10–11 t/m<sup>2</sup> Wasseroberfläche betragen. Ein 1,8-m-Wäscher sortiert rd. 28 t/h und ein solcher von 2,4 m Durchmesser etwa 50 t. An Zusatzwasser werden zwischen 130 und 260 l/t Reinkohle benötigt. Der durchschnittliche Kraftverbrauch beläuft sich auf 1–1,5 PS/t stündlich aufgegebener Kohle. Im Jahre 1934 wurden 8 derartige Anlagen mit zusammen 350 t Leistungsfähigkeit aufgestellt.

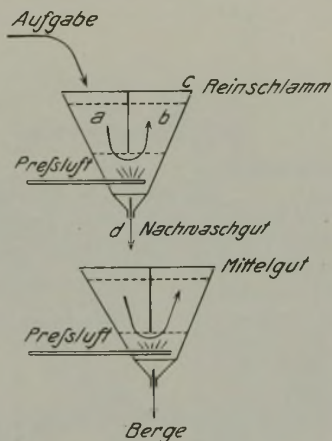


Abb. 25. Preßluft-Stromwäscher, Bauart Barbier, Bénard & Turenne.

Die französische Gesellschaft Barbier, Bénard & Turenne baut als Stromwäsche von besonderer Art den hydropneumatischen Wäscher oder das Preßluft-Stromgerät. Dieses soll als Sortiervorrichtung gegenüber der Rheorinne den Vorzug haben, daß es kein Rückgabegut liefert, und der Schwimmaufbereitung soll es durch die bessere Entwässerbarkeit seiner Erzeugnisse überlegen sein. Der im Querschnitt trichterförmige, sonst einem Spitzkasten ähnliche Behälter der Vorrichtung wird in seiner oberen Hälfte, wie Abb. 25 zeigt, durch eine mittlere Trennwand in zwei Teile geschieden. Außerdem ist nahe der Oberkante und unmittelbar unter der senkrechten Trennwand je ein Sieb eingebaut, damit sich das aufgegebenes Gut möglichst gleichmäßig in dem Gefäß verteilt. Unterhalb der Trennwand wird fernerhin durch Düsen Preßluft eingeführt. Der Rohschlamm wird bei *a* aufgegeben und in dem aufsteigenden Wasser-Luftstrom klassiert, der sowohl durch die Fließbewegung der Trübe, die von *a* nach *b* und über den Überlauf *c* hinweggeht, als auch durch die aufwärts strömende Preßluft hervorgerufen wird. Die leichten Teilchen verlassen die Vorrichtung bei *c*, während die schweren bei *d* am Boden ausgetragen und in

einem zweiten Wäscher gleicher Art in Mittelgut und Berge getrennt werden.

Da es sich hier im wesentlichen um eine Stromklassierung handelt, sind reine Erzeugnisse nur zu erwarten, wenn das Aufgabegut in bestimmten Grenzen scharf klassiert aufgegeben wird, wenn also für einen größeren Korngrößenbereich mehrere parallel arbeitende Vorrichtungen verwendet werden. Die Einstellung des Preßluft-Stromgerätes erfolgt durch die Zumessung der Aufgabemenge an den Einstellhähnen, durch die Regelung der Preßluftzufuhr nach Menge und Druck und durch die des Austrages in den Bodenauslässen. Abb. 26 stellt eine hydropneumatische Wäsche im Schnitt und in Ansicht dar.

#### Schwimmaufbereitung.

Von Pöpperle<sup>1</sup> wird über weitere Versuche berichtet, die von Bierbrauer und ihm ausgearbeitete Art der selektiven Kohlenflotation auf kohlenchemischer Grundlage fortzuführen. Praktische Folgerungen scheinen sich bisher aus dieser Arbeit nicht ergeben zu haben.

Amerikanische Versuche<sup>2</sup> zum Niederhalten des Schwefelkieses in der Kohlenflotation haben zu dem Ergebnis geführt, daß es am günstigsten sei, bei mittlerer Trübedichte zu arbeiten und die zuerst erhaltenen Konzentrate nach dem in der Erzflotation üblichen Muster nachzufлотieren. Als Drücker für Pyrit komme in erster Linie — wie längst bekannt — Kalk in Frage. Die sonst untersuchten Mittel waren für die praktische Verwendung entweder zu teuer oder zu schwach. Ferri- und Ferrosulfat sollen bei  $pH = 4,5-6,9$  sehr gut wirken. Für angewitterte oder sonst oberflächlich oxydierte Kohle wurde die Rührwerksflotation gegenüber den Vakuumverfahren als vorteilhafter befunden, weil sie besonders bei gleichen Aschengehalten in der Reinkohle bessere Ausbringen liefert.

Bemerkenswert ist im übrigen die Feststellung, daß auch im vergangenen Jahr die Kohlenflotation praktisch kaum Fortschritte gemacht hat. Die Schuld dürfte nach wie vor in den Schwierigkeiten für die Trocknung der Konzentrate liegen, und es wäre

<sup>1</sup> Glückauf 71 (1935) S. 101.

<sup>2</sup> Bur. Mines Rep. Inv. 1935, Nr. 3263; Colliery Engng. 12 (1935) S. 114; Coal Age 40 (1935) S. 67.

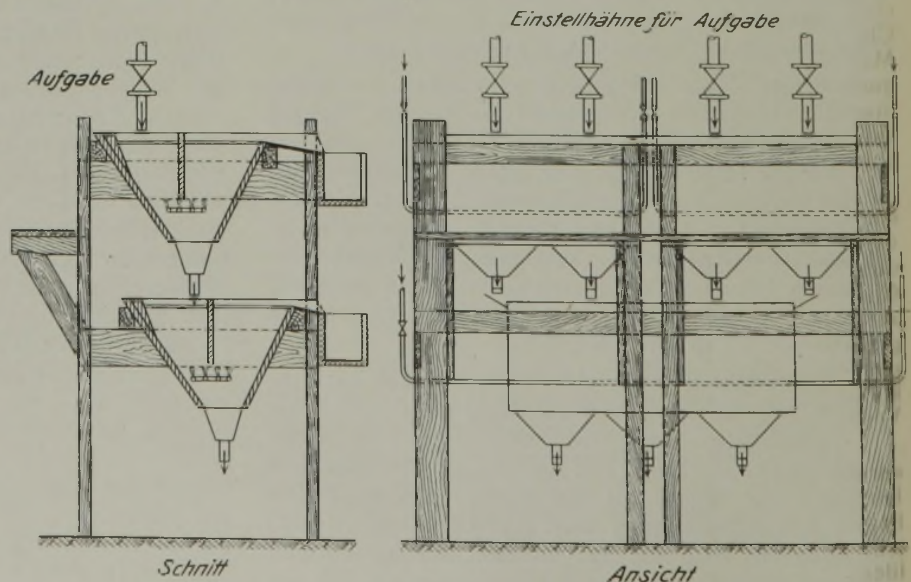


Abb. 26. Schnitt und Ansicht einer hydropneumatischen Wäsche.

zweifelloso vorteilhaft, wenn die den Bau von Trocknern betreibenden Firmen dieser Frage ihre besondere Aufmerksamkeit zuwenden wollten, wobei auch die Möglichkeit einer verstärkten Ausnutzung von Abwärme irgendwelcher Art zu berücksichtigen sein würde.

#### Trockne Kohlenaufbereitung.

Eine neue Berrisford-Anlage<sup>1</sup> ist auf der englischen Grube Baddesley in Betrieb genommen worden. Die Kohle über 63 mm wird geklaubt, die zwischen 63 und 34 mm auf Berrisford-Scheidern, den bekannten Glasplattengeräten, sortiert und die Feinkohle unter 34 mm auf Berrisford-Luftherden behandelt. Die beiden benutzten Scheider sind in der üblichen Ausführung geliefert worden und setzen stündlich je 20–25 t durch. Die vorgeschalteten Magnetscheider sollen zur Schonung der Glasplatten etwa in die Rohkohle geratene Eisenteile entfernen.

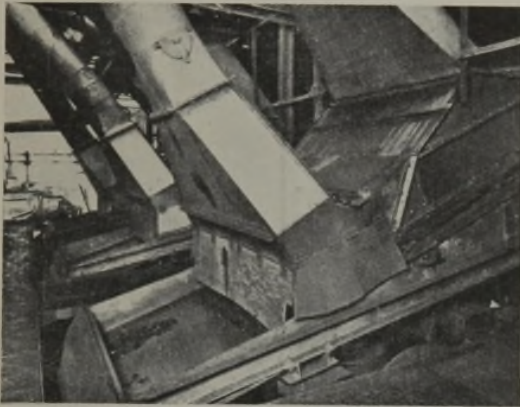


Abb. 27. Berrisford-Luftherdanlage.

Die in Abb. 27 wiedergegebene Luftherdanlage besteht aus selbstklassierenden Maschinen, wie sie im vorjährigen Bericht als Ausführung C dargestellt sind<sup>2</sup>. Klassiert und sortiert wird je Herd in 3 Stufen: 34–13,5 mm, 13,5–7,5 mm und 7,5–0 mm.

Vier der vorhandenen 6 Herde haben eine 1,8 m breite Arbeitsfläche und setzen stündlich 18 t durch, während die restlichen beiden, entsprechend einer nur 0,9 m breiten Herdfläche, die halbe Leistung aufweisen. Auf den größern Herden erhalten die beiden ersten Stufen für das gröbere Korn Unterluft mit 31 mm WS und die dritte Stufe, die am stärksten beschickt wird, solche mit 50 mm Überdruck. Jeder der großen Herde hat für die Erzeugung der 31-mm-Luft ein Gebläse für 216 m<sup>3</sup>/min, und je zwei Herden ist ein Gebläse für 50 mm Überdruck mit der doppelten Ansaugleistung, also 430 m<sup>3</sup>/min, gemeinsam. Die beiden kleinen Herde werden bei einem gleichmäßigen Druck von einem einzigen Gebläse beliefert. Dem Antrieb der Luftherde dient ein 60-PS-Motor, dem der 6 Gebläse für die 4 großen Herde ein 75-PS-Motor und dem Gebläse der kleinen Herde ein 50-PS-Motor. Betriebsergebnisse sind bisher nicht bekannt geworden.

Neue Birtley-Anlagen sollen u. a. in Frankreich recht gute Erfolge erzielt haben. Eine neue englische Wäsche dieser Art ist auf der englischen Silksworth-Grube<sup>3</sup> errichtet worden. Sie ist für 130 t Kohle von 50–0 mm laufend bemessen und soll Spitzen bis zu

200 t aufnehmen können, also um 50 % überlastbar sein; wahrscheinlich wird diese Überlastbarkeit durch große Vorratstaschen ermöglicht. Ein Super-V-Herd verarbeitet die Kornklasse 50–10,5 mm, ein zweiter auf der einen Seite die Kohle 10,5–6 mm und auf der andern die Kohle 6–3 mm. Das Korn unter 3 mm wird in einem Stromsichter entstaubt und dann auf 2 Super-V-Herden sortiert. Die hier anfallende Reinkohle wird auf einem Zittersieb bei 0,75 mm klassiert und der Durchfall zusammen mit dem Grobstaub der Staubniederschlagskammern auf 4 weitem Herden verarbeitet, die eigens für die Staubaufbereitung gedacht, aber nicht näher beschrieben sind. Alle Mittelprodukte gehen zum Aufgabebekerwerk vor dem Hummer-Klassiersieb zurück. Eingebaut sind insgesamt 330 PS, aufgenommen werden 265 PS.

Ähnlich den Humboldt-Luftsetzmaschinen arbeitet auch der französische Berry-Herd mit einer Wurfbewegung, die hier in der Bahn einer Ellipse geführt wird.

Der ebenfalls französische Bruay-Soulary-Herd<sup>1</sup> steht schon seit einer Reihe von Jahren in Betrieb. Von den insgesamt bis Mitte 1935 gelieferten 54 Herden laufen allein 18, d. h. ein Drittel, auf der Grube Bruay, wo man den Herd erfunden hat; einige andere Herde sind in Belgien, Holland, England und Spanien aufgestellt worden.

Besondere Beachtung verdient augenscheinlich der gleichfalls französische Meunier-Herd, der von der Gesellschaft Barbier, Bénard & Turenne gebaut wird und der in einer besondern Ausführung auch für die Staubaufbereitung gute Dienste leisten soll.

Die auffälligste Besonderheit des normalen Herdes, den Abb. 28 zeigt, dürfte die schwingende Bewegung der Tafel sein, die durch einen schnelllaufenden Antrieb stoßfrei erfolgt, und ferner die Einhaltung eines recht niedrigen Kohlenbettes. Die wurflos gleitende Bewegung der Kohle soll eine Zerreißung des Bettes unmöglich machen und das sonst leicht zu beobachtende Aufsteigen feinsten und flacher Bergeteile in die obere Kohlschichten verhindern.

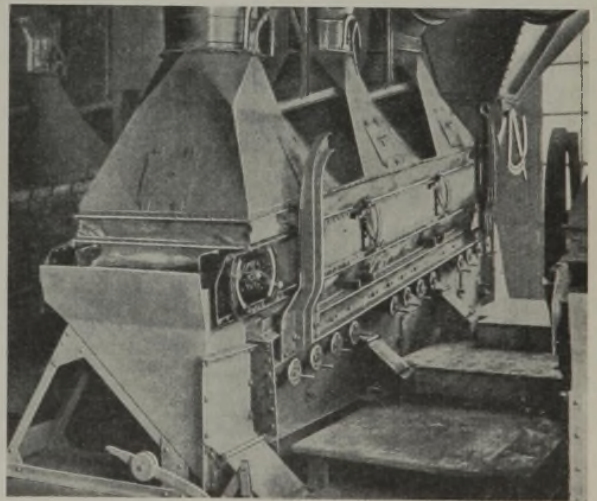


Abb. 28. Meunier-Herd in üblicher Bauart.

Der besondere Vorteil eines niedrigen Bettes wird in der Möglichkeit erblickt, mit einem sehr schwachen Druck der Unterluft arbeiten zu können, der seinerseits die Schichtung selbst weit klassierter Kohle begünstigt

<sup>1</sup> Colliery Engng. 12 (1935) S. 289.

