

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 24

15. Juni 1935

71. Jahrg.

### Neuerungen in der Steinkohlenaufbereitung 1933 und 1934.

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

#### Übersicht.

In den vergangenen zwei Jahren hat sich die Entwicklung der Steinkohlenaufbereitung im großen ganzen in der Richtung vollzogen, die schon im letzten Bericht<sup>1</sup> angedeutet worden ist. Infolge der sich immer stärker verbreitenden Erkennung und Anerkennung der Notwendigkeit und der Vorteile einer guten Aufbereitung, die ihren Niederschlag u. a. auch in der zunehmenden Einstellung von Aufbereitungsfachleuten gefunden haben, hat sich das Streben nach Verbesserung der Verfahren und der anzuwendenden Maschinen und Geräte im allgemeinen in größerem Maße auf die Vervollkommnung bisher schon gegebener Möglichkeiten und weit weniger auf ungewisse Neuschöpfungen erstreckt. Auf diese Weise ist eine durchweg ruhige und stetige Entwicklung gefördert worden.

Nach wie vor erhält der Fortschritt der Aufbereitung einen sehr starken Antrieb aus dem Wettbewerb um die Absatzmöglichkeiten. Diese Erscheinung wird auch weiterhin zu beobachten sein, solange von den Gewinnungsgebieten der Kohle ein Überangebot ausgeht. In manchen Fällen war es unter solchen Umständen möglich, daß die Abnehmer der Kohle auch Forderungen stellten, die als übertrieben zu bezeichnen sind; dadurch, daß um Absatz bemühte Lieferer gelegentlich mehr als gut und notwendig auf sie eingingen, konnten Verhältnisse entstehen, die von den verschiedensten Standpunkten aus nicht erwünscht erscheinen. Nicht nur im Ausland sind beispielsweise in bezug auf Hausbrand- und

Kesselkohle gelegentlich solche Befürchtungen laut geworden.

Nicht minder hat aber die in den meisten großen Kohlengebieten seit Jahren gebotene Notwendigkeit, ungünstigere Lagerstättenteile abzubauen, äußerst fördernd auf die Entwicklung der Aufbereitung eingewirkt; es erübrigt sich, hier auf diese bekannten Verhältnisse einzugehen.

Neben diesen hauptsächlichsten Antriebskräften machen sich einige weitere mehr und mehr geltend, die vorläufig zwar noch schwach sind, aber künftig einmal wichtig werden mögen. Hier handelt es sich um die Bemühungen zur Beschaffung der Ausgangsstoffe für besondere Kohlenverwendungsmöglichkeiten, die teilweise sehr hohe Ansprüche an das Rohgut stellen. In dieser Richtung sind Hydrierkohle<sup>1</sup>, Fließkohle<sup>2</sup>, Elektrodenkohle und Kohlenbetriebsstoffe<sup>3</sup> Bezeichnungen, von denen sicher einige auch für den Aufbereiter einmal Großes bedeuten werden.

In einer sehr beachtlichen Arbeit<sup>4</sup>, die sich mit neuzeitlichen Aufgaben der Steinkohlenaufbereitung beschäftigt, regt Tyce an, zu untersuchen, ob sich nicht von den in der Kohle enthaltenen seltenen Elementen einige als gute Katalysatoren für die Hydrierung benutzen lassen. Den Zusammenhang der Glieder einer künftigen Kohlenverarbeitungsanlage, wie sie Tyce für möglich hält, deutet Abb. 1 an.

In den Vereinigten Staaten hat die Aufbereitung weiter in neue Gebiete vordringen und manchen technischen Fortschritt erzielen können. Dabei ist dort die Lage aber immer noch dergestalt, daß Amerika unter den hauptsächlichlichen Kohle liefernden Ländern weitaus den geringsten Anteil davon aufbereitet absetzt und daß man hier z. B. von der Weichkohle noch 1928 nur etwa 5,1 % mechanisch aufbereitet hat gegenüber mehr als 25 % selbst in England<sup>5</sup>.

Eine ganze Reihe neuer Anlagen sind errichtet worden<sup>6</sup>, wobei zu erwähnen ist, daß nach wie vor

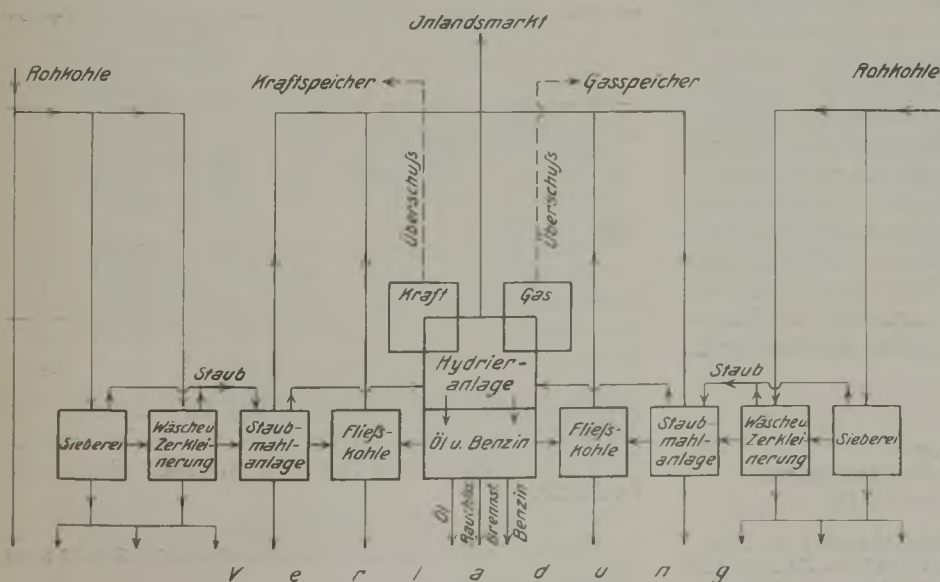


Abb. 1. Aufbau einer künftigen Kohlenverarbeitungsanlage nach Tyce.

<sup>1</sup> Götte, Glückauf 69 (1933) S. 1029.

<sup>1</sup> Glückauf 70 (1934) S. 990.

<sup>2</sup> Colliery Guard. 146 (1933) S. 569 und 712; 147 (1933) S. 751 und 807; 148 (1934) S. 579; Coal Age 38 (1933) S. 344; Öl u. Kohle 1 (1933) S. 128; Rev. Ind. minér. 1934, Nr. 325, II, S. 238.

<sup>3</sup> Glückauf 70 (1934) S. 1189 und 1222.

<sup>4</sup> Colliery Guard. 148 (1934) S. 537 und 579.

<sup>5</sup> Mott, Colliery Engng. 10 (1933) S. 378.

<sup>6</sup> Coal Age 38 (1933) S. 56; 39 (1934) S. 60.

Verfahren der verschiedensten Arten eingebaut werden: Setzwäschen, Rinnenwäschen, Sandstromwäschen, Luftherde usw. Bemerkte sei, daß 1932 u. a. in Betrieben verschiedener Gesellschaften auch 21 Naßherde aufgestellt wurden und ferner, daß selbst das Jahr 1933 trotz — oder angesichts? — der wirtschaftlichen Schwierigkeiten des Landes 69 umfangreiche Aufträge für die Aufbereitungsmaschinenindustrie brachte.

Nachdem das Streben nach umfassender Vorentstaubung der Kohle schon in den vorausgegangenen Jahren stark geworden war, treten in bezug auf die Planung der Kohlenaufbereitungen neuerdings zwei neue wesentliche Gesichtspunkte immer vernehmlicher hervor: die Vorsorge für eine beträchtliche innere Beweglichkeit<sup>1</sup>, d. h. Anpassungsfähigkeit der Anlage und die Einrichtung von Zentralfabrikationen<sup>2</sup>, die bei uns an manchen Stellen bereits seit einiger Zeit bekannt sind.

Aufschlußreich pflegt in bezug auf die Entwicklung der amerikanischen Kohlenaufbereitung die Aufzählung der bei den Versuchsanstalten und Hochschulen vorgenommenen Untersuchungs- und Forschungsarbeiten zu sein, die alljährlich in den Fachzeitschriften mitgeteilt wird. Danach waren 1932/33<sup>3</sup> fünf verschiedene Stellen damit beschäftigt, die Mahlbarkeit von Steinkohlen<sup>4</sup> zu ergründen, während gleichzeitig jeweils in den örtlich zuständigen Forschungsstellen eine Reihe von Arbeiten über die Aufbereitsbarkeit<sup>5</sup> und anschließend die Verkokbarkeit<sup>6</sup> der in den zugehörigen Bezirken gewonnenen Kohlen durchgeführt wurden. Für das Jahr 1933/34 waren die Aufgaben<sup>7</sup> ähnlich gestellt. Ferner traten in beiden Jahren neben die genannten Arbeiten eine große Zahl von Untersuchungen über die den verschiedensten Sortierungsverfahren eigentümlichen Wirksamkeiten: Setzarbeit, Schwimmaufbereitung, Rinnenwäsche, trockne Aufbereitung usw. Dazu kamen neuerdings Arbeiten über die Schmelzeigenschaften<sup>8</sup> der Kohlenaschen, die auch in andern Ländern die Aufmerksamkeit der Fachleute auf sich gezogen haben<sup>9</sup>.

Gelegentlich wurde von den Amerikanern auch wieder die außerordentlich wichtige Frage angeschnitten, wie weit bereits in der Grube Vorsorge für die Lieferung eines hochwertigen Rohaufwerkes zu treffen sei. Es leuchtet ein, daß hier keine allgemein gültige Antwort möglich ist; man wird deshalb immer wieder auf diese Frage stoßen und voneinander abweichende Antworten erhalten. Eigentümlich erscheint aber die Mitteilung<sup>10</sup>, daß eine Grube planmäßig die liegendste Kohlschicht des Flözes stehen läßt, um eine Verunreinigung der Förderung zu vermeiden.

In England ist mittlerweile die Vorentstaubung zu einer der wichtigsten Aufgaben aller fortschrittlichen Kohlenaufbereiter geworden. Es ist oftmals recht unterhaltend für uns in Deutschland und wohl überhaupt auf dem Festland, aus den englischen Berichten zu ersehen, mit welchem Aufwand man

immer wieder bemüht ist, sich gegenseitig die Vorteile einer guten Vorentstaubung klarzumachen — eine Angelegenheit, die uns im Laufe der Zeit so selbstverständlich geworden ist, daß man über sie hier gar nicht mehr spricht.