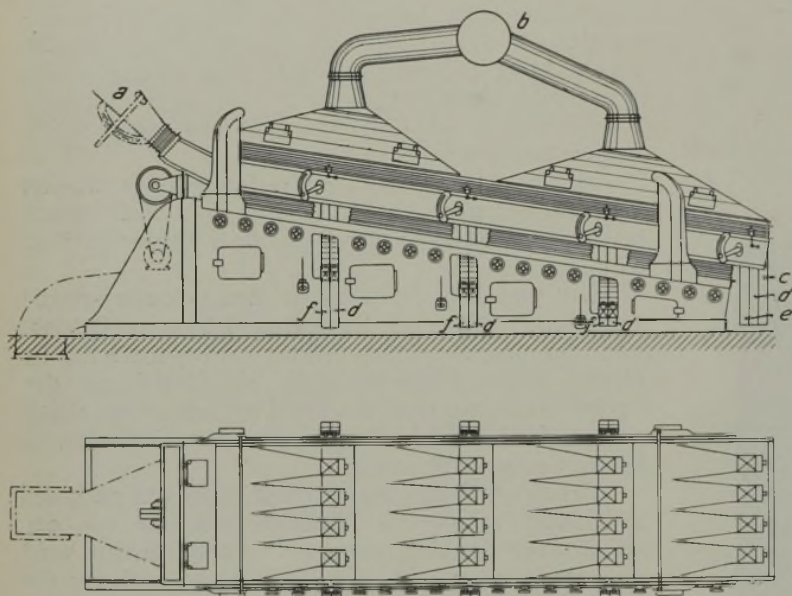
<sup>2</sup> Glückauf 71 (1935) S. 602.

<sup>3</sup> Colliery Engng. 12 (1935) S. 195.

<sup>1</sup> Glückauf 71 (1935) S. 601.

und das Auftreten der schädlichen Luftsprudel bei ungleichmäßiger Haufwerkszusammensetzung verringert. Die Möglichkeit der Anwendung eines schwachen Druckes wird noch unterstützt durch die Austraganordnung, nach der die Berge vor der Kohle von der Herdtafel abgeführt werden; die letztgenannte Anordnung beschränkt sich allerdings nicht auf Meunier-Herde.

Der Meunier-Staubherd ist in Abb. 29 dargestellt. Ihm wird das Korn 0–1,5 mm zugewiesen; man be-



a Aufgabe, b Luftabsaugung, c Reinkohlenausrag, d Bergeausrag, e Mittulgutausrag, f Staubausrag.

Abb. 29. Meunier-Herd für die Aufbereitung von Stäuben.

der Kohle 0,2–1,5 mm als dünne Decke ab. Der Herd besorgt demnach gleichzeitig eine Sortierung der Kohle 0,2–1,5 mm und eine Abscheidung des feinsten Staubes unter 0,2 mm.

Von dem üblichen Meunier-Herd unterscheidet sich der Staubherd dadurch, daß er statt 3 in der Längsrichtung aufeinander folgender Felder 4 aufweist, damit eine vernünftige Leistung erzielt werden kann; das erste Feld dient dann in der Hauptsache zur Abscheidung des größten Teils des Kornes 0–0,2 mm.

Sodann ist dieser Herd mit einer besondern Austragvorrichtung für den feinsten Staub versehen, bestehend aus einem waagrecht abstreifblech, das verstellbar ist und das von ihm abgehobene Gut in eine Austragschurre nach f leitet. Die Staubaustragvorrichtung ähnelt also der des Static Dry Washer und des Bruay-Soulayr-Herdes. Die Berge werden am Ende jedes der folgenden Herdtafel bei d ausgetragen, während die verwachsenen Bestandteile bei e und die Reinkohle den Herd bei c an seinem untern Ende verlassen.

Nach den Vorschlägen der Gesellschaft Barbier, Bénard & Turenne soll die Trockenaufbereitung derart geschehen, daß zunächst die Klasse 0–1,5 mm ausgesiebt wird, daß man dann getrennt voneinander das Korn 0–1,5 mm und über 1,5 mm trocken sortiert und zum Schluß die gesamte angefallene Reinkohle über 0,2 mm wieder zusammenfaßt.

Die nachstehende Übersicht zeigt schematisch die Unterschiede der jeweils anzuwendenden Einrichtungen.

schränkt sich absichtlich nicht auf eine Korngröße von etwa 0–0,5 mm, weil es vorteilhafter ist, eine etwas weitere Spanne zu wählen. Die bisherigen Arbeiten haben bestätigt, daß sich das Korn 0–0,2 mm so weit dem Bereich der Schwerkraft entzieht, daß seine Sortierung auch auf diesem Herd nicht möglich ist. Dieser feinste Kohlenpuder wird jedoch nicht abgesaugt, sondern er lagert sich dank der eigentümlichen Herdbewegung und der eingestellten Art der Unterluft unverändert über dem in Schichtung begriffenen Bett

Kornklasse . . . . . mm	0,2–1,5	0,5–3	0,5–6	0,5–10	3–10	1–30	10–30
n . . . . . U/min	500	415	450	450	450	475	475
Schubweite . . . . . mm	10	10	13	13	14	15	15
Angesaugte Luft m <sup>3</sup> /min	1,6	3,5	4	4	4,5	5	5,6
Unterluft . . . . . mm WS	15	20–25	20–30	25–40	40–50	55–60	60–80
Ventilator { . . . . . U/min	1000	650	700	700	800	850	900
{ . . . . . mm WS	25	35	50	60	70	80	100
Ventilator . . . . . aufgef.	1,5	6	7,5	7,5	9,5	10	13
Herd . . . . . nommene	0,5	0,5	1	1	1	1	1
Insgesamt . . . . . kW	2	6,5	8,5	8,5	10,5	11	14
Durchsatz . . . . . t/h	7	10	13	15	18	20	28

(Schluß f.)

## Die Elektrizitätswirtschaft Deutschlands<sup>1</sup> von 1929 bis 1934.

Die Gesamterzeugung an elektrischem Strom ist von 30,66 Milliarden kWh im Jahre 1929 auf 23,46 Milliarden in 1932 zurückgegangen und 1934 wieder auf 30,73 Milliarden gestiegen. Für 1935 wird sie auf rd. 35 Milliarden kWh geschätzt.

Entwicklung der Stromerzeugung in Deutschland.

Jahr	Mill. kWh	1929 = 100
1929	30 661	100,00
1930	29 103	94,92
1931	25 788	84,11
1932	23 460	76,51
1933	25 654	83,67
1934	30 727	100,22

Die installierte Generatorenleistung erfuhr 1931 zum ersten Male eine Abnahme. Sie wurde zum großen Teil durch die Stilllegung von Eigenanlagen hervorgerufen, die

auf den verhältnismäßig stärkern Abfall der industriellen Erzeugung zurückzuführen ist. Die Abnahme der installierten Leistung im Jahre 1932 um 170000 kW entfiel fast restlos auf die Eigenanlagen. Erst 1934 ist wieder eine Zunahme der installierten Generatorenleistung um 524000 kW zu verzeichnen, die, wie zu erwarten war, zum größeren Teil (369000 kW) auf Eigenanlagen entfiel.

Da Eigenanlagen mehr als öffentliche Werke der Deckung des Strombedarfs der Industrie dienen (1934 zu 54,5%), mußte der starke Rückgang der industriellen Tätigkeit zu einem Absinken des Anteils der Eigenanlagen an der gesamten Stromerzeugung führen, das bis 1932 anhielt. Erklärlicherwise wirkte sich dann der Wirtschaftsaufschwung im Jahre 1933 in eine stärkere Steigerung der Erzeugung der Eigenanlagen aus, die um 11% zunahm gegenüber 8% bei den öffentlichen Werken. 1934 hatten beide Gruppen eine Zunahme um 20% zu

<sup>1</sup> Nach »Wirtschaft und Statistik«.

## Installierte Leistung und Stromerzeugung.

Jahr	Leistungsfähigkeit der Stromerzeuger 1000 kW	Stromerzeugung insges. Mill. kWh
Öffentliche Werke		
1929	7494,7	16 391
1930	7958,1	15 912
1931	8006,9	14 408
1932	7997,7	13 423
1933	8016,1	14 546
1934	8171,3	17 431
Eigenanlagen		
1929	4921,3	14 269
1930	5210,4	13 002
1931	5042,3	11 380
1932	4882,3	10 037
1933	4858,8	11 108
1934	5227,6	13 296

verzeichnen. Im gleichen Jahre waren die öffentlichen Werke mit 56,73% und die Eigenanlagen mit 43,27% an der gesamten Stromerzeugung beteiligt.

Wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht, ist die durchschnittliche jährliche Benutzungsdauer der Eigenanlagen stets größer als die der öffentlichen Werke. 1929 betrug das Mehr 32,60%, 1932 22,53% und 1934 19,22%. Die verhältnismäßige Besserung der jährlichen Benutzungsdauer der öffentlichen Werke dürfte auf die Umlagerung der Erzeugung auf Großkraftwerke zurückzuführen sein. Der stark vermehrte Elektrizitätsbedarf hat auch zu einem Ansteigen der Höchstbelastung der Stromerzeuger geführt. Sie betrug 1934 bei den öffentlichen Werken im Reichsdurchschnitt 61% der installierten Leistung gegen 51% in den Jahren 1932 und 1933.

## Benutzungsdauer der Elektrizitätswerke.

Jahr	Anteil an der Gesamt- stromerzeugung %	Durchschnittliche Benutzungsdauer Stunden
Öffentliche Werke		
1929	53,46	2187
1930	55,03	1999
1931	55,87	1799
1932	57,22	1678
1933	56,70	1815
1934	56,73	2133
Eigenanlagen		
1929	46,54	2900
1930	44,97	2495
1931	44,13	2257
1932	42,78	2056
1933	43,30	2286
1934	43,27	2543

Seit dem Weltkriege sind Braunkohle und Wasserkräfte zunehmend an der deutschen Elektrizitätserzeugung in Großkraftwerken beteiligt. Dadurch ist der Anteil der Steinkohle bis 1934 dauernd gesunken. Bemerkenswerterweise ist vorwiegend die öffentliche Stromerzeugung von der Steinkohle abgekommen. Nach den eindringlichen Ermahnungen auf der 3. Essener Energietagung »Die Kohle« ist zu hoffen, daß in dieser Beziehung eine Umstellung erzielt wird, namentlich wenn Neuanlagen notwendig werden. Es unterliegt nach den Ausführungen von Direktor Schulte keinem Zweifel, daß durch stärkere Einschaltung der Steinkohle nicht nur kein Schaden, sondern großer volkswirtschaftlicher Nutzen entsteht. Beachtung verdient, daß der Anteil »sonstiger« Kraftquellen, zu denen auch das Öl zählt, 1934 rd. 1,5% betrug, also keine Veranlassung zur Beunruhigung gibt, zumal die Hoffnung besteht, mehr und mehr deutsche Öle als Antriebsmittel zu verwenden.

Die Elektrizitätserzeugung war früher ausschließlich auf den ortsnahen bzw. frachtgünstigen Brennstoffen und örtlichen Wasserkraften aufgebaut. Mit der Vervoll-

## Anteil der wichtigern Kraftquellen an der Stromerzeugung (in %).

Jahr	Steinkohle	Braunkohle	Wasser	Gas
Öffentliche Werke				
1929	37,4	46,9	13,9	.
1930	34,5	46,5	17,3	.
1931	33,3	44,7	21,1	.
1932	32,3	45,5	21,2	.
1933	31,4	48,3	19,5	0,2
1934	31,0	49,4	18,8	0,2
Eigenanlagen				
1929	35,8	30,0	9,0	21,0
1930	38,1	29,1	10,8	18,6
1931	41,7	29,2	11,5	14,0
1932	42,3	30,4	11,7	11,0
1933	42,2	30,8	11,3	12,3
1934	40,6	30,7	10,1	15,7

kommen der Hochspannungstechnik ist man von dieser natürlichen Standortbildung am Orte des Verbrauchs — die naheliegt, weil Elektrizität keine Stapelware ist — mehr und mehr abgekommen. Immerhin haben auch heute noch die nächstgelegenen Kraftquellen große Bedeutung für die Versorgung der verschiedenen Landesteile. Wasser ist z. B. 1934 noch zu 90% die beherrschende Antriebskraft in Süddeutschland. Nördlich des Mains dagegen überwiegen naturgemäß die festen Brennstoffe Braunkohle und Steinkohle. Gas steht nur in Rheinland und Westfalen als Nebenprodukt der Kokereien billig zur Verfügung und bildet eine bedeutende Antriebsquelle der Eigenanlagen der Montanindustrie. Neuerdings werden in zunehmendem Maße im Bereich der Gasfernversorgung als Antriebskraft der Eigenanlagen Gasmotoren verwendet.

Seit Jahren wird von namhaften Fachleuten angezweifelt, ob es wirklich im Allgemeininteresse liegt, die Stromerzeugung in Großkraftwerken auf der Braunkohle und an Wasserläufen zusammenzuballen und sogar ausländischen Strom in ansehnlicher Menge für die Versorgung der deutschen Wirtschaft heranzuziehen (1934: 1337 Mill. kWh). Es wird auf den Nachteil der hohen Kosten der Überlandleitungen und der Coronaverluste (von über 10%) hingewiesen und ferner auf die vorteilhafte Vervollkommen der kleinen Dampf- und Gaskraftwerke und der Eigenanlagen. In wehrpolitischer Hinsicht sind kleinere Anlagen erwünscht, Großanlagen dagegen unerwünscht. Bis jetzt ist es jedoch nicht gelungen, die Zusammendrängung der Stromerzeugung aufzuhalten, sondern sie hat sich 1934 erheblich vergrößert.

Der zahlenmäßige und prozentuale Anteil der verschiedenen Werksgrößenklassen hat sich, abgesehen von der kleinsten und größten Gruppe, in den letzten vier Jahren sowohl bei den öffentlichen Werken als auch bei den Eigenanlagen nicht wesentlich geändert. Bei den Betriebsgrößen unter 1000 kW hat die Zahl der öffentlichen Werke von 1933 auf 1934 um 52 abgenommen, während bei den Eigenanlagen dieser Größe eine Zunahme um 365 zu verzeichnen ist. Bei der größten Werksgruppe (über 100000 kW) ist bei den öffentlichen Werken eine Abnahme der Werkszahl um 25% (von 20 auf 15) zu verzeichnen, während ihr Anteil an der Stromerzeugung fast der gleiche geblieben ist (47,26% gegen 48,49% im Vorjahre). Es hat also eine auffällig plötzliche Konzentrierung der Stromerzeugung in den Großkraftwerken stattgefunden, deren durchschnittliche Benutzungsdauer von 2421 auf 2813 Stunden im Jahr oder um 16,19% gestiegen ist. Auch die Benutzungsdauer der öffentlichen Werke mit 50001 bis 100000 kW Leistung hat erheblich zugenommen, und zwar von 1650 auf 2118 Stunden (+ 28,36%), was in gleicher Richtung wirkt. Hingegen ist die Benutzungsdauer der Werke mit 5001 bis 10000 kW um 17,55% und bei den Betrieben 1001 bis 5000 kW um 2,34% gesunken. Bei den Eigenanlagen sind überall Steigerungen der Benutzungsdauer zu verzeichnen mit Ausnahme bei der kleinsten Gruppe (Abnahme um 14,77%).

Anteil der verschiedenen Betriebsgrößengruppen an der Elektrizitätserzeugung.

Jahr	1-1000 kW		1001-5000 kW		5001-10000 kW		10001-50000 kW		50001-100000 kW		über 100000 kW	
	Zahl der Betriebe	Anteil an der Erzeugung %	Zahl der Betriebe	Anteil an der Erzeugung %	Zahl der Betriebe	Anteil an der Erzeugung %	Zahl der Betriebe	Anteil an der Erzeugung %	Zahl der Betriebe	Anteil an der Erzeugung %	Zahl der Betriebe	Anteil an der Erzeugung %
Öffentliche Werke												
1931	1252	3,32	197	6,95	45	4,16	107	28,60	27	14,21	12	42,74
1932	1235	3,42	189	7,02	39	3,65	94	26,05	30	15,73	12	44,13
1933	1250	3,57	183	5,88	46	3,95	92	22,28	26	15,84	20	48,49
1934	1198	2,46	187	4,94	44	3,17	94	23,29	27	18,89	15	47,26
Eigenanlagen												
1931	4348	9,36	453	19,27	124	16,70	86	36,21	8	10,80	2	7,65
1932	4076	9,48	457	20,22	111	17,48	84	36,54	6	9,72	2	6,56
1933	3966	10,78	450	18,56	107	15,71	86	36,26	7	11,91	2	6,77
1934	4331	9,00	493	18,50	123	16,11	94	37,87	8	18,53		

Stromerzeugung der Eigenanlagen nach Gewerbegruppen.

Gewerbegruppe	Jahr	Leistungs-	Strom-
		fähigkeit der Stromerzeuger 1000 kW	erzeugung Mill. kWh
Bergbau (Kohle, Erz, Torf)	1930	1714	4 277
	1934	1570	4 126
Salzbergbau	1930	74	167
	1934	108	186
Ton-, keramische und Glasindustrie	1930	39	74
	1934	55	131
Baustoffindustrie (Kalk, Zement, Ziegel)	1930	52	106
	1934	59	191
Eisenschaffende Industrie	1930	988	2 599
	1934	860	2 295
Eisen- und metallverarbeitende Industrie	1930	388	411
	1934	435	662
Chemische und metallurgische Industrie	1930	819	2 887
	1934	810	2 956
Textilindustrie und Bekleidungs-gewerbe	1930	361	569
	1934	451	778
Papier- und Vervielfältigungs-gewerbe	1930	385	1 308
	1934	422	1 390
Leder- und Linoleumindustrie	1930	44	67
	1934	38	61
Kautschuk- und Asbestindustrie	1930	15	44
	1934	16	24
Holz- und Schnitzstoffgewerbe	1930	46	54
	1934	51	62
Nahrungs- und Genußmittel-gewerbe	1930	235	361
	1934	303	367
Verschiedenes	1930	50	79
	1934	50	67
Insges.	1930	5210	13 002
	1934	5228	13 296

Starke Zunahme der Eigenerzeugung an Strom gegenüber 1930 zeigen Ton-, keramische und Glasindustrie, Baustoffindustrie und die eisen- und metallverarbeitende Industrie, im übrigen sind die Veränderungen unbedeutend. Die Kautschuk- und Asbestindustrie weist einen Rückgang der eigenen Stromerzeugung um fast die Hälfte auf. Auch der Bergbau, die eisenschaffende Industrie sowie die Leder- und Linoleumindustrie haben Abnahmen zu verzeichnen. Die Gruppen Bergbau, eisenschaffende Industrie, chemische, Papier- und Textilindustrie waren 1934 mit 90% an der Gesamtleistung der Eigenanlagen beteiligt, der Bergbau allein mit fast einem Drittel.

In der Stromerzeugung der einzelnen Bezirke Deutschlands sind keine nennenswerten anteiligen Umlagerungen eingetreten. Im Jahre 1934 hat die Erzeugung gegenüber 1932 im Durchschnitt um 31% zugenommen. Von diesem Durchschnitt weicht das Versorgungsgebiet Schleswig-Holstein, Hannover, Hessen-Nassau, Oldenburg mit 39%iger Zunahme nach oben und das von Ostpreußen, Pommern, Schlesien, Grenzmark, Posen-Westpreußen, Mecklenburg mit 24%iger Zunahme nach unten ab, desgleichen Berlin, Hamburg, Bremen und Lübeck mit nur 15%iger Steigerung der Stromerzeugung gegenüber 1932.

In den Besitzverhältnissen der öffentlichen Werke sind von 1930 bis 1933 beachtliche Veränderungen eingetreten. Bezogen auf die Generatorenleistung hat sich der Anteil der öffentlichen Hand an den der allgemeinen Stromversorgung dienenden Werken von rd. 63% im Jahre 1930 auf 54% 1933 verringert. Der Rückgang war bei den voll im Besitz von Gemeinden befindlichen Kraftwerken mit 32% am stärksten. Dagegen haben sich die den Kreisen gehörenden Werke in diesen vier Jahren mehr als verdoppelt. Der Anteil der gemischt-wirtschaftlichen Werke ist von 26 auf 36% gestiegen, während, wie erwähnt, der Anteil der ganz in der öffentlichen Hand befindlichen Werke um rd. ein Siebtel abgenommen hat.

Der Anteil der Hauptverbrauchergruppen am Strombezug hat sich seit 1930 nur unwesentlich verändert. Beachtung verdient, daß der Stromverbrauch der Haushaltungen von 1933 auf 1934 um 14,79% gestiegen ist, was sich hauptsächlich aus der zunehmenden Verwendung von elektrischem Strom zum Kochen und zur Warmwasserbereitung erklärt.

Strombezug der Verbrauchergruppen.

	1930		1934	
	Mill. kWh	%	Mill. kWh	%
Industrie	21 057	80,1	22 986	80,5
Bahnen	1 497	5,7	1 897	6,6
Landwirtschaft <sup>1</sup>	661	2,5	503	1,8
Haushaltungen u. Kleingewerbe	2 876	11,0	2 996	10,5
Öffentl. Beleuchtungen	188	0,7	169	0,6
zus.	26 279	100,0	28 551	100,0

<sup>1</sup> Ohne ländliche Gemeinden (unter 2000 Einwohner), die bezogenen Strom für eigene Rechnung verteilen.

Während die gesamte Stromerzeugung 1934 mit 30,7 Milliarden kWh und die Stromzufuhr mit 1,3 Milliarden kWh, zusammen 32 Milliarden kWh, ausgewiesen werden, sind für inländischen Stromverbrauch 29,2 Milliarden kWh und für Stromausfuhr 0,09 Milliarden kWh, zusammen rd. 29,3 Milliarden kWh, angegeben. Der Unterschied zwischen Erzeugung und Verbrauch, hauptsächlich Leitungsverluste und Selbstverbrauch, entfällt fast ausschließlich auf die öffentlichen Werke und macht von deren Gesamterzeugung rd. 15% aus. Von dem insgesamt verbrauchten Strom wurden 15,4 Milliarden kWh oder 53% verkauft, während 13,8 Milliarden kWh Selbstverbrauch der Eigenanlagen darstellen.

Außenhandel in elektrischem Strom einschließlich Strombezug aus Grenzkraftwerken.

	1930	1931	1932	1933	1934
	Mill. kWh				
Stromabgabe	136	133	134	84	90
Strombezug insges.	808	1106	1053	1062	1337
davon aus dem Ausland	605	674	578	603	830
Grenzkraftwerken	203	432	475	459	507
Einfuhrüberschuß	672	973	919	978	1247

An Wiederverkäufer wurden 1934 10,1 Milliarden kWh abgegeben oder 58% der Erzeugung der öffentlichen Werke. Aus diesem hohen Anteil erklärt sich die auf der 2. Essener Energietagung »Elektrizität« lautgewordene Forderung nach Ausschaltung des verteuerten Zwischenhandels.

Die Aus- und Einfuhr von elektrischem Strom ist in der voraufgeführten Zahlentafel dargestellt. Der Strom-

bezug aus dem Ausland und den Grenzkraftwerken hat sich 1934 gegenüber dem Vorjahre um 25,89% und gegenüber 1930 um 65,47% vergrößert, während die Stromausfuhr 1934 gegenüber 1930 um ein Drittel zurückgegangen ist. Der Anteil des Einfuhrüberschusses am Gesamtverbrauch ist von 2,56% 1930 auf 4,37% 1934 bzw. um zwei Drittel gestiegen.

H

## UMSCHAU.

### Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Der Aufsatz von Professor Fritzsche »Die Beeinflussung der Wittertemperatur durch Elektrizität und Preßluft im Steinkohlenbergbau«<sup>1</sup> berücksichtigt nur eine Seite der Energieumwandlungen untertage, die Gesamtwirkung der Vorgänge wird nicht untersucht. Durch die Heranziehung des von Koeniger in seinen Vorträgen über Klimaanlage benutzten i-x-Diagramms für feuchte Luft<sup>2</sup> oder andere Hilfsmittel des Sondergebietes hätten sich Trugschlüsse vermeiden lassen.

Gewiß bleibt beim Ausblasen von Preßluft, einem Drosselvorgang, der Wärmeinhalt zunächst unverändert, aber damit ist der Vorgang doch nicht abgeschlossen. Die Preßluft von 5 atü, die wasserdampfgesättigt ist, hat nach der Entspannung, auch ohne Arbeitsleistung, nur noch einen relativen Feuchtigkeitsgehalt von  $\frac{1}{6} = \text{rd. } 16\%$ . Bei der schnell folgenden Sättigung mit Wasserdampf wird die Verdampfungswärme dem Grubenbau entzogen, der sich also abkühlt, während nach Fritzsche »eine Abkühlung der Umgebung nicht stattfindet«. Der Bergmann dagegen, der trotz des Verbotes in der Nähe seines Arbeitsortes Preßluft ausblasen läßt, kennt diese abkühlende Wirkung sehr wohl. Zahlenmäßig ergibt sich die Abkühlung aus dem nachstehenden Schaubild des Wärmeinhaltes von 1 kg Luft bei Sättigung mit Wasserdampf, das durch einfachste Rechnung leicht zu überprüfen ist.

auch die durch Undichtheiten unbeabsichtigt entweichende Druckluft.

Bei der zweiten Art von Luftverbrauchern, bei Arbeitsmaschinen, durch welche die Energie der Lage nicht geändert wird, tritt außerdem infolge der Arbeitsleistung sofort eine Abkühlung auf, die allerdings durch die geleistete mechanische Arbeit wieder ausgeglichen wird. Bei elektrischem Antrieb ist dieser Ausgleich dagegen nicht vorhanden. Es stehen sich also eine Abkühlung um 8,8 kcal/m<sup>3</sup> Luftverbrauch und bei elektrischem Antrieb eine Erwärmung der Luft um 860 kcal/kWh Energieverbrauch gegenüber.

Bei der eine Änderung der Energie der Lage bewirkenden dritten Art der Preßluftmaschinen, die nach Fritzsche eine Temperatursenkung auf  $-65^{\circ}\text{C}$  herbeiführen, darf auch nicht die Abkühlung der Grubenbaue bei der Wiedersättigung der entspannten Luft vernachlässigt werden. An dieser Abkühlung nimmt sogar die ganze Luftmenge teil, während nach Fritzsche nur die Hälfte die erwähnte Abkühlung erfährt, die der Änderung der potentiellen Energie entspricht. Der Betrag an Arbeit, der sich wieder in Reibungswärme umsetzt, soll der andern Hälfte entsprechen. Die Unterteilung kann auch anders sein, der Fehler jedoch nicht groß werden, wenn für elektrischen Antrieb ebenfalls dieses Verhältnis eingeführt wird.

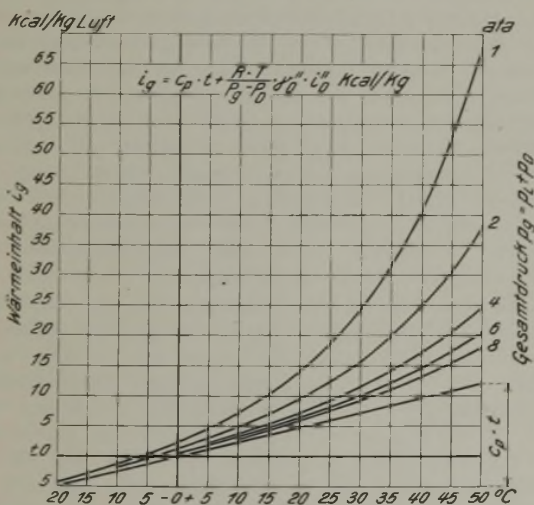
Da der Wassergehalt bei Kältegraden vernachlässigt werden darf, ist der Wärmeinhalt bei der halben Auspuffmenge 0,241 · (-65) = 15,6 kcal/kg, während bei der andern Hälfte der Wärmeinhalt unverändert mit 8,1 kcal/kg in Rechnung zu stellen wäre. Nach der Wiedererwärmung der ersten Hälfte und der Wiedersättigung beider Hälften nach der Entspannung auf das sechsfache Volumen ist der Wärmeinhalt auf 18,6 kcal/kg gestiegen. Preßluftbetrieb ergibt bei dieser Maschinenart also eine Abkühlung von

$$0,5 \cdot [18,6 - (-15,6)] + 0,5 (18,6 - 8,1) = 0,5 \cdot 34,2 - 0,5 \cdot 10,5 = 22,35 \text{ kcal/kg} = \text{rd. } 18,6 \text{ kcal/m}^3.$$

Elektrischer Antrieb bringt dagegen eine Erwärmung von  $0,5 \cdot 860 = 430 \text{ kcal/kWh}$  Energieverbrauch.

Nach dieser Ermittlung der spezifischen Wärmemengenänderungen ergibt sich das Gesamtergebnis aus den Angaben über Preßluft- und Stromverbrauch in dem von Fritzsche aufgestellten Beispiel. Obgleich es unwahrscheinlich ist, daß bei Haspeln 85 m<sup>3</sup> Druckluft je h einer Stromaufnahme von 1 kWh entsprechen (nicht einer Arbeitsleistung von 1 kWh) und daß dieser Wert bei den Hubmaschinen größer ist als bei den kleinern Motoren, so sollen die Zahlenwerte doch der Kürze halber ohne Änderung übernommen werden. Da aber die Jahreswerte nicht die wirklichen Verhältnisse ergeben können, sind die stündlichen Verbrauchswerte ermittelt worden. Es kommt doch vor allem auf die Temperaturverhältnisse in den Zeiten angestregten Betriebes an, wenn die Maschinen am stärksten beansprucht werden und die Belegschaft untertage die Höchstzahl aufweist.