In einer beachtenswerten Arbeit »Pure coal« hat Grumell<sup>1</sup> versucht, die Berechtigung für die starke Entwicklung der englischen Kohlenaufbereitung in den letzten Jahren nachzuprüfen, die mit mehr als 35% der Förderung heute schon einen Anteil durchsetzt, der der Menge der gesamten anfallenden Feinkohle entspricht. Er bejaht entschieden die Notwendigkeit einer noch stärkern künftigen Ausdehnung der Aufbereitung und erklärt als Ziel die Lieferung von Reinkohlen, die durchweg 2–3%, in einigen Fällen sogar nur 1–2% Asche enthalten, mit Hilfe mechanischer Aufbereitungsverfahren. Daß die Möglichkeit dazu von Natur aus gegeben ist, zeigen die von Grumell mitgeteilten Sink- und Schwimmanalysen von aufbereiteten Kohlen, die zu oft 87–90 Gew.-% aus Sorten mit nur 1,6–2,8% Asche bestehen.

Im Hinblick auf Grube und Aufbereitung hat sich Henry Louis, einer der altbekannten und sehr rührigen englischen Fachleute, sehr scharf dagegen ausgesprochen<sup>2</sup>, daß der Bergmann untertage Berge aushalte. Sein Lohn sei dafür zu hoch und sein Licht zu schlecht; er soll nach seiner Meinung alles fördern, was ihm vor die Schaufel kommt. Es ist kein Zweifel, daß die Gründe, die dieser Ansicht zugrunde liegen, nach unserer Auffassung nicht zu einer so allgemeinen Beantwortung der gestellten Frage ausreichen.

Als augenblicklich wichtigste Aufgaben aus der Kohlenaufbereitung hatte das Fuel Research Board in seinem Bericht für 1933/34<sup>3</sup> angegeben: 1. Schlamm-aufbereitung, 2. Waschwasserklärung und 3. Trockenaufbereitung von unklassierter Feinkohle. Über einige recht beachtliche Ergebnisse der Untersuchungen dieses Instituts wird im Laufe der nachstehenden Ausführungen berichtet werden.

Mit den Vorteilen aufbereiteter Kohle für verschiedene industrielle Verwendungszwecke hat sich Mott<sup>4</sup> beschäftigt. Für einen von Hand gestochten Kessel schätzt er die Verluste in Abhängigkeit vom verschiedenen Aschengehalt im Durchschnitt wie folgt.

Zahlentafel 1.

Verlustursachen	Aschengehalt der Kesselkohle		
	4 %	10 %	20 %
Unausgenutzte brennbare Stoffe			
Kohle in der Asche . . . %	0,6	4,8	10,0
Kohle in den Rauchgasen %	1,0	1,5	2,0
Unverbranntes Gas . . . %	0,9	1,9	3,5
Fühlbare Wärme			
in den Rauchgasen . . . %	12,2	17,6	23,0
in der Asche . . . . . %	0,1	0,3	0,9
Strahlungsverluste usw. . . %	7,5	7,5	7,5
Gesamtverluste . . . . . %	22,3	33,6	46,9
Wirkungsgrad der Feuerung %	77,7	66,4	53,1

Jedem Hundertteil Verminderung im Aschengehalt der Kohle mißt Mott einen Wert von 4 d zwischen 20 und 10% Asche und von 5,3 d zwischen 10 und 4% Asche zu.

<sup>1</sup> Trans. Instn. Min. Engr. 87 (1934) S. 260.

<sup>2</sup> Colliery Guard. 146 (1933) S. 489; Trans. Instn. Min. Engr. 87 (1934) S. 271.

<sup>3</sup> Colliery Guard. 149 (1934) S. 1003.

<sup>4</sup> Colliery Guard. 147 (1933) S. 445.

<sup>1</sup> Coal Age 39 (1934) S. 60.

<sup>2</sup> Coal Age 39 (1934) S. 60 und 211.

<sup>3</sup> Coal Age 33 (1933) S. 47.

<sup>4</sup> Bur. Mines Rep. of Investig. 1933, Nr. 3215.

<sup>5</sup> Bur. Mines Rep. of Investig. 1933, Nr. 3200, 3204 und 3206.

<sup>6</sup> Bur. Mines Techn. Pap. 1932, Nr. 519, 524 und 531.

<sup>7</sup> Coal Age 39 (1934) S. 55.

<sup>8</sup> Mott, Colliery Engng. 10 (1933) S. 378; Nicholls und Selvig, Bur. Mines 1932, Bull. Nr. 364; Fuel 12 (1933) S. 156, 210, 242, 282, 319 und 356.

<sup>9</sup> Dawe und Falkner, Fuel 13 (1934) S. 230.

<sup>10</sup> Coal Age 38 (1933) S. 79.



Für mechanisch bediente Feuerungen hat er die nachstehende Zusammenstellung gegeben, die veranschaulichen soll, welche höchsten Aschengehalte in der Kohle zulässig sind, wenn bestimmte wirtschaftliche Erfolge erzielt werden sollen.

Zahlentafel 2.

Preis der angelieferten Kohle sh/t	Zulässiger Aschengehalt in %, wenn für 1 d erzielt werden sollen		Wert der Aschengehaltsverminderung in d je % bei Erzielung von	
	30 000 kcal	35 000 kcal	30 000 kcal	35 000 kcal
12	21,0	16,7	6,3	5,2
13	19,1	14,4	5,7	4,1
14	17,0	11,5	6,0	5,0
15	15,0	9,1	7,5	4,2
16	13,4	6,3	4,0	3,8
17	10,4	3,2	5,5	—
18	8,2	—	4,5	—
19	5,5	—	4,6	—
20	2,9	—	—	—

Die Zahlentafel 3 gewährt einen Überblick über die Entwicklung der Kohlenaufbereitung in England, die Zahlentafel 4 unterrichtet über den Stand in den verschiedenen Bergbaubezirken des Landes.

Zahlentafel 3.

Jahr	Anzahl der			Aufbereitete Kohle		Ausgeführte Kohle	
	Naßwäschen	Trockenaufbereitungen	Schwimm-aufbereitungen	Mill. l. t	von der Gesamtförderung %	Mill. l. t	davon aufbereitet %
1913	—	—	—	—	rd. 9	—	—
1927	505	27	6	51,4	20,5	51,1	76,0
1928	527	53	5	60,3	25,4	50,0	74,2
1929	562	74	6	71,3	27,6	60,3	73,9
1930	583	91	6	72,7	29,8	54,9	73,5
1931	570	109	6	66,7	30,4	42,7	75,8
1932	594	128	6	71,6	34,3	38,9	79,3
1933	604	141	5	77,5	37,4	39,0	80,3

Zahlentafel 4.

Bezirk	Anteil der aufbereiteten Kohle an der Förderung jedes Bezirks				Aufbereitete Kohle 1933 Mill. l. t
	1930 %	1931 %	1932 %	1933 %	
Süd-Yorkshire . . . . .	49,3	49,4	53,5	54,5	14,7
Schottland . . . . .	45,6	43,6	47,0	47,2	13,8
Süd-wales . . . . .	22,5	23,3	27,2	30,2	10,4
Durham . . . . .	23,2	23,8	30,8	25,5	9,8
Lancashire und Cheshire	31,4	31,3	33,4	36,0	4,8
Nottingham . . . . .	23,8	27,5	30,0	34,5	4,7
West-Yorkshire . . . . .	38,3	39,3	42,6	44,8	4,6
Northumberland . . . . .	14,5	16,7	22,0	35,8	4,5
Nord-Derbyshire . . . . .	25,0	24,6	27,3	26,8	3,0
Nord-Staffordshire . . . . .	39,4	40,6	39,8	40,1	2,3
Cumberland und Westmoreland . . . . .	65,1	62,7	58,6	67,0	1,0

In Frankreich ist der Anteil der aufbereiteten Kohle ebenfalls gewachsen. Für das wichtige Nordbecken mit den Bezirken Nord und Pas de Calais sind die nachstehenden Zahlen bekannt geworden.

Zahlentafel 5.

Der Wäsche auf-gegebene Kohle im Verhältnis zur ab-gesiebten Feinkohle	Nord . . . . . Pas de Calais Gesamt-becken . .	1930	1931	1932 <sup>1</sup>	1933 <sup>2</sup>
		%	%	%	%
Waschverluste . . . . .		19	20	20	20,5

<sup>1</sup> Ann. Mines France 4 (1933) S. 232. — <sup>2</sup> Ann. Mines France 6 (1934) S. 343.

In Deutschland hat die Entwicklung eine Reihe von Verbesserungen und von Neuanlagen gebracht. Um die trockne Kohlenaufbereitung ist es immer ruhiger geworden; die Birtley Iron Co., die bisher eine eigene Vertretung im Reich unterhielt, hat sich ganz zurückgezogen.

Die vor einigen Jahren einmal stark in den Vordergrund gerückte Frage der Aufbereitung nach Gefügebstandteilen, in der zeitweise in zweifellos übertriebener Einschätzung nahezu ein Allheilmittel zu erblicken sein sollte, ist angesichts einer stetig fortschreitenden und sich vertiefenden Einsicht zurückgetreten. Zweifellos sind aber auch die ganz ablehnend Eingestellten, nach deren Auffassung die Gefügebstandteile nur noch Bedeutung für die Flözgleichstellung und ähnliche Aufgaben haben sollen, nicht im Recht, denn auch im Rahmen der Aufbereitung kann diese Frage Beachtung beanspruchen.

### Untersuchungsverfahren.

Verschiedene neue Arbeiten wollen dazu beitragen, die Einsicht in das Wesen der Grundkurven der Aufbereitung zu erhöhen und die Möglichkeiten ihrer Aufstellung und Auswertung zu klären.

Goskow und Cawley haben sich mit der eigenartigen Beobachtung befaßt, daß die bei der Anwendung des Sink- und Schwimmverfahrens anfallenden und zu gleichen Dichtestufen gehörenden Schwimmsorten verschieden hohe Heizwerte aufzeigen, wenn sie mit gleicher Kohle das eine Mal in wäßriger Kalzium- oder Zinkchloridlösung und das andere Mal parallel in einer Tetrachlorkohlenstoff-Toluolmischung erhalten worden sind; die aus der Chloridlösung angefallenen Sorten sollen dabei die höhern Wärmewerte aufweisen. Goskow<sup>1</sup> glaubt die Ursache darin zu erkennen, daß frei gewordener Chlorwasserstoff aus Karbonatbestandteilen der Kohle Kohlensäure frei mache und daher bei späterer Verbrennung für diese Arbeit keine Wärme mehr aufgewendet zu werden brauche. Cawley und auch Lessing<sup>2</sup> lehnen diese Erklärung ab; sie sind der Auffassung, daß gar keine falsche Erhöhung des Heizwertes vorliegt, sondern daß die organische Trennflüssigkeit den Heizwert verfälscht und ihn durch Herauslösung von resinartigen Körpern aus der Kohle erniedrigt.

Über Untersuchungen zur Aufstellung von Verwachsungskurven für Braunkohle hat Grumbrecht<sup>3</sup> berichtet. Nach seiner bemerkenswerten Mitteilung hat die durch Hitze getrocknete Braunkohle so starke Veränderungen erlitten, daß ihre Aufteilung nach dem Sink- und Schwimmverfahren schwierig ist und zu ungenauen Ergebnissen führt. Es sei vorzuziehen, die Rohkohle von mehr als 0,5 mm Korngröße grubenfeucht zu behandeln und die feinem Körnungen nach langsamer Trocknung an der Luft zu untersuchen.

Die von anderer Seite<sup>4</sup> kurz vorgeführte Art der Auswertung von Sink- und Schwimmuntersuchungen nach Bird<sup>5</sup> ist von ihrem Urheber inzwischen weiter ausgebaut worden. Reerink<sup>6</sup> hat dieses Verfahren einer Prüfung auf seine allgemeine Anwendbarkeit

<sup>1</sup> Colliery Guard. 146 (1933) S. 594.

<sup>2</sup> Colliery Guard. 146 (1933) S. 730.

<sup>3</sup> Braunkohle 33 (1934) S. 373.

<sup>4</sup> Glückauf 67 (1931) S. 948 und 986.

<sup>5</sup> Proc. 3. Intern. Confer. on Bitum. Coal 1931, Bd. 2, S. 721.

<sup>6</sup> Glückauf 69 (1933) S. 611.

hin unterzogen. Er kommt dabei zu dem Schluß, daß man weitere Versuche heranziehen müsse, um etwa gegen das Verfahren von Bird zu erhebende Bedenken richtig beurteilen zu können.

Ein wertvoller Beitrag zu den Versuchen einer rechnerischen Ermittlung und mathematischen Darstellung der Aufbereitungskurven ist von Finkey<sup>1</sup> mit seiner Untersuchung über die Anwendbarkeit der von Hancock<sup>2</sup> und von Huber-Panu<sup>3</sup> vorgeschlagenen Formeln geliefert worden. Entgegen der Auffassung von Rosin und Rammler, die für die Formel von Hancock nicht nur »einen überzeugenden Beweis für die Allgemeingültigkeit« erbringen zu können glaubten, sondern sie auch für die Beurteilung der Windsichterarbeit im gleichen Umfang vorschlugen<sup>4</sup>, hat Finkey an diesen Formeln erhebliche Mängel nachgewiesen, die deren Anwendung nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen zulassen. Seine Auffassung, daß es überhaupt unmöglich sei, die Aufbereitungskurven durch eine allgemeine Formel auszudrücken, ist trotz ihrer »an sich« natürlich bedauerlichen Folge zu beachten. Seine Darlegungen und Mahnungen sollten nicht nur gegenüber den Versuchen einer allgemeinen formelmäßigen Darstellung von Verwachsungs- und Waschkurven zur Vorsicht raten.

Schenk<sup>5</sup> hat eine Reihe von Vorschlägen zur Verbesserung der Wäscheüberwachung mit Hilfe von betriebsmäßigen Sink- und Schwimmuntersuchungen gemacht. Das von ihm empfohlene Verfahren, die Erzeugnisse der Sortierung, also der Setzwäsche usw., durch Trennung in Schwerflüssigkeiten<sup>6</sup> laufend zu überwachen, steht auf einer Reihe deutscher Anlagen schon seit langem mit bestem Erfolg in Anwendung. Dabei pflegt man im allgemeinen die Trennungen in geeichten Gefäßen, wie Spitzkelchen usw., vorzunehmen und aus der Höhe der Schichten der Schwimm- und der Sinksorten unmittelbar auf die Güte der jeweiligen Arbeit zu schließen und sogar den Aschengehalt mit hinreichender Genauigkeit anzugeben. Dieses Verfahren ist erheblich schneller und sicherlich ebenso ausreichend genau wie die umständliche Auswertung mit Hilfe von Rechentafeln und -linien, deren Verwendung Schenk erklärt und vorschlägt.

Für die Sink- und Schwimmuntersuchung von Schlämmen in Wäschen empfiehlt Schenk das von Guinard<sup>7</sup> für den Gebrauch auf der Grube La Houve entwickelte Gerät, dessen Benutzungsweise auf der Möglichkeit aufgebaut ist, einen sonst schwer nach der Dichte zu zerlegenden Schlamm dadurch in Schwerflüssigkeiten trennbar zu machen, daß zuvor die allerfeinsten Teilchen von weniger als etwa 80 Maschen DIN, d. h. unter etwa 0,07 mm, entfernt werden. Das Gefäß ist in Abb. 2 wiedergegeben. Ein geeichter Glaszylinder trägt kurz über seinem untern Ende ein inneres 80-Maschensieb; diese Öffnung ist durch einen Gummistopfen zu verschließen, der unmittelbar bis an das Gewebe heranragt und das Sieb somit in den Nullpunkt der Skala legt. Über einen Gummiring als Verbindungsstück wird oben an den

Zylinder ein Trichter angeschlossen, dessen Seitenflächen ebenfalls aus Siebgewebe der genannten Maschenweite bestehen. Durch einen Gummistriegel ist die untere Trichteröffnung zu verschließen.

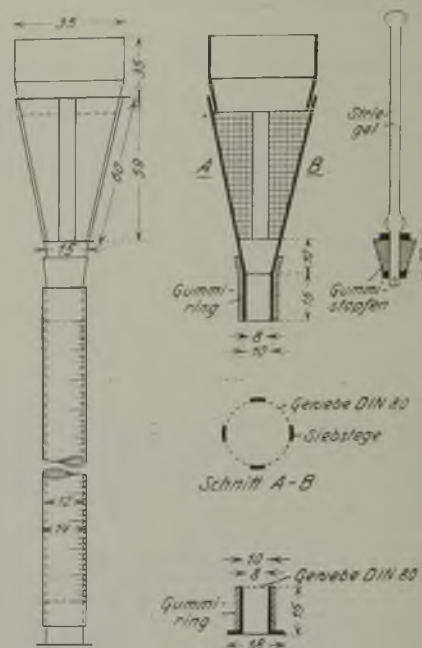


Abb. 2. Gerät zur Schlammuntersuchung nach dem Sink- und Schwimmverfahren von Guinard.

Die Untersuchung geht folgendermaßen vor sich. Der unten verschlossene Trichter wird in den Trübe- fluß gehalten, bis er ganz oder zu einem bestimmten Teil gefüllt ist. Dann wird sein Inhalt durch Abbrausen unter einem Klarwasserstrahl ausgewaschen. Nach Öffnung des Striegels wird weiter mit klarem Wasser der Trichterinhalt in den Zylinder gespült, dessen Bodensieb die Festteile zurückhält. Nach Abtropfen des Wassers verschließt man den Zylinder unten und füllt ihn mit der gewünschten Trennflüssigkeit bis zu einer bestimmten obern Marke. Ein auf Grund von Erfahrungswerten aufgestelltes Kurvenbild gestattet die Ermittlung der Aschengehalte aus den Raummengen der Sink- und Schwimmsorten, die an den Strichen der Zylinderteilung abzulesen sind. Der durch die Siebe gespülte Feinschlamm kann gesondert aufgefangen und zur Auswertung hinzugezogen werden.

Mit der Verwendung von Verwachsungskurven für die Festlegung der Gewährleistungen bei Wäsche- lieferungen hat sich Williamson<sup>1</sup> beschäftigt und damit eine Frage behandelt, die auch bei uns heute wichtig ist. Er wehrt sich gegen eine Form der Gewährleistung, die ihm in einem praktischen Fall eine Aufbereitungsfirma geboten hatte, als über eine Wäsche ohne Anfall von Mittelgut verhandelt wurde. Nach dem Vorschlag sollte festgelegt werden, daß die Abgänge nicht mehr als  $x\%$  von  $s < 1,60$  enthalten sollten und die Reinkohle nicht mehr als  $x\%$  von  $s > 1,30$ . Williamson hebt mit Recht hervor, daß diese Form unzureichend ist, weil sie unmittelbar nur die reinste Kohle erfaßt, während gerade über die an dem schwierigern Korn zwischen  $s=1,3$  und  $s=1,6$  zu leistende Sortierungsarbeit nichts bestimmt wird. Er

<sup>1</sup> Glückauf 69 (1933) S. 577.

<sup>2</sup> Min. Mag. 42 (1930) S. 16.

<sup>3</sup> Met. u. Erz 28 (1931) S. 549.

<sup>4</sup> Met. u. Erz 29 (1932) S. 518.

<sup>5</sup> Colliery Engng. 10 (1933) S. 297.

<sup>6</sup> Götze, Glückauf 67 (1931) S. 945.

<sup>7</sup> Rev. Ind. minér. 1929, Nr. 196, I, S. 214.

<sup>1</sup> Colliery Engng. 11 (1934) S. 203.



entwickelt dann eine Form der Gewährleistung, die besser auf die berechtigten Wünsche aller Beteiligten zugeschnitten sein soll, und erklärt an einem Beispiel ihre Festlegung und Überwachung.

Wenn man unter »Grundkurven« die grundlegenden Kurven der Aufbereitung zusammenfassen will, so gehören dazu neben den Verwachsungskurven und den Waschkurven mit gleicher Wichtigkeit die Siebkurven. Zusammen mit ihnen sind die wichtigsten Tatsachen eines Aufbereitungsbetriebes darzustellen, wie auch ein Siebsatz und ein Satz Trennflüssigkeit im allgemeinen zur Überwachung einer Wäsche ausreichen.