Aus der Zahlentafel 1 ergibt sich der aus den jährlichen Verbrauchswerten unter Annahme der üblichen Betriebszeit ermittelte stündliche Verbrauch. 37700 m<sup>3</sup>/h sollen 458 kW, d. h. 82 m<sup>3</sup>/h 1 kWh entsprechen (der



Wärmeinhalt bei 25°C und 6 atü 8,1 kcal/kg<sup>3</sup>  
 Wärmeinhalt bei 25°C und 1 atü 18,6 kcal/kg<sup>4</sup>  
 Kältewirkung bei der Wiedersättigung 10,5 kcal/kg = rd. 8,8 kcal/m<sup>3</sup>

Diese Kühlwirkung bringt sowohl die Preßluft, die zu Bewetterungszwecken durch Düsen ausströmt, als

<sup>1</sup> Glückauf 71 (1935) S. 1217.

<sup>2</sup> Z. VDI 77 (1933) S. 989.

<sup>3</sup>  $0,241 \cdot 25 + \frac{29,27 \cdot 298}{60000 - 323} \cdot 0,023 \cdot 607 = 8,065 \text{ kcal/kg}$

<sup>4</sup>  $0,241 \cdot 25 + \frac{29,27 \cdot 298}{10000 - 323} \cdot 0,023 \cdot 607 = 18,625 \text{ kcal/kg}$

Mittelwert für alle Motoren ergibt wiederum den unwahrscheinlichen Wert von 85 m<sup>3</sup>/h je kWh Stromaufnahme).

Zahlentafel 1.

Maschinenart	Gruppe	Preßluftbetrieb 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> je Jahr	Verstromter Betrieb 10 <sup>3</sup> kWh je Jahr	Betriebszeit		Preßluftbetrieb m <sup>3</sup> /h	Verstromter Betrieb kW
				Tage	h		
Haspel . . . .	III	53,1	629,4	300	14	12 600	150
Sonstige							
Motoren . . .	II	91,1	1117,6	300	14	21 700	258
Lüfter . . . .	II	20,9	224,2	365	24	2 400	25
Düsen . . . .	I	8,6	—	365	24	1 000	—
Verluste . . .	I	—	219,0	365	24	—	25
zus.			2190,2			37 700	458
Schlagwerkzeuge			10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /Jahr				m <sup>3</sup> /h
Undichtheiten	II	35,2	35,2	300	14	8 400	8400
zus.	I	34,1	11,2	365	24	3 900	1300
zus.		243,0	46,4			50 000	9700

In der Zahlentafel 2 ist für die 3 Gruppen getrennt aus Verbrauch je h und den zuvor festgestellten spezifischen Zahlen der Gesamteinfluß auf die Temperatur in der Grube berechnet worden.

Zahlentafel 2.

Gruppe	Preßluftbetrieb Abkühlung			Verstromter Betrieb						
	m <sup>3</sup> /h	kcal je m <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> kcal je h	Erwärmung			Abkühlung			
				kW	kcal je kW	10 <sup>3</sup> kcal je h	m <sup>3</sup> /h	kcal je m <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> kcal je h	
I	4 900	je 8,8 =	43,1	25	je 860 =	2,1	1300	je 8,8 =	11,4	
II	32 500	je 8,8 =	286,0	283	je 860 =	243,4	8400	je 8,8 =	73,9	
III	12 600	je 18,5 =	234,4	150	je 430 =	64,5				
zus.	50 000		563,5	458		310,0	9700		85,9	
				Gesamtergebnis						
			Abkühlung	Erwärmung						
			563,5 · 10 <sup>3</sup> kcal/h	310,0 — 85,9 = 224,7 · 10 <sup>3</sup> kcal/h						

Als Endergebnis stehen sich eine Abkühlung um 563 500 kcal/h und eine Erwärmung um 224 700 kcal/h gegenüber.

Beträgt die Bewetterungsluft beispielsweise 10 000 m<sup>3</sup> je min = 600 000 m<sup>3</sup>/h = rd. 720 000 kg/h, so ergibt sich bei gleichmäßiger Verteilung

beim Preßluftbetrieb eine Abkühlung von

$$\frac{563\,500}{720\,000 \cdot 0,241} = 3,25^{\circ} \text{C},$$

beim verstromten Betrieb eine Erwärmung von

$$\frac{224\,700}{720\,000 \cdot 0,241} = 1,30^{\circ} \text{C}.$$

Die Wetter bleiben also beim Preßluftbetrieb um 4,55<sup>o</sup> C kühler als beim gemischten Betrieb.

Sollten sich die auspuffenden Luftmengen nicht mit Wasserdampf sättigen können, so ist die Abkühlung der Wetter wohl etwas geringer, aber ihre Kühlwirkung, mit dem Katathermometer gemessen, würde doch entsprechend steigen.

Ferner ist zu beachten, daß es wohl niemals eine gleichmäßige Verteilung geben kann. Vielmehr wird an Punkten angestrengten Betriebes, wo mit Maschinen gearbeitet wird, eine verhältnismäßig stärkere Abkühlung oder Erwärmung eintreten. Gerade dort wird aber auch die Abkühlung am wertvollsten für körperlich Arbeitende sein.

Das erheblich anders ausfallende Ergebnis erklärt sich einmal daraus, daß Fritzsche die abkühlende Wirkung der verhältnismäßig trocknen Auspuffluft ganz außer acht gelassen hat. Sodann stellt er als erwärmend die Wärmemengen in Rechnung, die bei der Zuleitung der Preßluft an die Bewetterungsluft abgeleitet werden einschließlich der Niederschlagwärme des in ihr kondensierenden Wasserdampfes.

Dieser Trugschluß entsteht wiederum infolge der Außerachtlassung anderer Faktoren, welche die Temperatur im Grubengebäude beeinflussen und die vor allem

einen viel größeren Einfluß haben. Im Sommer werden nämlich schon bei 25<sup>o</sup> C Außentemperatur mit der Bewetterungsluft 5 Mill. kcal/h mehr in die Grubenbaue geleitet als im Winter bei 0<sup>o</sup> C. Trotzdem macht sich in der Nähe der Arbeitsorte kaum eine Temperaturerhöhung bemerkbar und im Winter bei Frostwetter über Tage keine Temperatursenkung<sup>1</sup>. Aus der Druckluft gehen, wenn schon die Leitung im einziehenden Schacht verlegt werden mußte, bei ihrer Abkühlung vom Taupunkt bei etwa 50<sup>o</sup> C an der Rasenhängebank bis auf 25<sup>o</sup> C gemäß dem Schaubild aber nur 50000 · 1,2 (20,5 — 8,1) = rd. 750 000 kcal/h an die Wetter über, d. h. also nur 15% der zuvor ermittelten, vor Ort schon wirkungslosen Wärmemenge. Der Übergang der Gesteinwärme durch den Wärmeausgleichsmantel an die Wetter geht nämlich entsprechend zurück, wenn die Wetter auf ihrem Wege schon frühzeitig erwärmt worden sind, wie auch umgekehrt kältere Wetter eine erhöhte Wärmeabgabe des Gebirges zur Folge haben<sup>2</sup>.

Trotz dieser Äußerungen von andern Fachleuten, die der Rechnungsweise von Fritzsche entgegenstehen, könnte die Frage des Einflusses der warmen Druckluft in der Zuleitung auf die Temperatur vor Ort noch durch einen Versuch gelöst werden, der sich ohne große Kosten durchführen ließe. Es gibt nämlich Druckluftherzeuger mit vollständiger Rückkühlung, die vorübergehend ausgeschaltet werden müßte. Die Temperaturmessungen vor Ort dürften allerdings schwierig sein, da andere, viel stärkere Einflüsse, z. B. Wärmeausgleichsmantel des Gebirges, schwankende Wettertemperatur über Tage usw., leicht das Ergebnis beeinflussen können.

Eines Beleges der vorangegangenen Rechnung bedarf es dagegen nicht. An manchen Stellen des Goldbergbaus am Witwatersrand, der schon 2600 m Teufe erreicht hat, hätte der Bergbau infolge zu hoher Temperaturen schon aufgegeben werden müssen, wenn man nicht den erwärmenden elektrischen Antrieb in abkühlenden Preßluftbetrieb umgewandelt hätte. Diese Betriebserfahrung wäre undenkbar, wenn die Berechnungen von Fritzsche zu Recht bestünden. Oberingenieur A. Hinz, Essen.

Professor Fritzsche versucht nachzuweisen, daß die Wetter durch den Druckluftbetrieb mehr erwärmt werden als durch Elektromotoren. Seine Rechnungsgrundlagen treffen aber in den weitaus meisten Fällen für den Ruhrbergbau nicht zu, denn dort, wo es eben möglich ist, wird jeder einsichtige Betriebsmann die Preßluftleitung in den ausziehenden Schacht legen. Die Preßluft soll möglichst warm in den Ausziehschacht gelangen, damit sie die aufsteigenden, sich bei der Entspannung abkühlenden Wetter erwärmt und ihren Auftrieb vergrößert. Dadurch wird der natürliche Wetterzug erhöht und der Kraftbedarf des Hauptventilators erheblich verringert.

Gewiß treten in den Ausziehschächten Korrosionserscheinungen auf, jedoch dürfen sie niemals wirtschaftlich richtige Maßnahmen verhindern, wie Fritzsche es für möglich hält. Sie lassen sich ohne weiters durch geeignete Instandhaltungsmittel, z. B. Verzinkung der Rohre, oder durch Wollfilzpappe mit Bitumenüberstrich, wobei auch die Flanschen nebst Schrauben umwickelt werden, mit geringen Betriebskosten so weit bekämpfen, daß z. B. auf der Zeche Consolidation einige Leitungen schon mehr als 20 Jahre in Betrieb sind.

Durch diese Anordnung der Preßluftleitung wird den Berechnungen von Fritzsche ein Teil der Grundlage entzogen. Man darf aber nicht einen Preßluftbetrieb deswegen ungünstig beurteilen, weil eine ungünstig liegende Schachtleitung vorausgesetzt wird.

Sodann ist es nicht angängig, die Abkühlung oder Erwärmung auf die Gesamtzeit des Tages oder gar des Jahres zu beziehen. Es kommt sehr darauf an, welche Wettermengen sich mit auspuffender kalter Preßluft

<sup>1</sup> Winkhaus, Glückauf 58 (1922) S. 648.

<sup>2</sup> Jansen, Glückauf 63 (1927) S. 58.



mischen oder sich an einem Elektromotor erwärmen. Es gibt z. B. Haspelkammern, die sich bei Preßluftbetrieb erheblich abkühlen oder bei elektrischem Betrieb fast unerträglich heiß werden. Es kommt ganz auf die relativen Wettermengen an.

Schließlich ist noch der Einfluß der Wetterauffrischung durch Auspuffluft irgendwie zu berücksichtigen. Daß die Auspuffluft kalt und sehr sauber ist, weiß jeder Fachmann. Sie hat zwar in der Grube einen ebenso langen Weg wie die Wetter zu durchströmen, aber sie ist nicht mit allen möglichen Beimengungen vermischt, da sie in geschlossener Leitung geführt wird. Wenn dieser Vorteil auch zahlenmäßig nicht bewertet werden kann, so hätte doch zum mindesten der Einfluß ihres erheblich geringern Feuchtigkeitsgehaltes nach dem Auspuffen rechnerisch miterfaßt werden müssen.

Oberingenieur H. Reiser, Gelsenkirchen.

Den Ausführungen des Herrn Oberingenieurs Hinz ist insofern zuzustimmen, als die auspuffende entspannte Preßluft einen geringen relativen Feuchtigkeitsgehalt aufweist und ihr infolgedessen die Fähigkeit innewohnt, Feuchtigkeit aus der Umgebung aufzunehmen, ihr dadurch Wärme zu entziehen und damit die Wetter zu kühlen oder Temperaturzunahmen zu verringern. Das Ausmaß dieser Abkühlung ist jedoch nicht so groß, wie Hinz annimmt. Am Kopfende der Abbaubetriebspunkte, also dort, wo die Wetter die Betriebe verlassen und in die Abwetterstrecken übertreten, kann auf Grund zahlreicher Messungen mit relativen Feuchtigkeitsgehalten von 60, 70, 80 und nur selten von 90% und darüber gerechnet werden; 75–80% dürften dem Durchschnitt normaler Gruben entsprechen. Infolgedessen werden nicht 8,8, sondern nur 6,6 kcal/m<sup>3</sup> den Wettern entzogen und nur 4,3 kcal/m<sup>3</sup> unter der Voraussetzung, daß die Wettertemperatur nicht 25°, sondern 20° beträgt. Wird mit 6,6 kcal gerechnet, so ergibt sich unter der Voraussetzung, daß sich eine Wettermenge von 600 000 m<sup>3</sup> h mit einer Preßluftmenge von 50 000 m<sup>3</sup> h vermischt, eine Temperaturverringering um etwa 2,7° gegenüber einem Zustande, der durch das Fehlen jeglichen Preßluftzusatzes gekennzeichnet wäre. Bei 20° Wettertemperatur beliefe sie sich auf rd. 2°. Dieser Zustand tritt aber erst an einer Stelle jenseits der Abbaubetriebspunkte innerhalb des Abwetterstreckennetzes ein. Die an den Abbaubetriebspunkten in Betracht kommende, also für die Mehrzahl der Belegschaft fühlbare Temperaturerniedrigung ist jedoch noch geringer. Dies beruht auf der Tatsache, daß der Preßluftverbrauch des größten Teils der Stapelhaspel, der in den Kopfstrecken eingesetzten Maschinen sowie der am Kopfende der Streben aufgestellten Strebefördermittel nicht mehr wirksam wird. Die durch die Aufsättigung verursachte wirksame Temperaturerniedrigung beläuft sich infolgedessen bei 25° Wettertemperatur und 80% relativer Feuchtigkeit nur auf 1,5°. Stellt man zur Gegenprobe eine Rechnung für einen Streb an, der 600 m<sup>3</sup> Wetter je min verbraucht, dessen untere Abbauförderstrecke mit einem Band ausgerüstet ist und in dem 2–3 Schüttelrutschenmotoren sowie 30–40 Abbauhämmer usw. eingesetzt sind, so ergibt sich für einen solchen Fall eine Temperaturerniedrigung von 1,6–1,7°.