Um die in Form einer Siebanalyse zusammengestellten Ergebnisse einer Absiebungsreihe durch einen möglichst knappen Ausdruck darzustellen, hat Blümel<sup>1</sup> die Berechnung einer Kennziffer vorgeschlagen. Er bezieht die Siebanalyse nach statistischen Grundsätzen auf gleich große Dichtestufen und errechnet aus den zugehörigen Gewichtsanteilen über eine Summentafel oder ein Summenbild das arithmetische Mittel, das er unmittelbar als Kennziffer annimmt. Diese Zahl mag für manche Fälle durchaus brauchbar sein. Ihr Mangel ist aber, daß sie als Durchschnittsangabe oder als Durchschnittsfeinheit nichts aussagt über Art und Grad der Gleichmäßigkeit oder Ungleichmäßigkeit der Kornzusammensetzung in der untersuchten Probe. Insofern ist die Kennziffer nicht eindeutig. Verteilungs- oder Häufigkeitsbilder würden diesen Nachteil nicht aufweisen; der gegen sie und ähnliche Darstellungsweisen von Rammeler<sup>2</sup> erhobene Einwand, daß die Form ihrer Darstellung von der Art der »Fraktionsunterteilung« abhängt, trifft nicht zu, denn das äußere Bild jeder statistischen Ordnung ist bekanntlich abhängig vom gewählten Klassenumfang oder von der Größe der »Klassenintervalle«, und es liegt gerade der Einsicht des Bearbeiters ob, hier wirklich zweckmäßige Unterteilungen vorzunehmen<sup>3</sup>.

Ähnliche Fragen wie Blümel haben auch Rammeler<sup>2</sup> beschäftigt. Gemeinsam mit Rosin will er alle Siebkurven durch eine Exponentialgleichung darstellen und erkannt haben, daß man von einem Haufwerk nur die auf zwei Sieben erhaltenen Ergebnisse zu kennen brauche, um rechnerisch die ganze Siebkurve, als Summenbild dargestellt, zeichnen zu können. Wenn sich diese Annahme als richtig erweist, würde künftig die Siebuntersuchungsarbeit recht einfach werden; dann müßte aber auch jede Möglichkeit ausscheiden, daß sich zwei an sich verschiedene Siebkurven in zwei Punkten schneiden. Man wird sich sicher nicht den Vorwurf der Voreingenommenheit zuziehen, wenn man sich in dieser Richtung trotz aller Wertschätzung statistischer Untersuchungsweisen erst einmal abwartend verhält, ehe man hier Allgemeingültigkeiten anerkennt. Überdies wird es zweckmäßig sein, aus weiteren Untersuchungen u. a. auch zu ermitteln, wie weit die Zahlenwerte der beiden Gleichungsexponenten als solche anschaulich sind, d. h. wie weit sie nebeneinander etwa als Kennziffern ausreichen, um selbständig die Eigentümlichkeiten von Siebkurven richtig hervorzuheben.

Besondere Schwierigkeiten sind immer mit der Aufgabe verbunden, feinste Staube oder Schlämme in

eine Reihe von Kornklassen so zu zerlegen, daß ein Einblick in ihre korngößenmäßige Zusammensetzung ermöglicht wird. Hier haben Groß und Gründer<sup>1</sup> mit gutem Erfolg das Pipettverfahren von Andreasen für die Zerlegung von Kohlenstäuben angewendet. Sie benutzen dabei folgerichtig für die erhaltenen einzelnen Klassen keine Korngößenbezeichnungen in Millimetern, sondern eine solche nach der Größe der Fallgeschwindigkeit. Für genauere Arbeiten wird dieses Verfahren zweifellos gute Dienste leisten.

Untersuchungen und Berechnungen, die an den Inhalt der beiden vorgenannten Arbeiten anklagen, hat Heywood<sup>2</sup> durchgeführt. Die nach ihm bestehenden Gesetzmäßigkeiten benutzt er u. a. zur Beurteilung der Güte einer Klassierung nach der Korngröße oder nach der Fallgeschwindigkeit.

Endlich ist noch ein Vorschlag von Stuchtey<sup>3</sup> zu erwähnen, der zur Kennzeichnung des Korngroßen-aufbaus eines sehr feinen Gutes die Gesamtoberfläche des Gutes ermittelt und daraus seine Oberflächenkennzahl ableitet. Dieses Verfahren soll sich bei der Überwachung der Pechzuteilung in der Steinkohlenbrikettierung bewährt haben<sup>4</sup>.

Eine besondere Form der Darstellung einer Siebanalyse hat Kühn<sup>5</sup> mit seiner »Körnungscharakteristik« gegeben, deren zeichnerische Darstellung zugleich die Möglichkeit bieten soll, diejenigen Rundloch- und Spaltsieböffnungen zu bestimmen, die gleichen Kornmengenanteilen des jeweiligen Haufwerkes entsprechen.

Ein Beispiel zeigt Abb. 3. In dem Kühns Aufsatz entnommenen Schaubild sind auf der Abszisse Spaltweiten und auf den Ordinaten Gewichtshundertteile aufgetragen, von denen sich die links angeordneten auf den Siebdurchgang, die rechts verzeichneten auf den Siebrückstand beziehen; wie in den in dieser Hinsicht vergleichbaren Verwachsungskurven müssen sich die zusammengehörigen Werte rechts und links zu 100 ergänzen. Das Verfahren Kühns beruht auf einer Gegenüberstellung der auf Spaltloch- und auf Rundlochsieben gewonnenen Siebanalysen. Die Kurve 1 in Abb. 3 zeigt die Ergebnisse der Absiebung einer Kohle auf Spaltsieben. Die über der Kurve liegenden Hundertsätze verzeichnen den jeweiligen Siebrückstand, der zu den auf der Abszisse erkennbaren Spaltweiten gehört. Die unter der Kurve liegenden Ordinatenabschnitte geben den Spaltsiebdurchgang an.

Die übrigen Kurven beziehen sich auf Rundlochsiebung. Zu ihrer Ermittlung nahm man für jede Spaltsiebklasse eine Siebanalyse auf Rundlochsieben vor und trug die erhaltenen Werte senkrecht übereinander über der auf der Abszisse angezeigten Spaltweite ab, deren Durchgang der Rundlochsiebanalyse unterworfen worden war. Durch Verbindung der Punkte gleicher Rundlochweiten aus den verschiedenen Siebanalysen entstanden die im Schaubild ausgezogenen Linien gleicher Rundlochöffnungen. Die gestrichelte Kurve 2 verbindet die Schnittpunkte gleicher Rundloch- und Spaltsiebweite. Sie gibt für jede Spaltweite an, welcher Anteil vom Durchgang eines Spaltsiebes sich auf einem Rundlochsieb von gleicher Weite aussieben läßt. Aus Abb. 3 ergibt sich

<sup>1</sup> Glückauf 69 (1933) S. 485.

<sup>2</sup> Colliery Guard. 147 (1933) S. 867, 919 und 963.

<sup>3</sup> Glückauf 70 (1934) S. 41 und 164.

<sup>4</sup> Goecke, Glückauf 70 (1934) S. 435.

<sup>5</sup> Braunkohle 33 (1934) S. 785.

<sup>1</sup> Glückauf 69 (1933) S. 533.

<sup>2</sup> Glückauf 69 (1933) S. 465.

<sup>3</sup> Vgl. a. Blümel, a. a. O. S. 535.



z. B., daß von der untersuchten Kohle durch ein 2-mm-Rundlochsieb nur 80% der Menge gehen, die ein 2-mm-Spaltsieb durchläßt, und daß vom Durchgang eines 4-mm-Spaltsiebes nur 82% durch ein Rundlochsieb von gleichem Öffnungsdurchmesser gehen.

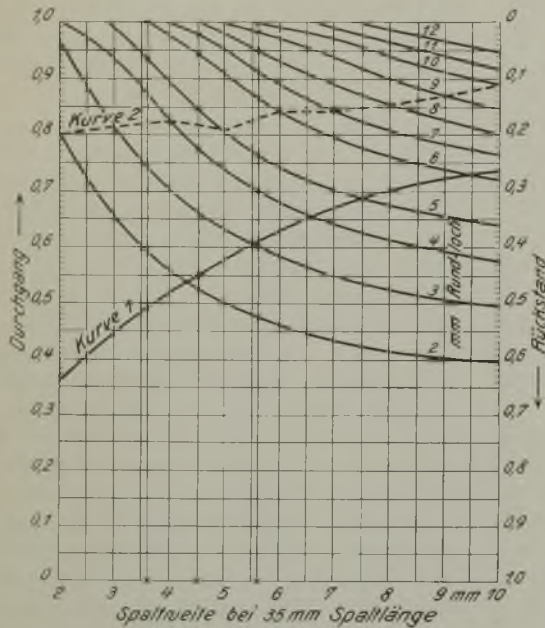


Abb. 3. Körnungskennlinien einer Kohle.

Vorbedingung für den Erfolg einer jeden Art von Überwachung ist stets eine gute, einwandfreie Probenahme. Angesichts der vielfachen sonstigen Arbeiten über Untersuchungsverfahren ist es daher kein Wunder, daß sich eine Anzahl von ihnen auch der Probenahme zuwendet, zumal da gerade bei der Steinkohlenaufbereitung in dieser Hinsicht noch manche Unklarheit besteht und viel zu tun übrig bleibt. Leider sind aber im einschlägigen deutschen Fachschrifttum seit langer Zeit keine Arbeiten über Probenahme zu finden.

Ausführlich hat sich zu diesen Fragen Holmes<sup>1</sup> in einer Reihe von Aufsätzen geäußert. Beachtenswert sind in diesem Zusammenhang auch die durch die British Standards Institution herausgegebenen Probenahmenvorschriften für Stückkohle und Förderkohle<sup>2</sup>. Sie finden ihr Gegenstück in den amerikanischen »Directions for sampling coal for shipment or delivery«<sup>3</sup>, die vom Bureau of Mines vorgeschrieben werden. Die Beschreibung der Einrichtung und der Arbeitsweise einer Probenahme- und Zerkleinerungsanlage, die auf einen Lastkraftwagen aufgebaut und dazu bestimmt ist, von Grube zu Grube zu fahren, damit dort Proben genommen werden können, ist schon 1931 erfolgt<sup>4</sup>.

In der gleichen Richtung liegt ferner eine Veröffentlichung von King und MacDougall<sup>5</sup>, die sich besonders mit den Möglichkeiten einer einwandfreien Verjüngung der Proben befaßt. Ein für solche Arbeiten brauchbares Gerät führen Dawe und Potter<sup>6</sup> in dem Kaskaden-Probennehmer vor.

Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der zahlreichen Verfahren der Feuchtigkeitsbestimmung, die auf die Untersuchung von Kohlen anzuwenden sind, hat Rammler<sup>1</sup> veröffentlicht, wobei er eine umfangreiche Übersicht über das zugehörige Schrifttum bietet.