Was nun die Wirkung des Wärmeausgleichmantels betrifft, so scheint Hinz ein Irrtum unterlaufen zu sein. Durch den Wärmeausgleichmantel werden nur die Schwankungen des Wetterstroms um seine Mitteltemperatur allmählich kleiner und schließlich gleich Null; die Mitteltemperatur des Wetterstroms selbst wird durch den Wärmeausgleichmantel nicht geändert<sup>1</sup>. Wäre dieses der Fall, so müßte es gänzlich gleichgültig sein, welche Wärme- oder Kältequellen auf den einziehenden Wetterstrom einwirken. Da es aber nicht zutrifft, kann es auch nicht ohne Einfluß sein, ob eine im Einziehschacht und in Einziehstrecken verlegte Preßluftleitung infolge der hohen Temperatur der vom Kompressor kommenden Preßluft und

der infolge von Abkühlung der Preßluft verursachten Wasserabscheidung das ganze Jahr hindurch, sowohl im Sommer als auch im Winter, Wärmemengen dem Wetterstrom zuführt, die ihn um 2–3° und mehr erwärmen. Die Temperatur der Wetter am Ende des Wärmeausgleichmantels ist infolgedessen das ganze Jahr hindurch um diesen Betrag höher, als wenn keine Preßluft benutzt würde oder die Preßluftzuleitungen in der Hauptsache im ausziehenden Streckennetz einschließlich des Ausziehschachtes verlegt wären. Betriebspunkte, die in mäßiger Entfernung vom Einziehschacht liegen, bekommen infolgedessen zweifellos die gesamte durch die einziehende Preßluft verursachte Temperaturerhöhung zu spüren. Bei Betriebspunkten, die weit entfernt vom Einziehschacht liegen, und in tiefen Gruben ist die Auswirkung dieser von der Preßluft herkommenden Wärmemengen etwas gemildert. Die hinter dem Wärmeausgleichmantel gelegenen Gebirgsstöbe des Grubengebäudes haben dann in der Regel eine höhere Temperatur als die Wetter im Durchschnitt. Das Gebirge gibt also ständig Wärmemengen an die Wetter ab, und die Wärmeabgabe wächst neben andern Faktoren mit der Höhe des Temperaturunterschiedes zwischen Wetter und Gebirge. Die ohne Preßluftenwirkung etwas kühleren Wetter werden also hinter dem Wärmeausgleichmantel etwas schneller erwärmt als Wetter, die mit höherer Temperatur den Wärmeausgleichmantel verlassen. Erst wenn die Wetter die Temperatur des umgebenden Gebirges angenommen haben, kann es als gleichgültig betrachtet werden, ob die ihnen zugeführte Wärmemenge zum Teil der Preßluft, zum Teil dem Gebirge oder gänzlich dem Gebirge entstammt. Auch dürfte dieser Zustand an den Betriebspunkten der heutigen Gruben nicht erreicht werden, so daß es nach wie vor durchaus nicht gleichgültig sein kann, ob die Preßluftzuleitung im Einzieh- oder im Ausziehschacht verlegt ist.

Der Hinweis auf den Goldbergbau am Witwatersrand als Beleg für die Richtigkeit der Hinzschen Annahmen erscheint infolgedessen und noch aus einem andern Grunde nicht zutreffend. Man hat auf einer Grube des Witwatersrandes bei Pumpen der Hauptwasserhaltung die Elektromotoren durch mehrere 400-PS-Pfeilradmotoren ersetzt, und zwar, um sich die Kühlwirkung der großen, den Pfeilradmotoren entströmenden Preßluftmengen zunutze zu machen. Bei Pumpen handelt es sich jedoch um Arbeitsmaschinen, welche die Energie der Lage verändern. Außer der Kühlwirkung infolge der geringen relativen Feuchtigkeit der auspuffenden Preßluft kommt hier die erhebliche Kühlwirkung der auspuffenden Luft infolge des Hebens von Last (Pumpen von Wasser) hinzu. Es handelt sich hier also nicht um einen Ersatz beliebiger Elektromotoren durch Pfeilradmotoren oder von Elektrizität durch Preßluft, sondern diese Veränderung der Antriebsart beschränkt sich auf Arbeitsmaschinen von einer Leistung und Wirkungsweise, die es sonst in der Regel im Betrieb untertage überhaupt nicht gibt.

Bei Betrachtung des Schlußergebnisses dieser Erörterungen über die Beeinflussung der Wettertemperatur durch Preßluft und Elektrizität sei zunächst dankbar anerkannt, daß Hinz auf die »Kühlreserve« aufmerksam gemacht hat, die in der verhältnismäßig trocknen, auspuffenden Preßluft erblickt werden muß und deren Auswirkung anfangs von mir unterschätzt worden ist. Andererseits ist der wettererwärmende Einfluß einer im Einziehstrom verlegten Preßluftleitung zweifellos vorhanden. Dieser Einfluß wird durch die Kühlwirkung der sich aufsättigenden, verhältnismäßig trocknen Preßluft wieder mehr oder weniger ausgeglichen, so daß unter der Voraussetzung einer Verlegung der Preßluftleitung im Einziehstrom — diese Voraussetzung ist sehr häufig erfüllt, und unter ihrer Annahme ist meine Abhandlung verfaßt worden — im ganzen gesehen weder keine wesentliche Erwärmung, aber auch keine wesentliche Abkühlung der Wetter eintritt. Die Wahrheit in dieser verwickelten, von zahlreichen Umständen beeinflussten Frage liegt also in

<sup>1</sup> Heise und Dreköpf, Glückauf 59 (1923) S. 1073.

der Mitte zwischen meinen ursprünglichen Angaben und denen von Oberingenieur Hinz.

Zu den Ausführungen von Oberingenieur Reiser möchte ich zunächst bemerken, daß ich in meiner Abhandlung ausdrücklich darauf hingewiesen habe, es sei zweckmäßiger, die Hauptpreßluftleitung in einen Ausziehschacht zu verlegen. In den meisten Fällen ist dies aber, und zwar aus den verschiedensten Gründen, nicht geschehen, und auf diese Fälle beziehen sich in erster Linie meine Ausführungen. Im übrigen liegt der Mehrzahl meiner Berechnungen nur ein sich ausgleichendes Temperaturgefälle zwischen einströmender Preßluft und den noch nicht verbrauchten Wettern von nur 30° zugrunde. Auf zahlreichen Zechen habe ich dieses Gefälle als noch erheblich höher festgestellt. Auch dann aber, wenn die Hauptpreßluftleitung im Ausziehschacht verlegt ist, wird sie häufig verhältnismäßig früh auf die Haupteinziehsole einmünden müssen und vielfach noch ein Temperaturgefälle zum Wetterstrom auszugleichen haben, obgleich dieses Gefälle dann nur 5, 10 oder 20° beträgt.

Daß sich Korrosionserscheinungen an den in Ausziehschächten verlegten Leitungen vermeiden oder vermindern lassen, wird in meinem Aufsatz auf S. 1223 erwähnt. Darin ist auch kein Zweifel geäußert worden, daß die von mir ebenfalls angegebenen Maßnahmen zur Verhütung der Korrosion erfolgreich und wirksam gewesen sind.

Schließlich liegt ein Irrtum vor, wenn Reiser annimmt, ich hätte die Abkühlung oder Erwärmung lediglich auf die Gesamtzeit des Tages oder des Jahres bezogen. Auf S. 1221 beschäftige ich mich vielmehr ausführlich mit den Verhältnissen in der Arbeitszeit während einer Förder-schicht sowie in Flözbetrieben.

Auf die Rolle des geringern Feuchtigkeitsgehalts auspuffender Preßluft bin ich in der vorstehenden Erwiderung eingegangen, so daß ich darauf verweisen darf.

Professor Dr.-Ing. C. H. Fritzsche, Aachen.

Professor Fritzsche erkennt zwar die von ihm zunächst vernachlässigte Kühlwirkung der entspannten Druckluft infolge ihres geringen Feuchtigkeitsgehaltes nach der Entspannung an, jedoch könnte durch gewisse Ausführungen in seiner Erwiderung die Bedeutung dieser Erscheinung verringert erscheinen. Ich muß daher bei der an sich richtigen Berechnung für Wetter von 20° kurz darauf hinweisen, daß es dem Bergmann ziemlich gleichgültig ist, ob diese Temperatur um 2° abnimmt oder nicht. Bei Wettern von 28° dagegen machen 2° Temperatursenkung bereits sehr viel aus; die Rechnung ergibt dann aber unter Berücksichtigung der einschränkenden Einwendungen Fritzsches schon eine Temperaturabnahme von 3,9° C, nur infolge der »Kühlreserve« des Druckluftbetriebes. Dazu kommt noch, daß der Druckluftbetrieb durch die Temperaturabnahme bei arbeitleistender Entspannung den Wärmewert der mechanisch geleisteten Arbeit mehr oder minder ausgleicht, während bei Elektromotorantrieb der ganze Wärmewert der Stromaufnahme an die Wetter übergehen und ihre Temperatur steigern muß.

Erörterungen darüber, wo beim Druckluftbetrieb die Temperatursenkung erfolgt, scheinen mir weniger wichtig zu sein. Wenn die entspannte Druckluft die Körperoberfläche des Bergmanns berührt, wird sie begierig die Feuchtigkeit auf der Haut aufsaugen, die Verdampfungs-

oder Verdunstungswärme wird dem Körper entzogen, und die Kühlwirkung ist da.

Es bedarf noch einer Bemerkung über die Wärmemenge, die mit der Druckluft in die Grubenbaue gelangt, wenn die Leitung im einziehenden Wetterstrom liegt. Wiederum ist der Unterschied zwischen Orten mit behaglicher und unbehaglicher Temperatur zu machen. Für diese erkennt Fritzsche meine Überlegungen an, für jene ist die Temperaturänderung ziemlich bedeutungslos. Trotzdem könnte auch für diese Orte in der Nähe des Einziehschachtes die Wärmezuführung mit der Preßluft durch den Einbau eines Nachkühlers übertage unterbunden werden, wie es auf manchen Anlagen, wenigstens in den warmen Sommermonaten, geschieht. Wenn im Winter die Erwärmung des Schachtes erwünscht ist, wird der Nachkühler ausgeschaltet. Aus einer Unvollkommenheit in der Druckluftanlage einen Nachteil des Druckluftbetriebes zu errechnen, der leicht als grundsätzlich angesehen werden könnte, scheint mir weniger wertvoll zu sein als der Hinweis, wie dieser Nachteil zu vermeiden ist.

Schließlich sei festgestellt, daß meine Bemerkung über den Preßluftbetrieb am südafrikanischen Rand nichts mit den neuern großzügigen Versuchen zu tun hat, durch welche die Wettertemperatur nach Überschreitung der 2½-km-Teufe durch Sonderanlagen über- und untertage herabgesetzt werden soll. Hinz.

Oberingenieur Hinz erkennt demnach meinen Hinweis an, daß die durch die im einziehenden Strom eingeführte Preßluft verursachte Temperaturerhöhung der Wetter im Wärmeausgleichsmantel nicht wieder aufgehoben wird. Diese Temperaturerhöhung gleicht jedoch die durch Aufsättigung trockner Preßluft in den Abbaubetriebspunkten bewirkte Temperaturniedrigung häufig nicht nur wieder aus, sondern vielfach wird noch ein Überschub an Temperaturerhöhung bestehen bleiben. Dies geht ohne weiteres aus den von mir mitgeteilten und auf sehr zahlreiche Fälle zutreffenden Rechnungen hervor. Nach ihnen steht z. B. einer in einem Streb durch Aufsättigung hervorgerufenen Kühlwirkung von 1,7° eine Vorerwärmung der Wetter von 3° durch Wärmeabgabe der Preßluft gegenüber. In allen diesen Fällen sind Preßluft und Elektrizität in ihren Auswirkungen auf die Temperatur der Wetter somit nicht wesentlich voneinander unterschieden. Auf die Abbaubetriebspunkte kommt es aber in erster Linie an, weniger dagegen auf Haspelkammern oder einzelne im Ausziehstrom gelegene Arbeitsstellen. Daß in der Vorerwärmung der Wetter durch die im Einziehstrom in die Grube eingeführte Preßluft kein grundsätzlicher Nachteil erblickt werden kann, ist selbstverständlich. Dagegen ist sie als tatsächlich vorhandener Nachteil bei der meistens durchgeführten Gestaltung des Preßluftbetriebes zu betrachten. Schließlich sei bemerkt, daß die Kühlwirkung, die durch die aus Abbau- und Bohrhämmern auspuffende und am Körper des arbeitenden Mannes unmittelbar vorbeistreichende Preßluft hervorgerufen wird, nicht nur bei reinem Preßluftbetrieb eintritt, sondern auch beim »gemischten« Antrieb, da auch dieser auf die Schlagwerkzeuge nicht verzichtet. Diese Kühlwirkung darf jedoch nicht überschätzt werden, da deren Laufzeit, besonders die der Abbauhämmer, nur gering ist.

Fritzsche.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Juli 1936.

Der Gesamtabsatz des Syndikats ist, wie sich aus der Zahlentafel 1 ergibt, für die Ruhr im Juli größer gewesen, als in einem der vorangegangenen Monate des Jahres 1936, mit Ausnahme des Januar. Aachen hat im

Juli die in diesem Jahr höchste Menge erreicht, und für die Saar hat auch lediglich der Januar eine höhere Gesamtabsatzmenge gebracht. Der arbeitstäglige Gesamtabsatz weist dagegen im Juli in allen drei Bezirken eine Abnahme auf. In dem Verhältnis des auf die Verkaufs- und auf die Verbrauchsbeteiligung in Anrechnung kommenden Ab-

setzes hat sich im Juli insofern eine Änderung vollzogen, als der Absatz auf Verkaufsbeteiligung rückgängig war, während der Absatz auf Verbrauchsbeteiligung anstieg. Darin drückt sich der unverändert starke Kohlenverbrauch der Industrie aus, der keinen jahreszeitlichen Schwankungen mehr zu unterliegen scheint; jedenfalls hat sich im Juli ein etwaiger geringerer Kohlenbedarf einzelner

Industriezweige durch einen stärkern Verbrauch anderer Industriegruppen mehr als ausgeglichen. Das Hausbrandgeschäft ist erwartungsgemäß im Juli kleiner geworden, da die Sommernachlässe im Juli geringer waren und die Auffüllung der Händlerlager in der Hauptsache während der vorausgegangenen Monate zu den höhern Rabattsätzen erfolgt ist.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz<sup>1</sup> des Syndikats.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Absatz						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	auf die Verkaufs-beteiligung			auf die Verbrauchs-beteiligung			insges.			arbeitstäglich			insges.			in % des		
	in % des Gesamtabsatzes						(1000 t)			(1000 t)			(1000 t)			Gesamtabsatzes		
	Ruhr	Aachen <sup>2</sup>	Saar <sup>2</sup>	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . .	70,46			20,66		—	7491			298			2236			29,85		
1935 . . .	68,83	91,14		22,39	0,32	—	8105	610		322	24		2437	111		30,07	18,15	
1936: Jan.	68,28	89,35	93,16	23,28	0,99	—	9082	620	993	356	24	39	2657	65	237	29,25	10,53	23,85
Febr.	67,19	89,82	93,41	24,11	0,60	—	8328	578	876	333	23	35	2482	58	275	29,80	10,12	31,41
März	65,80	90,42	93,01	25,25		—	8107	594	963	312	23	37	2270	61	257	27,99	10,27	26,68
April	65,16	89,06	93,03	25,85	1,01	—	7753	548	857	323	23	36	2340	112	230	30,18	20,41	26,89
Mai	68,23	90,64	93,40	23,66	0,93	—	8497	638	935	354	27	39	2352	80	257	27,68	12,52	27,51
Juni	68,57	91,27	92,64	23,39	0,85	—	8489	651	955	352	27	40	2428	101	276	28,60	15,50	28,92
Juli	66,87	90,42	92,54	24,92	0,95	—	8700	661	963	322	24	36						
Jan.-Juli	67,20	90,17	93,02	24,32	0,77	—	8422	613	935	336	24	37						

Zahlentafel 2. Arbeitstäglicher Absatz<sup>1</sup> für Rechnung des Syndikats.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Unbestrittenes						Bestrittenes						Zusammen		
	Gebiet						Gebiet						t		
	t			von der Summe %			t			von der Summe %			Ruhr	Aachen	Saar
	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . . . .	97 858			49,46			100 001			50,54			197 859		
1935 . . . . .	98 470	15 850		47,39	77,03		109 307	4727		52,61	22,97		207 777	20 577	
1936: Jan.	105 258	17 000	7711	46,49	84,37	47,31	121 163	3149	8 589	53,51	15,63	52,69	226 421	20 149	16 300
Febr.	98 505	16 372	7109	47,91	85,32	49,22	107 103	2818	7 335	52,09	14,68	50,78	205 608	19 190	14 444
März	94 370	15 936	7073	49,37	84,85	46,68	96 788	2845	8 078	50,63	15,15	53,32	191 158	18 781	15 151
April	90 735	13 434	6461	46,02	73,76	44,98	106 433	4778	7 904	53,98	26,24	55,02	197 168	18 212	14 365
Mai	119 049	18 183	7534	52,14	81,77	44,09	109 281	4055	9 552	47,86	18,23	55,91	228 330	22 238	17 086
Juni	115 240	18 607	7039	50,03	81,38	39,93	115 123	4257	10 588	49,97	18,62	60,07	230 363	22 864	17 627
Juli	99 860	16 197	6488	48,59	79,33	40,18	105 646	4221	9 660	51,41	20,67	59,82	205 506	20 418	16 148
Jan.-Juli	103 126	16 525	7056	48,68	81,63	44,47	108 701	3720	8 812	51,32	18,37	55,53	211 827	20 245	15 868

<sup>1</sup> Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — <sup>2</sup> Auf den Beschäftigungsanspruch (Aachen und Saar) und auf die Vorbehaltsmenge der Saar in Anrechnung kommender Absatz.

Wie aus Zahlentafel 2 hervorgeht, ist im Berichtsmontat allgemein ein Rückgang des arbeitstäglichen Absatzes für Rechnung des Syndikats festzustellen. Dieser entfiel zum größeren Teil auf das unbestrittene Gebiet. Aber auch der Versand in das bestrittene Gebiet war aus jahreszeitlichen Gründen niedriger. Einschließlich der Aachener Zechen und der Saargruben stellte sich der arbeitstägliche Gesamtabsatz für Rechnung des Syndikats im Monat Juli auf 242000 t gegen 271000 t im Juni. An dem Anteil der ins unbestrittene und bestrittene Gebiet versandten Mengen hat sich für die Ruhrkohle und in etwa auch für die Aachener Kohle wenig geändert. Dagegen

lassen die Anteilsziffern für die ersten sieben Monate 1936 ohne Zweifel ein Vordringen der Saarkohle ins bestrittene Gebiet erkennen.

Obwohl der Juli eine weitere Steigerung der industriellen Beschäftigung in Deutschland gebracht hat, ist der Kohlenbergbau von einer vollen Ausnutzung seiner Fördermöglichkeiten noch weit entfernt.

Während die Rohstahlerzeugung Rheinland-Westfalens im Juli 1936 den Stand des Hochkonjunkturjahres 1929 bereits um 5% überschritt, blieb die Ruhrkohlenförderung noch um 13% dahinter zurück. W.

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

Tag	Kohlen-förderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
Aug. 30.	Sonntag	73 563	—	4 296	—	—	—	—	—	2,73
31.	361 181	73 563	13 815	22 490	—	39 706	50 769	20 515	110 990	2,66
Sept. 1.	321 510	73 762	10 071	22 929	—	36 017	39 094	10 768	85 879	2,53
2.	345 087	72 620	11 629	22 482	79	34 855	47 487	11 944	94 286	2,44
3.	341 927	72 621	11 133	23 188	62	36 210	31 242	12 623	80 075	2,37
4.	346 686	74 362	11 418	23 536	—	39 125	31 155	12 769	83 049	2,30
5.	340 185	72 721	10 064	22 387	—	34 207	40 083	12 280	86 570	2,30
zus. arbeitstägll.	2 056 576	513 212	68 130	141 308	141	220 120	239 830	80 899	540 849	
	342 763	73 316	11 355	23 551	24	36 687	39 972	13 483	90 142	

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen.

**Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im 1. Halbjahr 1936<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Berg-männ-nische Belegschaft
		insges. t	förder-tätlich t			
1933	22,78	2 108 315	92 568	366 050	113 649	134 933
1934	22,80	2 199 099	96 441	353 035	112 794	125 705
1935	22,57	2 207 338	97 814	390 903	113 525	120 165
1936:						
Jan.	24,80	2 527 140	101 901	426 410	136 360	122 207
Febr.	23,00	2 337 050	101 611	405 000	125 450	121 634
März	24,70	2 470 060	100 002	427 030	129 190	120 477
April	24,40	2 435 130	99 800	423 370	131 780	120 945
Mai	23,30	2 318 800	99 519	438 640	131 700	120 886
Juni <sup>2</sup>	13,90	1 359 340	97 794	346 870	77 890	119 682
Jan.-Juni	22,35	2 241 253	100 280	411 220	122 062	120 972

<sup>1</sup> Montleur. — <sup>2</sup> Ausstand.

**Gewinnung und Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaus im 1. Halbjahr 1936<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Förder-tage	Kohlen-förderung <sup>2</sup>		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Gesamt-belegschaft <sup>3</sup>
		insges. t	förder-tätlich t			
1932 . . .	23,39	1 063 037	45 455	155 315	97 577	36 631
1933 . . .	22,95	1 047 830	45 660	159 328	91 879	34 357
1934 . . .	22,67	1 028 302	45 363	172 001	90 595	31 477
1935 . . .	21,32	989 820	46 427	178 753	90 545	29 419
1936: Jan.	21,90	1 057 759	48 299	175 327	90 673	29 008
Febr.	20,00	959 642	47 982	169 743	85 349	28 966
März	22,04	1 015 198	46 062	196 369	78 000	28 897
April	22,60	1 020 287	45 145	194 043	101 360	28 835
Mai	21,40	979 268	45 760	183 825	113 422	28 730
Juni	21,80	984 979	45 183	188 186	89 145	28 637
Jan.-Juni	21,62	1 002 856	46 378	184 582	92 992	28 845

<sup>1</sup> Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — <sup>2</sup> Einschl. Kohlenschlamm. — <sup>3</sup> Jahresdurchschnitt bzw. Stand vom 1. jedes Monats.

**Gewinnung und Belegschaft des Aachener Steinkohlenbergbaus im Juli 1936<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
	insges. t	arbeits-tätlich t			
1930 . . .	560 054	22 742	105 731	20 726	26 813
1931 . . .	591 127	23 435	102 917	27 068	26 620
1932 . . .	620 550	24 342	107 520	28 437	25 529
1933 . . .	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934 . . .	627 317	24 927	106 541	23 505	24 339
1935 . . .	623 202	24 763	103 793	23 435	24 217
1936: Jan.	673 949	25 921	109 455	26 153	24 326
Febr.	614 368	24 575	102 023	20 461	24 324
März	652 181	25 084	106 811	15 138	24 309
April	590 371	24 599	102 238	13 469	24 182
Mai	610 547	25 439	106 902	16 986	24 249
Juni	585 065	24 378	102 250	21 592	24 235
Juli	678 224	25 119	104 335	25 384	24 216
Jan.-Juli	629 244	25 027	104 859	19 883	24 263

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau.

**Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Bergbaus im Juli 1936<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges. t	arbeits-tätlich t			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
1930 . . .	1497	60	114	23	48 904	1559	190
1931 . . .	1399	56	83	23	43 250	992	196
1932 . . .	1273	50	72	23	36 422	951	217
1933 . . .	1303	52	72	23	36 096	957	225
1934 . . .	1449	58	83	21	37 603	1176	204
1935 . . .	1587	64	98	22	38 829	1227	207
1936: Jan.	1820	72	139	22	39 904	1278	167
Febr.	1619	65	110	19	39 161	1258	152
März	1753	68	122	17	38 700	1283	148
April	1535	64	117	14	38 530	1285	136
Mai	1549	65	119	16	38 586	1300	131
Juni	1566	66	120	17	38 879	1340	132
Juli	1825	68	132	21	39 234	1360	131
Jan.-Juli	1667	67	123	18	38 999	1301	142

	Juli		Jan.-Juli	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .	1 697 093	119 517	10640011	804 384
<i>davon</i>				
<i>innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland . . . . .</i>	429 066	26 498	2885 903	199 376
<i>nach dem Ausland . . . . .</i>	1 073 525	79 688	6661 521	530 959
	194 502	13 331	1092 587	74 049

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppe Oberschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Gleiwitz.

**Gewinnung und Belegschaft des niederschlesischen Bergbaus im Juni 1936<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung <sup>2</sup>		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges. t	arbeits-tätlich t			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
1930 . . .	479	19	88	10	24 862	1023	83
1931 . . .	379	15	65	6	19 045	637	50
1932 . . .	352	14	66	4	16 331	561	33
1933 . . .	355	14	69	4	16 016	612	32
1934 . . .	357	14	72	6	15 832	667	47
1935 . . .	398	16	79	6	16 736	718	52
1936: Jan.	423	16	85	8	16 843	773	66
Febr.	406	16	87	6	16 887	793	63
März	419	16	96	7	16 961	825	62
April	378	16	90	4	17 125	828	50
Mai	391	16	94	5	17 181	831	45
Juni	407	16	93	6	17 219	838	47
Jan.-Juni	404	16	91	6	17 036	815	56

	Juni		Januar-Juni	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .	375 546	104 861	2257 045	537 402
<i>davon</i>				
<i>innerhalb Deutschlands . . . . .</i>	354 757	95 829	2119 818	476 682
<i>nach dem Ausland . . . . .</i>	20 789	9 032	137 227	60 720

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppe Niederschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Waldenburg-Altwasser. — <sup>2</sup> Seit Januar 1935 einschl. Wenceslausgrube.

**Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken<sup>1</sup>.**  
Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1936, S. 22 ff.  
Kohlen- und Gesteinshauer.

	Ruhr-	Aachen	Saar-	Sachsen	Ober-	Nieder-	Gesamtbelegschaft <sup>2</sup> .						
	bezirk		bezirk		schlesien	schlesien	Ruhr-	Aachen	Saar-	Sachsen	Ober-	Nieder-	
	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	schlesien	schlesien	
<b>A. Leistungslohn</b>													
1929 . . . . .	9,85	8,74		8,24	8,93	7,07	1929 . . . . .	8,54	7,70		7,55	6,45	6,27
1930 . . . . .	9,94	8,71		8,15	8,86	7,12	1930 . . . . .	8,64	7,72		7,51	6,61	6,34
1931 . . . . .	9,04	8,24		7,33	7,99	6,66	1931 . . . . .	7,93	7,22		6,81	6,11	6,01
1932 . . . . .	7,65	6,94		6,26	6,72	5,66	1932 . . . . .	6,74	6,07		5,78	5,21	5,11
1933 . . . . .	7,69	6,92		6,35	6,74	5,74	1933 . . . . .	6,75	6,09		5,80	5,20	5,15
1934 . . . . .	7,76	7,02		6,45	6,96	5,94	1934 . . . . .	6,78	6,19		5,85	5,30	5,29
1935 . . . . .	7,80	7,04	6,89 <sup>3</sup>	6,48	7,09	5,94	1935 . . . . .	6,81	6,22	6,33 <sup>3</sup>	5,91	5,37	5,30
1936: Jan. . . . .	7,83	7,07	6,99	6,50	7,12	5,97	1936: Jan. . . . .	6,84	6,24	6,42	5,95	5,41	5,32
Febr. . . . .	7,83	7,06	7,03	6,49	7,17	5,98	Febr. . . . .	6,84	6,24	6,43	5,95	5,44	5,33
März . . . . .	7,83	7,07	7,00	6,50	7,17	5,99	März . . . . .	6,84	6,24	6,42	5,94	5,44	5,34
April . . . . .	7,84	7,06	6,99	6,48	7,13	5,98	April . . . . .	6,80	6,24	6,43	5,93	5,42	5,30
Mai . . . . .	7,81	7,03	6,94	6,45	7,12	5,98	Mai . . . . .	6,77	6,21	6,41	5,92	5,42	5,32
Juni . . . . .	7,81	7,05	6,95	6,47	7,16	5,99	Juni . . . . .	6,78	6,22	6,42	5,92	5,43	5,32
<b>B. Barverdienst</b>													
1929 . . . . .	10,22	8,96		8,51	9,31	7,29	1929 . . . . .	8,90	7,93		7,81	6,74	6,52
1930 . . . . .	10,30	8,93		8,34	9,21	7,33	1930 . . . . .	9,00	7,95		7,70	6,87	6,57
1931 . . . . .	9,39	8,46		7,50	8,31	6,87	1931 . . . . .	8,28	7,44		6,99	6,36	6,25
1932 . . . . .	7,97	7,17		6,43	7,05	5,86	1932 . . . . .	7,05	6,29		5,96	5,45	5,34
1933 . . . . .	8,01	7,17		6,52	7,07	5,95	1933 . . . . .	7,07	6,32		5,99	5,44	5,39
1934 . . . . .	8,09	7,28		6,63	7,29	6,15	1934 . . . . .	7,11	6,43		6,04	5,55	5,53
1935 . . . . .	8,14	7,30	7,52 <sup>3</sup>	6,65	7,42	6,15	1935 . . . . .	7,15	6,47	6,94 <sup>3</sup>	6,09	5,63	5,56
1936: Jan. . . . .	8,18	7,32	7,64	6,66	7,46	6,18	1936: Jan. . . . .	7,18	6,49	7,02	6,12	5,68	5,58
Febr. . . . .	8,18	7,31	7,57	6,64	7,48	6,19	Febr. . . . .	7,17	6,48	7,02	6,11	5,69	5,58
März . . . . .	8,17	7,32	7,62	6,66	7,50	6,21	März . . . . .	7,17	6,49	7,02	6,12	5,71	5,60
April . . . . .	8,19	7,32	7,60	6,63	7,46	6,19	April . . . . .	7,16	6,50	7,03	6,12	5,69	5,57
Mai . . . . .	8,19	7,31	7,60	6,61	7,46	6,18	Mai . . . . .	7,15	6,50	7,05	6,11	5,70	5,59
Juni . . . . .	8,18	7,32	7,60	6,63	7,49	6,21	Juni . . . . .	7,13	6,49	7,05	6,10	5,69	5,58

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppen. — <sup>2</sup> Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben. — <sup>3</sup> Durchschnitt März-Dezember.