### Sieberei.

Die Parsonage-Grube<sup>2</sup> der Wigan Coal Corp. hat es sich besondere Mühe kosten lassen, die Einrichtungen der Siebereien auf eine wirkungsvolle Schonung ihrer recht zerreiblichen Kohle abzustellen. Sehr vorteilhaft soll es sich dabei ausgewirkt haben, daß die Stäbe der Stabebänder Gummiüberzüge erhielten. Ebenso äußert man sich befriedigt über die Ausrüstung der Gummiverladebänder mit besonders dünnen Endumkehrrollen, mit deren Hilfe sich die Bänder so tief in die Wagen senken lassen, daß ein Fallen der Stücke usw. nahezu ausgeschaltet wird.

Von den neu eingerichteten englischen Siebereien, die, wie im allgemeinen alle Neueinrichtungen, mit ihren wesentlichen Einzelheiten in den englischen und amerikanischen Fachzeitschriften beschrieben worden sind, seien diejenigen der Mosley-Common-Grube<sup>3</sup>, der Manchester-Kohlenbergwerke und der Parkhill-Grube<sup>4</sup> in Wakefield hervorgehoben. Die erste zeichnet sich durch ausgedehnte Wipper- und Raumentstaubung aus sowie durch die in England auf neuen wie auf alten Gruben häufig anzutreffende Einrichtung für die laufende Wägung der ankommenden beladenen Förderwagen. Die zweite Sieberei verzichtet auf eine Entstaubung, ist aber bemerkenswert durch eine gute Beleuchtungsanlage; über den Lesebändern sind Tiefstrahler mit 200-Watt-Tageslichtlampen angebracht; auch sonst ist in der Sieberei und der Wäsche überall für diese Tageslichtbeleuchtung gesorgt.

Über verschiedene deutsche Ausführungsarten der Raumentstaubung und der Ortsentstaubung sowie der zugehörigen Einrichtungen berichtet Philipp<sup>5</sup>.

Die vielfach anzutreffenden Bestrebungen der Amerikaner, möglichst staubfreie Kohle zu liefern, haben stellenweise, so auf einer ganz neuzeitlichen Anlage im Pocahontas-Gebiet<sup>6</sup>, dazu geführt, daß über den Verladebändern Düsen angeordnet worden sind, aus denen laufend ein staubbindendes Mittel verstäubt wird. Auf die Beliebtheit dieses und ähnlicher Verfahren kann man vielleicht daraus schließen, daß bereits eine Reihe von Firmen solche staubbindenden Mittel und für deren Verstäubung bestimmte Einrichtungen mit großem Werbungsaufwand anbieten; neben Kalziumchlorid werden glyzerinähnliche Stoffe empfohlen.

Der in Deutschland schon seit einiger Zeit festzustellende Übergang zu Zittersieben in der Sieberei läßt sich auch in Amerika beobachten; 1933 wurden zwei Neuanlagen errichtet, deren gesamte Klassierung ausschließlich auf Zittersieben erfolgt<sup>7</sup>. Als Ergebnisse werden hohe Flächenleistung, geringerer Kraftbedarf und verminderte Kraftkosten hervorgehoben.

<sup>1</sup> Colliery Engng. 11 (1934) S. 24, 40, 83, 135, 188, 235 und 261.

<sup>2</sup> Brit. Stand. Specification 1933, Nr. 502; Colliery Guard. 147 (1933) S. 528 und 584.

<sup>3</sup> Bur. Mines Techn. Pap. 1933, Nr. 133.

<sup>4</sup> Bur. Mines Inf. Circ. 1931, Nr. 6545.

<sup>5</sup> Fuel 12 (1933) S. 93.

<sup>6</sup> Fuel 12 (1933) S. 313.

<sup>1</sup> Arch. Wärmewirtsch. 13 (1932) S. 203.

<sup>2</sup> Colliery Guard. 146 (1933) S. 339.

<sup>3</sup> Colliery Guard. 147 (1933) S. 195.

<sup>4</sup> Colliery Guard. 147 (1933) S. 475.

<sup>5</sup> Bergbau 46 (1933) S. 368 und 381.

<sup>6</sup> Coal Age 38 (1933) S. 117.

<sup>7</sup> Coal Age 38 (1933) S. 57.



### Entstaubung.

In der Absicht, den englischen Betriebsmann mit den Grundtatsachen der Entstaubung bekannt zu machen, hat Holmes<sup>1</sup>, der Direktor der Birtley Iron Works, in knapper Form die wesentlichsten Eigenarten und Möglichkeiten der Kohlenentstaubung sowie den wirtschaftlichen Nutzen der Vorentstaubung dargestellt.

Fragen dieser Art haben auch einen beträchtlichen Raum im Verhandlungsteil der Sommertagung 1933 des Illinois Mining Institute<sup>2</sup> eingenommen. Ihnen ist auch auf einer ungefähr gleichzeitigen Tagung einer Bezirksgruppe der A. I. M. E. lebhafteste Aufmerksamkeit geschenkt worden, wie aus einem dort von Hebley<sup>3</sup> gehaltenen Vortrag hervorgeht, der die Vorteile der Entstaubung für Sortierung und Entwässerung betont und Verwendungsmöglichkeiten für den gewonnenen Staub aufgezeigt hat.

Nachdem sich der englische Bergbau seit einigen Jahren von der großen Bedeutung der Vorentstaubung für die Aufbereitung überzeugt hat, setzt er planmäßig alles daran, in dieses ihm noch verhältnismäßig neue Gebiet ernsthaft einzudringen. Diesem Bestreben dient auch ein Teil der Untersuchungsarbeiten des Utilisation of Coal Committee der Institution of Mining Engineers, über die beispielsweise dessen Denkschrift Nr. 13<sup>4</sup> berichtet. Diese Mitteilung beginnt mit der Darlegung der Gründe, die für die Entstaubung sprechen, und nennt dann als Ursachen für die späte Einführung in England einmal den geringen Anteil des Staubes an der englischen Rohkohle, der sich selten über 10% erhebt gegenüber einem häufig auf dem Festland anzutreffenden Satz von 25%, und zum andern die Feststellung, daß der Staub englischer Kohlen mit oft etwa 7% freier Feuchtigkeit einer Entstaubung erhebliche Schwierigkeiten entgegengesetzt.

Nach den Ermittlungen und Vergleichen, die dieser Ausschuß angestellt hat, soll sich der Luftbedarf von Windsichtern durchweg auf 0,03–0,06 m<sup>3</sup> min für die stündlich durchgesetzte Tonne Kohlen belaufen. Der Kraftbedarf der als recht wirksam bekannten Lessing-Sichter soll 1 PS t betragen, derjenige der Birtley-Sichter 0,32 PS t. Bemerkenswert ist die Feststellung, daß der Staub englischer Kohlen in einer Feinheit unter 0,25 mm bis zu 50% Faserkohle enthält.

Das Vorkommen derartiger Staubzusammensetzungen auch in deutschen Kohlen ist von Prockat und Raute<sup>5</sup> in einer Untersuchung festgestellt worden, der sie eine Reihe verschiedener westfälischer Windsichterstaube unterzogen haben, um deren Korngrößen- und Gefügebau kennenzulernen.

Auch auf einer Tagung der Bezirksgruppe Mittelengland der Kokereifachleute<sup>6</sup>, die im März 1934 in Sheffield stattfand, bildete die Steinkohlenentstaubung den Verhandlungsgegenstand. Es wurden Erfahrungen über verschiedene Entstaubungsverfahren ausgetauscht, so über das von Lessing und das der Firma Simon-Carves, das hier weiter unten behandelt wird. Bemerkenswert ist die Mitteilung eines an der Aussprache Beteiligten, daß erhebliche Unterschiede zwischen den Stauben bestehen, die einerseits als

«primär» im Sichter ausgeschieden werden, und jenen, die sich andererseits hernach wieder, «sekundär», als Abrieb von den entstaubten Kohlen bilden. Der erste Staub enthalte ganz auffällig beträchtliche Mengen von Faserkohle, der zweite dagegen viel mehr Glanzkohle und Mattkohle. Darin liegt zweifellos ein Beweis dafür, daß die Faserkohle im ganzen geneigt ist, schon während der Behandlung in der Grube und während der Förderung sehr weitgehend zu zerfallen oder sich wenigstens so weit aufzulockern, daß die mechanische Beanspruchung im Sichter ausreicht, ihre Loslösung herbeizuführen. Demnach mag es auch in manchen Fällen angebracht sein, unter Berücksichtigung dieser Tatsachen eine Trennung im Staub- oder Schlammstrom vorzunehmen.

Durch Vorentstaubung werde also, so fuhr der Berichtersteller fort, infolge der Beseitigung erheblicher Mengen feinsten Faserkohle die Entwässerung der Erzeugnisse der Naßwäsche stark und nachhaltig erleichtert, obgleich durch dieses Verfahren der Schlammanfall angesichts der spätern Abriebbildung nicht ganz vermieden werde. Hinsichtlich einer Entstaubung auf Zittersieben wurde berichtet, daß sich in einer Anlage bei Bespannung der Siebe mit 1,5-mm-Gewebe eine Leistung von rd. 5 t m<sup>2</sup>/h ergeben habe. Zu diesem Punkte sind die unten folgenden Angaben über gleichgerichtete Versuche des Krupp-Grusonwerkes zu beachten.

Mißverständnisse verschiedenster Art hat bisher vielfach die unterschiedliche Art der Berechnung des Wirkungsgrades von Windsichteranlagen hervorgerufen. In dieser Richtung besteht heute jedenfalls kein Zweifel mehr darüber, daß der Anteil des im Sichter zerkleinerten Gutes, der oft nicht gering ist, voll berücksichtigt werden muß<sup>1</sup>. Welche sinnlosen Ergebnisse entstehen können, wenn man diese Zerkleinerung nicht richtig berücksichtigt, sowie auch dann, wenn man die Berechnungen auf nicht ganz einwandfrei festgestellte Mengen der Klassen oder Sorten begründet, zeigt Francombe<sup>2</sup>. Selbst wenn die Vermeidung solcher Fehler oft aus technischen Gründen nicht leicht ist, erscheint es nach wie vor bedenklich, aus der Zusammensetzung der Erzeugnisse ohne Berücksichtigung einer Zerkleinerung auf die Zusammensetzung des Aufgabegutes zu schließen, wie es etwa Rosin und Rammler<sup>3</sup> bei Siebversuchen als zulässig betrachten.

Ein Verfahren, von Kohlen die Staubigkeit zu ermitteln, deren Kenntnis in diesem Zusammenhang wissenswert ist, hat nach dem Vorschlage von Heywood die Koppers Research Corporation entwickelt<sup>4</sup>.

In einer ausführlichen Abhandlung sind von Haveaux<sup>5</sup> die Bewegungsvorgänge in Staubabscheidern verschiedener Art, wie Windsichtern, Zyklonen, Elektrofiltern usw., mathematisch verfolgt worden.

Zu einigen in der Zwischenzeit bekannt gewordenen neuen Staubabscheidungsverfahren gehört zunächst das bereits genannte von Simon-Carves<sup>6</sup>, das in Abb. 4 schematisch dargestellt ist. Es bedient

<sup>1</sup> Colliery Guard, 147 (1933) S. 197.

<sup>2</sup> Coal Age 38 (1933) S. 238.

<sup>3</sup> Coal Age 38 (1933) S. 263.

<sup>4</sup> Colliery Guard, 148 (1934) S. 254.

<sup>5</sup> Glückauf 69 (1933) S. 185.

<sup>6</sup> Colliery Guard, 148 (1934) S. 1050 und 1100.

<sup>1</sup> Pelzer, Glückauf 70 (1934) S. 1172.

<sup>2</sup> Colliery Engng. 11 (1934) S. 345.

<sup>3</sup> Braunkohle 33 (1934) S. 642.

<sup>4</sup> Ind. Engng. Chem. A. E. 5 (1933) S. 340.

<sup>5</sup> Rev. Ind. minér. 1934, Nr. 318, I, S. 155.

<sup>6</sup> Colliery Engng. 10 (1933) S. 258; 11 (1934) S. 155; Coal Age 38 (1933) S. 107; Colliery Guard, 148 (1934) S. 1051.



sich einer Vorrichtung, deren wesentlicher Bestandteil ein Schüttelsieb ist, und soll sich besonders für die Verarbeitung feuchter Kohle eignen. Bei größter Schonung des Kornes soll es eine sehr vollkommene Entstaubung dadurch ermöglichen, daß das ständig aufgelockerte Aufgabegut mehrere Sekunden lang dem sichtenden Luftstrom voll ausgesetzt bleibt. Die in Abb. 4 wiedergegebene Anlage ist wie folgt aufgebaut.

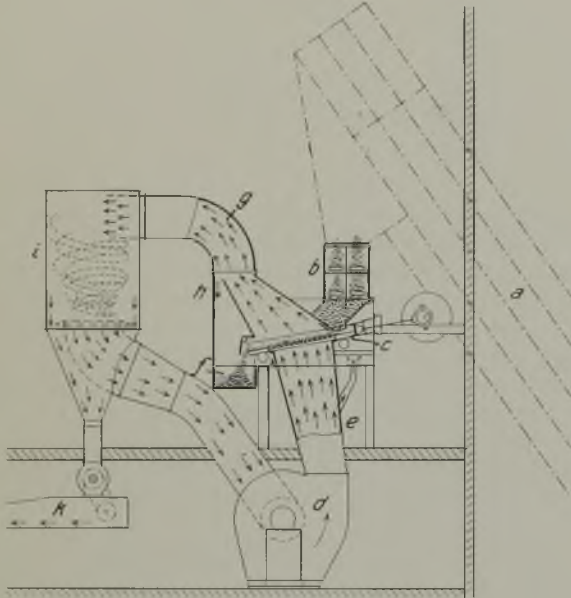


Abb. 4. Sichtenanlage von Simon-Carves.

Das Rohkohlenbecherwerk *a* entleert auf die Aufgabebänder *b*, die für eine gleichmäßige Beschickung des Schüttelsiebes *c* sorgen. Das Gebläse *d* drückt die Reinluft *e* in entsprechender Stärke durch die über das Sieb wandernde Kohle, deren nicht mitgerissene Bestandteile in die Schurre *f* ausgetragen werden. Aus der staubhaltigen Luft *g* können die größten Staubteile, das Überkorn, bei *h* wieder ausfallen, die zusammen mit der entstaubten Kohle von *f* aus zu den Setzmaschinen geschwemmt werden. Der im Zyklon *i* ausgefällte Feinstaub wird bei *k* ausgeschleust und abgefördert, während die gereinigte Luft im Kreislauf dem Gebläse *d* wieder zugeführt werden kann. Je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der aufgegebenen Kohle soll der Kraftbedarf der Anlage für eine Trennung bei 0,5 mm zwischen 0,3 und 0,4 PS/t betragen. Bei einem Strompreis von 0,5 d/kWh sollen die gesamten Betriebskosten 0,25 d/t durchgesetzter Kohle nicht übersteigen.

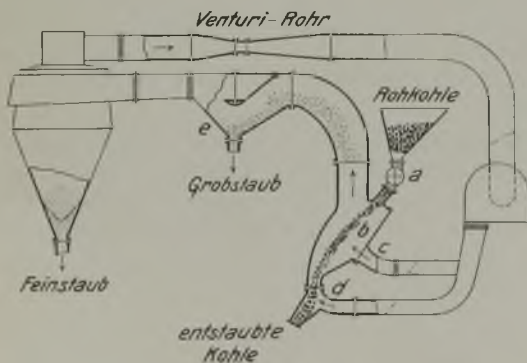


Abb. 5. All-Bec-Entstauber.

Eine Art von Rieselsichter hat die Berrisford Engineering Co. unter dem Namen Ail-Bec-Entstauber herausgebracht<sup>1</sup>, der in Abb. 5 dargestellt ist. Die mit Hilfe der Speisewalze *a* gleichmäßig aufgebene Rohkohle gleitet über die Rieselbleche *b* und wird dabei von dem Luftstrom *c* erfaßt, den das Gebläse durch die obere Zuleitung heranführt. Die hinabgleitende entstaubte Kohle erfährt im untern Teil des Arbeitsraumes noch einmal eine Nachsichtung durch den bei *d* eintretenden Luftstrom, der gleichzeitig das harte Aufschlagen der Kohle dämpft und so zu ihrer Schonung beiträgt. Aus der mit Staub beladenen Luft wird bei dem Knick *e* der Grobstaub zum Ausfallen gebracht und der Feinstaub anschließend in einem Zyklon niedergeschlagen. Für Kohle mit weniger als 3% freier Feuchtigkeit soll ein geschlossener Luftkreislauf angewendet werden, der sich bei höherer Feuchtigkeit verbietet, weil sonst die Sichtluft bald mit Wasser gesättigt sein würde.

Erwähnt sei noch, daß Windsichter nach den Patenten der Firma Gebr. Pfeiffer in Kaiserslautern in England von der Firma Whessoe Co. in Darlington gebaut und unter dem Namen Whessoe-Pfeiffer-Sichter auf den Markt gebracht werden<sup>2</sup>.

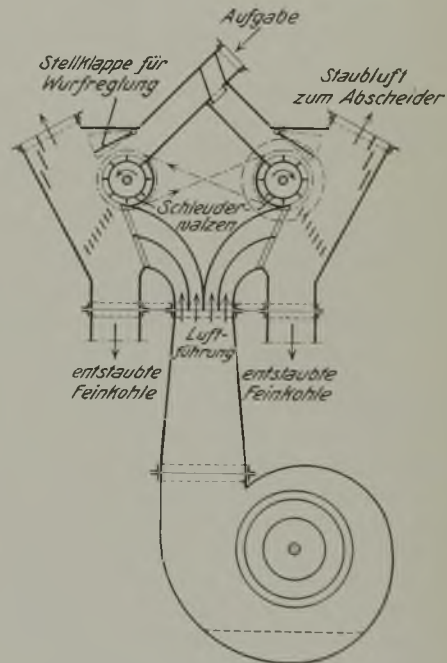


Abb. 6. Humboldt-Rapidsichter.

Der Rapidsichter der Humboldt-Deutzmotoren AG. soll eine gute Entstaubung bewirken und gleichzeitig ebenfalls die Kohle weitestgehend schonen; er zeichnet sich deshalb durch verhältnismäßig langsame Drehzahl der Aufgabewalzen und durch das Fehlen von Prallwänden usw. aus. Die Arbeitsweise geht aus Abb. 6 hervor.

Dem dargestellten Doppelsichter wird die Feinkohle über die beiden Schleudermwalzen aufgegeben, die eine Ausbreitung des Gutes in dünner Schicht bewirken. Der im Gebläse erzeugte Luftstrom wird durch Leitbleche im Luftkanal so geführt, daß er den feinen Kohlschleier gleichmäßig durchströmt und sich mit dem Staub aus der Kohle anreichert.

<sup>1</sup> Colliery Guard. 147 (1933) S. 335.

<sup>2</sup> Colliery Guard. 148 (1934) S. 100.



Die entstaubte Kohle überwindet fallend den Luftstrom und gelangt über die entsprechenden Fördermittel zur Sortierung. Die Staubluft aus dem Siehter wird in einem Zyklon gereinigt, und die dort austretende Reinluft kann vom Gebläse unter dem Siehter wieder angesaugt werden; diese Schaltung ist in Abb. 7 wiedergegeben. Betriebsuntersuchungen sollen den Nachweis einer günstigen Wirkungsweise des Siehters erbracht haben.

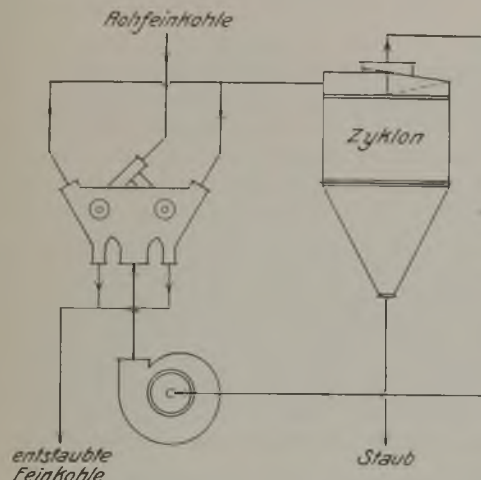


Abb. 7. Humboldt-Rapidsiehter im geschlossenen Kreislauf.