**Durchschnittslöhne (Leistungslohn) je verfahrenre Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau<sup>1</sup>.**

Monats-	Bei der Kohlegewinnung		Gesamt-
	durchschnitt	beschäftigte Arbeiter	
bzw. Monat	Tagebau	Tiefbau	„
	„	„	„
1929 . . . . .	8,62	9,07	7,49
1930 . . . . .	8,19	9,04	7,44
1931 . . . . .	7,90	8,53	7,01
1932 . . . . .	6,46	7,15	5,80
1933 . . . . .	6,14	7,18	5,80
1934 . . . . .	6,28	7,35	5,88
1935 . . . . .	6,40	7,51	5,95
1936: Januar . . . . .	6,31	7,44	5,88
Februar . . . . .	6,29	7,48	5,87
März . . . . .	6,34	7,42	5,89
April . . . . .	6,43	7,57	5,94
Mai . . . . .	6,61	7,86	6,15
Juni . . . . .	6,61	7,63	6,07

<sup>1</sup> Angaben der Bezirksgruppe Mitteldeutschland der Fachgruppe Braunkohlenbergbau, Halle.

## KURZE NACHRICHTEN.

### Neugestaltung der Bergarbeiterversicherung in der Tschechoslowakei.

Das tschechoslowakische Parlament hat kürzlich ein Gesetz zur Neugestaltung der Zentralbergarbeiterkasse angenommen, die die Versicherung der Bergarbeiter gegen Invalidität, Alter und Tod durchzuführen hat. Nach dem neuen Gesetz wird die Invalidenrente ausgezahlt, wenn der Versicherte 24 Monate lang Beiträge gezahlt hat und unfähig ist, den Bergarbeiterberuf weiterhin auszuüben. Die Altersrente wird erst gewährt, wenn der Versicherte 55 Jahre alt ist und 360 Beitragsmonate geleistet hat bzw. auch bei einem Alter von 60 Jahren, wenn die Beiträge 180 Monate lang gezahlt worden sind. Außerdem ist bestimmt, daß der Rentenempfänger keine Tätigkeit mehr ausüben darf, die von der Bergarbeiterversicherung mit erfaßt wird. Die Witwe eines Bergarbeiters erhält die

Hälfte der Rente, auf die ihr verstorbener Ehemann Anspruch gehabt hätte, außerdem einen staatlichen Zuschuß von 250 Kronen jährlich. Waisen erhalten ein Fünftel der Rente des Verstorbenen und 100 Kronen staatlichen Zuschuß im Jahr. Als Monatsbeitrag sind wie bisher 87 Kronen zu zahlen, und zwar 33 vom Versicherten und 54 vom Arbeitgeber. Das neue Gesetz hat rückwirkende Kraft vom 1. Juli 1936 an.

### Neues größeres Kohlenvorkommen in Rußland.

Durch eine russische Kommission sind die Kohlenvorkommen von Karaganda neu untersucht und geschätzt worden. Wurden 1918 die Vorräte auf 100 Mill. t geschätzt, so haben die heutigen Forschungen 60000 Mill. t ergeben. Im Jahre 1930 förderte das Karaganda-Becken 12000 t, im letzten Jahr 2,35 Mill. t. Für dieses Jahr rechnet man mit einer Förderung von 3,3 Mill. t.

### Torfbrikettherstellung in Estland.

Eine Torfbrikettierungsanlage soll in der nächsten Zeit in Estland errichtet werden. Die Gesamterzeugung an Torfbriketten soll rd. 50000 t jährlich betragen. Die Nutzbarmachung des Torfes für Heizzwecke wird in einem gewissen Umfange zur Beseitigung des Holzproblems in Estland beitragen, so daß die Nutzhölzer zum großen Teil für die Ausfuhr zurückgestellt werden können.

### Inbetriebnahme neuer Schachtanlagen in Rußland.

Nach Mitteilung der Kohlenindustrie sollen in diesem Jahr in Rußland 18 neue Schachtanlagen mit einer Gesamtförderkapazität von 5,75 Mill. t in Betrieb genommen worden sein.

### Das Internationale Kokskartell.

Die kürzlich von verschiedenen Zeitungen und Zeitschriften gebrachte Meldung, daß das Internationale Kokskartell zustande gekommen sei, entspricht nicht den Tatsachen. Bislang hat sich Polen mit der angebotenen Quote noch nicht einverstanden erklärt, während Belgien seinerseits eine Zusage erst nach erfolgter Bildung des belgischen Koks-Syndikats zu geben vermag.

Die nächste diesbezügliche Besprechung ist von den beteiligten Ländern, wie Deutschland, England, Belgien, Holland und Polen, für den 2. Oktober d. J. nach Hamburg einberufen worden. Man hofft, daß bei dieser Gelegenheit eine Verständigung erreicht und das Abkommen unterzeichnet werden wird.

#### *Britisch-portugiesisches Grubenholzabkommen.*

Zwischen Südwaleser Einfuhrhäusern und portugiesischen Holz-Ausfuhrhändlern ist ein Abkommen zustande gekommen. Hiernach erklären sich erstere bereit, im Laufe des Jahres 275000 t portugiesisches Grubenholz abzunehmen, während letztere sich verpflichten, den portugiesischen Gesamtbedarf an Kohle in Südwales zu decken.

#### *Stilllegung polnischer Kohlengruben.*

Infolge des starken Rückgangs der polnischen Kohlenausfuhr und der Herabsetzung der Inlandpreise haben sich die polnischen Bergwerksbesitzer entschlossen, eine Anzahl der unrentabelsten Gruben stillzulegen. Im kongreß-polnischen Dombrowaer Gebiet wurden in den letzten

Tagen die Klimentow- und die Mortimergrube der Sosnowiczter Bergwerksgesellschaft unter Wasser gesetzt, nachdem die Warschauer Regierung ihre Erlaubnis dazu gegeben hatte. Anders nicht mehr abbauwürdigen Bergwerken steht in nächster Zeit dasselbe Schicksal bevor.

#### *Tschechoslowakischer Kohlenhafen in Triest.*

Wie verlautet, sollen demnächst Verhandlungen mit Italien eingeleitet werden, um der Tschechoslowakei ein Kohlenmonopol im Triester Hafen zu sichern. Die Angelegenheit wird auch in Österreich mit Interesse verfolgt, da die Kohlentransporte größtenteils über österreichisches Gebiet gehen würden.

#### *Urlaubsabgeltung im belgischen Kohlenbergbau.*

Der Verband Christlicher Bergarbeiter in Belgien hat in einem Schreiben an den Premierminister darauf hingewiesen, daß in dem Abkommen über die bezahlten Urlaubsschichten keine Vorsorge getroffen ist für eine Entschädigung derjenigen Arbeiter, welche infolge Wechsels ihrer Arbeitsstätte des vertragsmäßigen Urlaubs verlustig gehen.

## PATENTBERICHT.

### **Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 3. September 1936.

- 1a. 1383 158. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Lagerung für Schwingsiebe, Förderrinnen o. dgl. 20. 4. 36.  
 5b. 1383 181. Wilhelm Netz, Dortmund-Persebeck. Nummerhülse für Preßlufthammermeißel. 8. 7. 36.  
 5c. 1383 151. Alfred Thiemann, Dortmund. Grubenausbau mit Quetschhölzern, die zwischen den Stoßenden der gegeneinander stehenden Ausbauteile eingelegt sind. 25. 2. 35.  
 5c. 1383 202. Ulrich Feit, Sollstedt b. Bleicherode, und Ernst Hoffmann, Nordhausen (Harz). Einrichtung zum Auffahren von Strecken in waagrechter und geneigter Richtung. 15. 7. 35.

### **Patent-Anmeldungen,**

die vom 3. September 1936 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1a, 16/01. G. 88728. Gesellschaft für Förderanlagen, Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Flüssigkeitsbehälter zum Vernichten von Schaum. 7. 9. 34.  
 1a, 23. K. 136176. Dipl.-Ing. Erich Kramm, Berlin-Friedenau. Verfahren und Vorrichtung zur Verbesserung des Siebgütesgrades und der Siebleistung beim Absieben feinkörnigen Gutes. 8. 12. 34.  
 1a, 28/10. E. 46500. »Eintracht« Braunkohlenwerke und Brikettfabriken, Welzow (N.-L.). Luftsetzmaschine für körniges Gut. 24. 1. 35.

1c, 7/01. P. 69396. Préparation Industrielle des Combustibles (Société Anonyme), Nogent-sur-Marne (Frankreich). Verfahren und Vorrichtung zur Schaumschwimm-aufbereitung von Mineralien. 7. 5. 34. Frankreich 10. 5. 33 und 9. 1. 34.

5c, 10/01. S. 117686. Rudolf Spolders, Duisburg. Eiserner Grubenstempel. 25. 3. 35.

10a, 12/01. K. 138174. Johann Kloster, Oberhausen-Sterkrade. Tür für Kammeröfen, wie Koksöfen u. dgl. 5. 6. 35.

10a, 19/01. St. 48581. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Verfahren und Einrichtung zum Absaugen flüchtiger Destillationserzeugnisse bei Kammeröfen zur Koks- und Gaserzeugung. Zus. z. Pat. 630078. 21. 11. 31.

10a, 19/01. O. 22014. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zum unterbrochenen Betriebe waagrechter Kammeröfen. 13. 9. 35.

10a, 31. J. 50750. The Illingworth Carbonization Co. (Ltd.), Manchester (England). Ofen zur Wärmebehandlung, besonders zur Tieftemperaturverkokung von Kohle. 12. 10. 34. Großbritannien 12. 10., 30. 11. 33 und 17. 8. 34.

35a, 9/03. E. 16530. Victor Ebeling und Otto Walther, Empelde b. Hannover. Verfahren zur Förderung von Gut und Versatz. 16. 9. 30.

81e, 112. K. 137230. Fried. Krupp AG., Essen. Anordnung zum Beladen eines Abraumzuges. 14. 3. 35.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27–30 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### **Mineralogie und Geologie.**

Geologische Bedeutung der Halleiner Tiefbohrung. Von Amperfer. Montan. Rdsch. 28 (1936) H. 17, S. 1/8. Eingehende Beschreibung des Schichtenaufbaus auf Grund der neuen Aufschlüsse.

### **Bergwesen.**

Rotary-Bohrer für Tiefbohranlagen. Von Ehring. (Schluß.) Öl u. Kohle 12 (1936) S. 718/22\*. Beschreibung der verschiedenen Bohrer und ihrer Arbeitsweise. Bedeutung des richtigen Bohrdruckes.

Wirtschaftliches und unfallsicheres Schießen im Bergbau. Von Claus. Bergbau 49 (1936) S. 315/31\*. Schußbrechwinkel. Begriff des geringsten Widerstandes bei einem Schusse. Falsche und richtige Ausführung der Schießarbeit. Auswirkung der verschiedenen Zündungen an Hand von Beispielen.

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

Die Abbaudynamik im streichenden Strebau bei verschiedenen Versatzarten. Von Löffler. Glückauf 72 (1936) S. 869/81\*. Prüfung der Abbaudynamik bei verschiedenen Versatzarten. Untersuchungen in Vollversatzbetrieben und in Blindortbetrieben. (Schluß f.)

Die Schaltanlagen, Steuer- und Sicherheitseinrichtungen der Turmförderanlage auf der Zeche Hannibal in Bochum. Von Hesse. Elektrotechn. Z. 57 (1936) S. 1017/23\*. Hoch- und Niederspannungsschaltanlagen. Kabel und Leitungen. Teufenzeiger, Fahrtregler und Tachograph. Steuerschalter und Verbund-einrichtungen. Fahr- und Sicherheitsbremse. Sicherheitstromschalter und Notfeldschalter.

Neuere Anwendungen der Schrapperförderung. Von Grahn. Kohle u. Erz 33 (1936) Sp. 251/56. Beispiele für die Verwendung des Schrappladers beim Eisenerz- und Kalisalzbergbau.

Die Methan- und Kohlensäureentwicklung auf den Gruben des Ruhrbezirks in den Jahren 1898 und 1934. Von Heise. Bergbau 49 (1936) S. 299/303. Zahlenmäßige Ergebnisse einer Umfrage. Erörterung der

Ergebnisse hinsichtlich der Gasausströmung je t Förderung.

Neuere Gesichtspunkte für den Aufbau von Staubatemschützern. Von Kaufmann. Zbl. Gewerbehyg. 23 (1936) S. 180/82\*. Beschreibung einiger bewährter Staubschutzmasken.

Silikosebekämpfung im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau. Von Niederbäumer. Bergbau 49 (1936) S. 303/15. Ärztliche Gesichtspunkte. Bedeutung und Verbreitung der Silikose. Erörterung der verschiedenen Bekämpfungsmaßnahmen. Staubbemessung.

Underground illumination at collieries. Von Howell. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 296/97\*. Rückgang der Unfälle mit der Verbesserung der Beleuchtung. Sonstige Vorteile. Die Wirkung unzulänglicher Helligkeit an der Arbeitsstelle auf das Auge.

Correlation of mine workings. Von North. Colliery Guard. 153 (1936) S. 331/35\*. Besprechung verschiedener Verfahren der Anschlußmessung unter Verwendung von zwei oder mehr Loten in Schächten. Direkte Übertragung des Azimuts durch einen senkrechten Schacht.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Les principes de la combustion du gaz d'éclairage dans les appareils industriels. Von Biard. Chaleur et Ind. 17 (1936) S. 291/300\*. Der Verbrennungsvorgang von Gas. Formeln. Ableitung von Gleichungen für Gasbrenner. Praktische Beispiele.