Die wichtigsten Staubbiederschlagungsverfahren, die heute im allgemeinen für neuzeitliche Anlagen in Frage kommen, dürften die Naßentstaubung einerseits und als Trockenverfahren andererseits die Schlauchfilter und die Elektrofilter sein. Obgleich jedem dieser Verfahren bestimmte Besonderheiten eigen sind, die es technisch und wirtschaftlich von den andern unterscheiden, ist es doch erst mit Bezug auf einen praktischen Fall möglich, eine abwägende Gegenüberstellung vorzunehmen. Ein allgemeingültiges Urteil, losgelöst von den Bedingungen des jeweiligen Falles, läßt sich jedenfalls nicht abgeben. Es mag deshalb ganz anschaulich sein, an der kurz aufgezeigten Entwicklung eines praktisch ausgeführten Entwurfes zu erkennen, welche Bedenken und Empfehlungen den Plan beeinflußt und wie sie in gegenseitiger Wechselwirkung die endgültige Form gestaltet haben.

Für eine vor einigen Jahren gebaute Anlage standen die getrennten Entstaubungsanlagen für die Wäsche und die Sieberei zur Verhandlung; es war der Staubinhalt von stündlich rd. 18000 m<sup>3</sup> und 80000 m<sup>3</sup> Luft niederzuschlagen. Dabei hatte man anfänglich ohne Rücksichtnahme auf die Belange des Gesamtbetriebes Aufbereitung die Einrichtung einer reinen Naßentstaubung vorgesehen, für die wohl in erster Linie die verhältnismäßig geringen Kosten sprachen. Bei Durcharbeitung des Planes für den Gesamtbetrieb, bei dem vor allem die gegenseitige Einwirkung der Teilbetriebe aufeinander zu berücksichtigen war, entschied man sich aber dann doch für eine Trockenentstaubung; dafür gaben folgende Überlegungen den Ausschlag: 1. Der schon ohne den zu beseitigenden Staub anfallende Wäscheschlamm wird flotiirt, und die zweckmäßige Verwendung des Kohlenkonzentrates ist die Verkokung. Da die flotierte Reinkohle aber von den vorgesehenen Vakuumfiltern mit mindestens 20% Feuchtigkeit abgegeben wird, ist es nötig, durch Zu-

mischung trocken Gutes den Wassergehalt auf einen für die Verkokung günstigsten Wert von etwa 8% zu bringen. Der trocken abgeschiedene Staub läßt sich gut dazu verwenden, und es konnte ausgerechnet werden, daß es sich empfiehlt, möglichst viel von diesem Staub zuzugeben. Die Zumischung kann durch Zusammenführen der beiden unter den Vorratstaschen verlaufenden Sammelförderbänder geschehen. 2. Bei Anwendung einer Naßentstaubung war nicht mit Gewißheit zu vermeiden, daß durch ausgeblasenen Kohlenstaub oder durch Schlammregen eine Verschmutzung des ganzen Betriebes eintreten und dadurch der mit großer Sorgfalt gepflegte Gesamteindruck der Anlage leiden würde. 3. Schließlich war es nicht erwünscht, die Wasserwirtschaft mit ihren Kläranlagen usw. über das irgend notwendige Maß hinaus zu vergrößern.

Diese Gedanken führten zur Planung einer Trockenabscheidung. Da nun bekannt war, daß die Elektrofilter sehr hohe Anlagekosten erfordern und auch Schlauchfilter bei erheblich geringern Anlagekosten eine gute Staubabscheidung ermöglichen, wurde der Einbau von Schlauchfiltern ernsthaft erwogen, ohne daß man aber die durch die Wahl von Elektrofiltern mögliche Entwurfsart vernachlässigte. Im Laufe der letzten Überlegungen, die zu einer strengen Gegenüberstellung der beiden genannten trocken Arbeitsweisen zwangen, fiel die Entscheidung schließlich doch zugunsten der Elektrofilter, für die folgende Erwägungen sprachen: 1. Das Elektrofilter ergibt eine mindestens so gute Entstaubung wie die Schlauchfilter. 2. Aus Erfahrungen von Schwester-

betrieben der geplanten Anlage war zu schließen, daß der Sackverbrauch der Schlauchfilter nicht gering sein würde; die voraussichtlichen Kosten ließen sich errechnen. 3. Der Zugverlust, der beim Elektrofilter nur 5 mm WS beträgt, ist beim Schlauchfilter merklich höher und verursacht daher beträchtliche Unterschiede im Kraftbedarf und auch in den zugehörigen Anlageteilen. Die Kapitalisierung der unter 2 und 3 zuungunsten der Schlauchfilter errechneten höhern Anlage- und Betriebskosten ergab schließlich, daß sich für die Wäsche mit einer Gasmenge von 5 m<sup>3</sup>/s beide Entstaubungsarten gleichwertig gegenüberstanden, daß aber für die Sieberei mit 20 m<sup>3</sup>/s die Elektrofilter einen Vorteil von rd. 30% boten.

Für derartige Entstaubungsanlagen in Steinkohlen-Siebereien und -Wäschen werden heute durchweg Vertikal-Filter

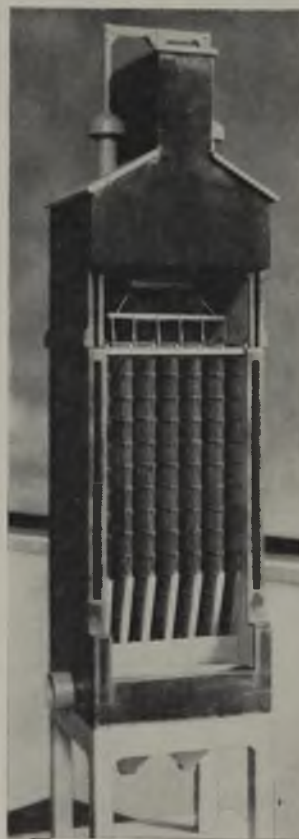


Abb. 8. Vertikal-Elektrofilter für Steinkohlenaufbereitung, Bauart Siemens-Lurgi-Cottrell.



mit unterm Rohgaseintritt und Reingasaustritt am Schlotkopf vorgesehen, von denen Abb. 8 eine Muster-ausführung zeigt. Bei diesen Filtern werden hohle Niederschlagselektroden verwendet, in die der einmal

abgeschiedene Staub hineinrutscht, ohne wieder mit dem aufsteigenden Luftstrom in Berührung zu kommen; diese Anordnung ist in Abb. 8 sehr gut zu erkennen. (Forts. f.)

## Abbau in Scheiben unter selbsttragender Eisenbetondecke.

Von Bergwerksdirektor a. D. G. Schneiders, Berlin-Lichterfelde.

Für den Abbau mächtiger Lagerstätten ist kein allgemein befriedigendes Verfahren vorhanden. Die bekannten Abbauarten weisen, besonders wenn es sich um nutzbare Mineralien von weicher oder rolliger Beschaffenheit handelt, meist den großen Nachteil auf, daß die Abbauverluste unerträglich groß werden, auf die häufig 50 % und mehr der nutzbaren Mineralmenge entfallen. Dabei ist das Bergwerk vielfach noch der Gefahr ausgesetzt, daß das Hangende zu Bruch geht, übertage Bergschäden und Ödland entstehen und die Grube selbst schließlich versäuft. Aus der Praxis heraus habe ich jedoch die Überzeugung gewonnen, daß sich die gestellte Aufgabe in zufriedenstellender Weise lösen läßt; namentlich beim Abbau mächtiger bituminöser Lagerstätten, drängte sich mir diese Lösung auf, die sich folgerichtig auch für den Abbau mächtiger Stein- und Braunkohlenlager, Seifen usw. Geltung verschaffen dürfte.

### Kennzeichnung des Abbaufahrens.

Die vorliegenden Schwierigkeiten können in geeigneter Weise behoben werden, wenn man die Erfahrungen der Eisenbetontechnik mehr als bisher für den Ausbau im Abbau nutzbar macht. Den Grundzug des meist angewandten Abbaufahrens, den Scheibenbau, wird man beibehalten, jedoch in der Firste jeder Scheibe eine Eisenbetondecke herstellen, die den Schutz für die darunter umgehenden Abbauarbeiten übernimmt.

Bei der Durchführung dieses Scheibenbaus wird jede Scheibe mit breitem Blick abgebaut und der entstandene Hohlraum, möglichst dicht dem Abbaustöß auf dem Fuße folgend, mit Versatz verfüllt. Die Betondecke muß also einerseits auf dem unverritzten Abbaustöß, andererseits auf dem Versatz ruhen, wobei sie zur Vermeidung ihres Hereinbrechens fortschreitend nur auf eine möglichst geringe Erstreckung freigelegt wird (Abb. 1).

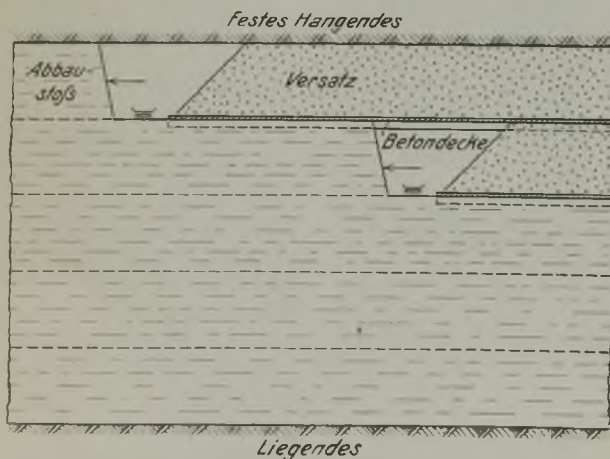


Abb. 1. Gestaltung des Abbaufahrens.

Es versteht sich von selbst, daß man die Eisenbetondecke nicht in abgebundenen schweren Eisenbetonkörpern zu Häupten der Bergleute in der Firste anbringen kann. Das Emporfördern und Einbauen solcher Eisenbetonkörper wäre viel zu zeitraubend, kostspielig und gefährlich. Die Leute müssen vielmehr stets die Decke als Firstenschutz über sich vorfinden, sich also um die Sicherung des Abbauortes gar nicht zu kümmern brauchen. Der Grubenausbau in der jeweiligen Firste beschränkt sich auf diese Decke, während Grubenstempel, Bergemauern usw. fortfallen. Die Decke muß sich selbst tragen und freitragend eine Unterstützung entbehren können; die einzigen senkrechten Stützen sind fortschreitend der Abbaustöß und die Randzone des Versatzes.

Die Decke breitet man in jeder Scheibe auf der Sohle aus, sobald diese freigelegt ist; sie befindet sich demnach für die folgende Scheibe in der Firstlage. In die mächtige Lagerstätte werden also nachträglich und fortschreitend gleichsam künstliche feste Beton- oder Eisenbetonbänke eingeschoben, bevor der Abbau der darunter liegenden Scheibe beginnt und unter dem Schutze der Eisenbetondecke zu Felde geht. Der Abbau der einzelnen Scheiben erfolgt in der Regel von oben nach unten, und jede Eisenbetondecke überdeckt zusammenhängend die jeweilige Scheibe des gesamten Abbaufeldes.