Le traitement des eaux de chaudière par les phosphates de soude. Von Germain. (Schluß statt Forts.) Chaleur et Ind. 17 (1936) S. 305/09. Behandlung des mit Soda vorbehandelten Wassers durch Natriumphosphate. Vergleich der verschiedenen Reinigungsverfahren mit Phosphaten. Wahl des geeigneten Verfahrens.

#### Elektrotechnik.

Der Schlagwitterschutz elektrischer Anlagen. Von Lehmann. (Schluß.) Glückauf 72 (1936) S. 881/88. Errichtung elektrischer Anlagen in Schlagwettergruben. Stromart und Spannung, Transformatoren, Geräte und Maschinen, Leitungen, Schutz gegen Überstrom, Spannungsrückgang und zu hohe Berührungsspannung. Der Betrieb elektrischer Anlagen.

#### Hüttenwesen.

La cémentation de la fonte grise par le glucinium. Von Laissus. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 494/97\*. Untersuchung der Diffusion des Gluziniums in Grauguß und dessen Eigenschaften.

Le module d'élasticité des fontes. Von Mitinski. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 498/501. Messung des Elastizitätsmoduls von Gußeisen durch Beugung mit Hilfe eines Mikrometers. Ergebnisse. Vorteile des Verfahrens.

Un épurateur centrifuge des métaux en fusion. Von Vroonen. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 502/09\*. Vorgänge bei der Zentrifugalreinigung von Metallen beim Gießen. Versuche. Anwendung auf Gußeisen, Stahlguß und bei Metallen.

Sur la morphologie des inclusions des produits sidérurgiques. Von Castro und Portevin. (Forts.) Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 516/24\*. Eisen, Mangan, Silizium und Aluminium. (Forts. f.)

Weitere Versuche mit feuerfesten Sondersteinen an Elektroofengewölben. Von Kral. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1000/02. Merkmale des benutzten Elektrostahllofens. Ergebnisse von Versuchen mit Magnesidon-, Bikorit-, Dioxit-, Alusit-, Chromodus- und Magnosilsteinen.

Sur le comportement chimique de l'hydrogène aux températures élevées. Von Ciochina. Chim. et Ind. 36 (1936) S. 261/69\*. Entkohlung und Entschwefelung des Gußeisens und Stahls mit Hilfe von Wasserstoff. Desoxydation des Gußstahlbades.

Fortschritte in der Schweißtechnik im ersten Halbjahr 1936. Von Lohmann. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1003/06. Einfluß des Werkstoffes. Arbeitsverfahren und Prüfverfahren. Eigenschaften der Schweißung. (Schluß f.)

#### Chemische Technologie.

The Holford distillation process. Coal Carbonis. 2 (1936) S. 164 und 167\*. Beschreibung des Verfahrens, besonders der verbesserten Retorte.

Verarbeitungsmöglichkeiten von Teer. Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 321/26. Überblick über die physikalischen und technischen Verfahren zur Aufarbeitung des Teeres. Wärmebilanz vom theoretischen Standpunkt.

Synthetic motor spirit. Von Thau. Coal Carbonis. 2 (1936) S. 159/63\*. Gas für die Synthese. Wassergas, Koksofengas. Kokereianlage zur Gewinnung von Synthesegas. Kammervorgang. Aufbau einer Anlage zur Gewinnung synthetischer Öle nach Fischer-Tropsch.

La préparation de produits lubrifiants à partir du charbon et des lignites. Von Berthelot. Chim. et Ind. 36 (1936) S. 270/80\*. Viskosität. Beziehungen zwischen Zusammensetzung und Viskosität der Mineralöle und synthetischen Schmiermittel. Herstellung von Schmiermitteln aus Stein- und Braunkohle. Kennzeichnung verschiedener Verfahren.

Über eine zweckmäßige Arbeitsweise zur Herstellung von Dieseldieselkraftstoffen. Von Heinze und Marder. Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 326/30. Abhängigkeit der Zündwilligkeit von Siedekennziffer und Dichte. Verwendung der Siedekennziffer bei der Herstellung von Dieseldieselkraftstoffen.

Fortschritte auf dem Gebiete des Kautschuks und seiner synthetischen Ersatzstoffe. Von Kirchof. Chem.-Ztg. 60 (1936) S. 721/25. Rohgummibau und -gewinnung. Latex-Chemie und -Technologie. Kautschukpulver. Chemische und physikalische Eigenschaften des Naturkautschuks. Neue synthetische Kautschuke und Ersatzstoffe. (Schluß f.)

Absorbent carbon from coal. Von Sinnatt. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 295. Versuche zur Gewinnung aktiver Kohle aus Durit, die sich als Absorptionsmittel für Atmungsgeräte eignet.

Traitement électrique du béton pour éviter la gelée, et permettre le bétonnage pendant l'hiver. Von Kunz, Fontanellaz und Haller. Génie civ. 109 (1936) S. 184/86\*. Grundlagen des Verfahrens. Behandlung der Oberfläche oder der Betonmasse. Praktische Anwendungsbeispiele. (Forts. f.)

Physikalische Grundlagen, Probleme und derzeitiger Stand der Filtration. Von Prockat. Chem. Fabrik 9 (1936) S. 401/9\*. Physikalische Grundlagen der Filtration. Beschreibung der wichtigsten Bauarten von Filtern.

#### Chemie und Physik.

The ultimate analysis of coal and coke. Colliery Guard. 153 (1936) S. 335/37. Neue britische Normen für die Elementaranalyse von Kohle und Koks. Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Chlor.

Der Verbrennungsvorgang im Explosionsmotor. Von v. Philippovich. Angew. Chem. 49 (1936) S. 625/34. Arbeitsverfahren. Verbrennung im Otto-Motor. Vorgänge bei der Verbrennung im Dieselmotor. Praktische Anwendung der Temperaturmessung im Motor. Forschungsmöglichkeiten.

Einfache Nachweise und Bestimmungsverfahren giftiger Gase, Dämpfe, Rauche und Staube in der Fabrikluft. Von Weber. Zbl. Gewerbehyg. 23 (1936) S. 177/80. Zusammenstellung einer Reihe zweckmäßiger Verfahren.

#### Wirtschaft und Statistik.

International trade in fuels. Von Furness und Pehrson. Min. & Metallurgy 17 (1936) S. 381/83\*. Kartenmäßige Darstellung der Erzeugung, des Verbrauchs und der hauptsächlichsten Handelsbeziehungen der Erdteile und der wichtigsten Länder an Rohöl, raffinierten Erdöl-erzeugnissen und Kohle.

British coal mining in 1935. Colliery Guard. 153 (1936) S. 360/61. Allgemeine Übersicht über die Entwicklung des britischen Kohlenmarktes im Jahre 1935. (Forts. f.)

Home production of oils in relation to coal tar. Von Foxwell. Coal Carbonis. 2 (1936) S. 165/67. Erzeugung von Brennstoffölen in England. Koksbedarf für Heizungen. Teer, Öl und Benzol.

Silver at the crossroads. Von Gilbert. Min. Congr. J. 22 (1936) H. 8, S. 16/19 und 34\*. Mengentheorie des Geldes. Münzgoldbestände und Münzsilberbestände der Länder. Erzeugung und Preise von Gold und Silber. Beziehungen zwischen Gold und Silber. Silber als Zahlungsmittel.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Beauftragt worden sind:

der Oberbergamtsdirektor Nolte beim Oberbergamt in Dortmund mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Berghauptmanns bei dem Oberbergamt in Breslau,

der Oberbergrat Proempeler beim Oberbergamt in Dortmund mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Oberbergamtsdirektors daselbst.

### Gestorben:

am 4. September in Goslar der Erste Bergrat Louis Poth, Leiter des Bergreviers Goslar, im Alter von 60 Jahren.

## Ernst van Bürck †.

Das Vorstandsmitglied der Klöckner-Werke AG., Bergassessor Ernst van Bürck, ist am 18. August 1936 während eines Urlaubs, den er mit seiner Familie auf seiner Besetzung bei Oberkirchen im Sauerland verbrachte, unerwartet gestorben. Nach einigen leichten Ohnmachtsanfällen mußte er sich zur Bettruhe bequemen, und am dritten Tage seines Krankenzustandes hat das Herz plötzlich den Dienst versagt.

Ernst van Bürck wurde am 19. November 1875 in Wattenscheid geboren, wo er auch die ersten Schuljahre verbrachte. Später besuchte er das Detmolder Gymnasium, das er Ostern 1895 mit dem Reifezeugnis verließ, um auf der in seiner Vaterstadt gelegenen Zeche Fröhliche Morgensonne das praktische Lehrjahr als Bergmann abzuleisten. Er studierte in Würzburg und Berlin und legte im Dezember 1900 die Referendarprüfung ab. Nach der üblichen Ausbildungszeit und der im April 1905 bestandenen zweiten Staatsprüfung fand er zunächst im Staatsdienst beim Bergrevier Süd-Essen und später auf der staatlichen Zeche Gladbeck Verwendung. Am 1. September 1907 trat er in den Privatdienst als Bergwerksdirektor und Stellvertreter des Generaldirektors bei der Königsborn Aktiengesellschaft für Bergbau-, Salinen- und Soolbadbetrieb in Unna. Nach dem Ausscheiden des Kommerzienrats Effertz wurde van Bürck Vorstandsmitglied und im September 1913 alleiniger Vorstand mit der Dienstbezeichnung Generaldirektor. Als die Königsborn AG. einige Jahre nach dem Kriege in der neugegründeten Klöckner-Werke AG. aufging, trat van Bürck in deren Vorstand ein; 1930 übernahm er die Leitung der Abteilung Bergbau der Klöckner-Werke und verlegte seinen Wohnsitz von Unna nach Rauxel.

Einfach und geradlinig wie dieser Lebenslauf war auch van Bürcks Wesensart. Nach seiner eigenen Schilderung ist er kein Musterschüler gewesen, und auch als Student und während seiner Ausbildungszeit hat ihm, wie seine Studienfreunde wissen, jede Streberei ferngelegen. Aber er hatte einen scharfen Verstand, ein gutes Gedächtnis und ein feines Gefühl für das Wesentliche. Diese Eigenschaften und eine ruhige Beherrschtheit befähigten ihn später im praktischen Leben dazu, richtige Entschlüsse zu fassen und klare, bestimmte Ratschläge zu geben. Er war für Maßhalten in allen Dingen, auch in der technischen Entwicklung der seiner Leitung anvertrauten Zechen. Gegenüber den auch auf diesem Gebiet nicht seltenen Modeansichten blieb er zurückhaltend, und sein sparsamer, haushälterischer Sinn schützte ihn vor jeder Übertreibung. Wenn er aber eine Neuerung oder Verbesserung als gut erkannt hatte, ging er mit ruhiger Sicherheit an die Planung und nach gründlicher Durcharbeitung des Planes an die Ausführung.

So hat er zum Beispiel für die Zeche Königsborn schon im Jahre 1908 einen Turbo-Luftkompressor für Fördermaschinenabdampf und Frischdampf beschafft, obwohl über die Zweckmäßigkeit dieser damals neuen Bauart die Meinungen noch sehr auseinandergingen. Ein Verdienst von großer Tragweite für den Kohlenbergbau hat sich van Bürck durch seine richtungweisende Mitwirkung bei der Einführung des Preßlufthammers für die Kohlen-

gewinnung erworben. Die ersten Versuche im deutschen Bergbau haben im Jahre 1908 auf der Zeche Königsborn stattgefunden. Hierbei benutzte man Ingersoll-Niethämmer, in die anfangs das Spitzisen noch ohne Haltevorrichtung eingesteckt wurde. In Zusammenarbeit mit den damals noch in amerikanischem Besitz befindlichen Niles-Werken wurde der Gedanke der Nutzbarmachung des Preßlufthammers für die Kohlegewinnung technisch weiterentwickelt. Im Jahre 1913 arbeiteten auf der Zeche Königsborn schon etwa 250 Abbauhämmer, während sich noch in der ersten Zeit nach dem Weltkrieg namhafte Leiter anderer Bergwerksunternehmen dem Abbauhämmer gegenüber ablehnend verhielten. Heute werden im Ruhrbergbau fast 90% aller Kohlen mit dem Abbauhämmer gewonnen; ebenso ist er in andern deutschen und ausländischen Steinkohlenbezirken heimisch geworden.

Viel würde der Verstorbene darum gegeben haben, wenn er auch der Saline Königsborn zu technischem Fortschritt hätte verhelfen können. Diesem alten Werk galt seine ganze Liebe, die in einem stark ausgeprägten Sinn für Tradition wurzelte. Weil er aber erkannte, daß der Wettbewerb des billigen Steinsalzes die wenigen noch vorhandenen Gradiersalinen in ihrem Bestande bedroht, glaubte er, große Aufwendungen nicht mehr verantworten zu können.

Die berufliche Stellung van Bürcks brachte es mit sich, daß er in zahlreichen mit dem Bergbau und der Salzgewinnung zusammenhängenden Verbänden und gemeinnützigen Körperschaften dem Aufsichtsrat, Vorstand oder Beirat als Mitglied angehörte.

Abgesehen von seinem Beruf hat sich van Bürck mit Lust und Liebe und mit Erfolg als Soldat und als Jäger betätigt. In den Krieg zog er als Oberleutnant d. R. im Reserve-Infanterieregiment 53. Als Kompagnieführer nahm er an der Belagerung und Erstürmung von Maubeuge sowie an den Kämpfen auf der Höhe des Damenweges teil, die im Anschluß an die Marneschlacht zum Stellungskrieg überleiteten. Später führte er als Hauptmann eine Mineurkompagnie und leitete vom Stabe einer Division aus die Miniarbeiten in dem Frontabschnitt von La Bassée. Während seines Einjährigenjahres verdiente er sich als vorzüglicher Schütze leicht die kurz vorher eingeführte Schützenschnur. Auch auf der Jagd, die er als Heger ausübte, war ihm der weidgerechte Schuß sicher.

Im Verkehr mit andern Menschen war van Bürck ein froher und guter Gesellschafter, der es auch verstand, im Umgang mit seiner Gefolgschaft durch freundliches Wesen Vertrauen zu erwecken. Am wohlsten fühlte er sich in der Familie und im vertrauten Kreise mit Berufsgenossen, Jagdfreunden oder Corpsbrüdern. Der Geistliche, der am Sarge sprach, hat von dem Verstorbenen kurz und treffend gesagt, er sei eine »vornehme Herrennatur« gewesen. Alle, die Ernst van Bürck nähergestanden haben, werden ihn als einen kraftvollen Mann von einfachem Wesen und vornehmer Gesinnung in Erinnerung behalten. Der Bergbau an der Ruhr hat in ihm einen Mann mit angeborenen Führergaben verloren.

Wiebe.