Nur die Eisenbetondecke in der Sohle der obersten Scheibe muß gegebenenfalls eingebracht werden, ohne daß damit ein Abbau in größerem Ausmaß verbunden ist. Bietet das Hangende in sich genügende Festigkeit, so ist diese Teilaufgabe nicht schwierig. Ist das Hangende aber gebräuch, so kann man darunter das Gebirge nur mit geringster Scheibenhöhe ausräumen und muß dabei zudem noch Stempel setzen und abstützen. Meist braucht man aber den in der obersten Scheibe von geringer Höhe oberhalb der Eisenbetondecke verbleibenden freien Raum nicht zu verfüllen, denn beim Nachbrechen ist die Schüttung der Gesteinmassen in der Regel um 50 % größer als das gewachsene Gebirge. Die Lockerung des hangenden Gebirges wird sich also nicht in größere Höhe fortsetzen.

In gleicher Weise würde man auch vorgehen, wenn der Abbau der Scheiben von unten nach oben erfolgen müßte. Vor dem Abbau jeder Scheibe wäre dann immer in ihrer Firste Raum für das Ausbreiten der Eisenbetondecke gesondert zu schaffen. Ein in der Scheibenfolge von unten nach oben fortschreitender Abbau wird somit viel umständlicher und deshalb wohl nur unter besondern Umständen in Erwägung zu ziehen sein.

Die wichtigste Frage ist natürlich die nach der Tragfähigkeit der Decke; daher mögen zunächst die Regeln der Eisenbetonbauweise auf den vorliegenden Fall angewendet werden.



Berechnung der Tragfähigkeit der Decke.

Die Decke sei als Plattenbalkendecke gebaut, deren Träger hergestellt werden, indem man jeweilig in der Scheibensohle Gräben für die Trägerrippen zieht und diese gleichzeitig mit der Decke selbst mit Eisenbeton verfüllt. Die Maße können etwa der Abb. 2 entsprechen, so daß die Rippen je 3 m voneinander entfernt liegen. Auf Dehnungsfugen ist kaum Rücksicht zu nehmen, weil die Temperatur keinen größeren Schwankungen unterliegt.

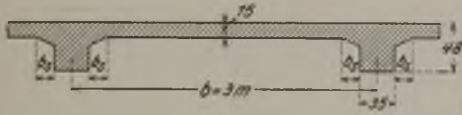


Abb. 2. Ausführung der Eisenbetondecke.

Die Festigkeit des Betons betrage 250 kg/cm<sup>2</sup>, die des Eisens 5000 kg/cm<sup>2</sup>. Dann ist nach den Bezeichnungen des Eisenbetonbaus die zulässige Festigkeit (DIN 1350) für Beton  $\sigma_b = 90$  kg/cm<sup>2</sup> und für Eisen  $\sigma_e = 1200$  kg einzusetzen. Erreicht die Eisenspannung im Eisenbeton  $\sigma_{e1} = 2000$  kg/cm<sup>2</sup>, so wird die Betonspannung im Eisenbeton  $\sigma_b = 150$  kg, da  $\sigma_{b1} = \sigma_{e1} \cdot \frac{r \cdot \sigma_b}{\sigma_e}$  ist. Die in der Eisenbetonrechnung üblichen Verhältniszahlen sind dann

$$\frac{r_1}{r} = \sqrt{\frac{1}{\sigma_{b1}}} = \sqrt{\frac{1}{150}} = 0,775 = \frac{t_1}{t}$$

also  $t_1 = 0,775 t = 0,418 \cdot 0,775 = 0,324$   
 $r_1 = 0,775 \cdot 0,226 = 0,175$ ,

wobei die Faktoren 0,418 und 0,226 den bekannten Tafeln entnommen sind und  $t_1$  und  $r_1$  für eine Betonbeanspruchung von 150 kg/cm<sup>2</sup> gelten.

Die Platte berechnet sich dann gemäß der einheitlichen Bezeichnung bei 15 cm Plattenstärke  $d$ , 1 m Breite  $b$  und 13 cm Nutzhöhe  $h$  nach der Formel  $h = r_1 \sqrt{M}$ , wobei  $M$  das Lastmoment darstellt. Mithin ist  $\sqrt{M} = \frac{13}{0,175} = 74,25$  oder  $M = 5520$  mkg.

Nach den Bestimmungen für Eisenbetonbauten im Hochbau kann man  $M = \frac{q \cdot l^2}{8}$  setzen, worin  $q$  die Gesamtlast je Längeneinheit des untersuchten Plattenstreifens und  $l$  die frei tragende Länge der Platte bedeutet. Im vorliegenden Falle ist  $l = 3$  m, also  $M = q \cdot \frac{9}{8} = 5520$ , oder  $q = 5520 \cdot \frac{8}{9} = 4900$  kg Gesamtlast. Zieht man hiervon noch die Eigenlast der Platte mit  $0,15 \cdot 2400 = 360$  kg ab, so erhält man eine zulässige Nutzlast von 4540 kg/m<sup>2</sup>.

Der Versatz ist als Spül- oder als Blasversatz gedacht und möge, da ihm jedenfalls auch viele Aschenrückstände beigemischt sind, mit je 1800 kg/cm<sup>2</sup> eingesetzt werden. Dann wird die Scheibenhöhe  $H = \frac{4540}{1800} = 2,52$  m sein und bei Berücksichtigung der Deckenstärke von 15 cm rd. 2,70 m betragen können. Rechnet man die Massen zwischen den Trägerrippen noch

hinzu, so kann man 3 m zulässige Scheibenhöhe annehmen.

Für die vorstehende Belastung wird der erforderliche Eisenquerschnitt

$$f_{e1} = t_1 \sqrt{M} = 0,324 \cdot 74,25 = 24 \text{ cm}^2.$$

Gewählt werden 10 Rundeisen von je 18 mm Dmr. = 25,45 cm<sup>2</sup> oder eine Bewehrung von 20 kg/m<sup>2</sup> Decke.

Für die Träger ergibt sich folgende Belastungsgrenze. Die Belastung je m Träger ist wiederum  $q = 4900 \cdot 3 = 14700$  kg/m. Von der Platte kann als mittragend eine Breite  $b = 12d + 2b_s + b_o = 12 \cdot 15 + 2 \cdot 15 + 30$  in Rechnung gestellt werden, da von  $b_o$  nur der eisenbewehrte Querschnitt in Betracht zu ziehen ist. Demnach ist  $b = 240$  cm, oder die mitwirkende Plattenbreite überdeckt sich.

Ist  $H = 40$  cm die Höhe des Trägers, so wird wieder nach der obigen Bezeichnung

$$\frac{40}{0,175} = \frac{\sqrt{M}}{\sqrt{b}} \text{ oder } \sqrt{M} = \sqrt{2,40} \cdot \frac{40}{0,175}$$

$$\sqrt{M} = 829 \cdot 1,55 = 355 \text{ kg/m.}$$

Nach den Bestimmungen für Hochbauten ist es zulässig,  $M = \frac{l \cdot q \cdot l^2}{18}$  zu setzen. Demnach ist  $M$

$$= 355^2 = 126025 = \frac{14700}{18} l^2$$

$$l^2 = \frac{18 \cdot 126025}{14700} = 155 \text{ oder}$$

$$l = \sqrt{155} = 12,4 \text{ m.}$$

Somit könnte die Decke bis auf 12,4 m bei der hierzu erforderlichen Bewehrung freigelegt werden, ehe sie einer Unterstützung bedürfte. Die notwendige einfache Eisenbewehrung ergibt sich aus

$$F = 0,324 \sqrt{2,40} \cdot \frac{14700 \cdot 155}{18} = 178 \text{ cm}^2.$$

Gewählt werden 10 Eisen von 48 mm Dmr. = 142 kg.

Sicherheit des Abbauverfahrens.

Die errechnete große freitragende Länge ist für den Abbau der einzelnen Scheiben tatsächlich nicht erforderlich, wie aus Abb. 3 hervorgeht. Dabei ist die Förderung durch ein Förderband von etwa 0,66 m Breite und der Arbeitsraum für die Bergleute mit 0,40 m angenommen, während der Böschungswinkel des Versatzes 45° betragen soll und neuer Versatz nach jedesmaligem Abbau eines Streifens von 1 m eingebracht wird.

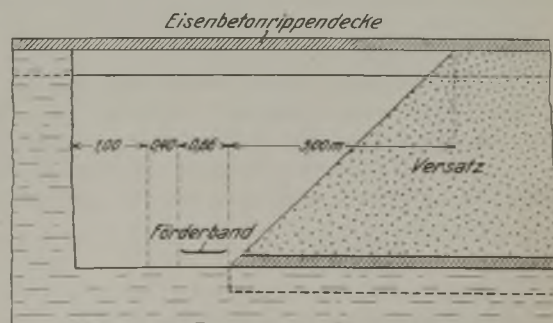


Abb. 3. Freigelegte Decke im Abbau.



Danach beträgt die freigelagerte Deckenlänge nur rd. 5 m. Allerdings wird der frische Versatz auf mindestens 1 m Länge als Auflager in Anspruch genommen, so daß die freitragende Länge auf 6 m bemessen sei. Somit ist  $l^2 = 36$ , und der erforderliche Eisenquerschnitt errechnet sich zu

$$F_e = 0,324 \sqrt{2,40 \cdot \frac{14700 \cdot 36}{18}} = 0,324 \cdot 249$$

$$F_e = 80,67 \text{ cm}^2.$$

Man wird 10 Rundeisen von je 32 mm Querschnitt im Gesamtgewicht von 63 kg wählen, und der Beanspruchung ist dann genügt, als ob es sich nicht um einen vorübergehenden, sondern um einen Dauerzustand mit regelmäßigem Verkehr handelte.

Bei den vorstehenden Überlegungen sind die beanspruchten Träger und Platten genau nach den Regeln der Hochbautechnik als starre oder doch wenig elastische Körper behandelt worden, während man im Bergbau bestrebt ist, den Grubenausbau möglichst nachgiebig und elastisch zu gestalten. Indessen zeigt sich, daß die Nachgiebigkeit des Ausbaus in keiner Weise geschmälert wird. Die Rippendecke als solche ist zwar als starr anzusehen, das Auflager jedoch im Gegensatz zum Hochbau immer nachgiebig; der getragene Teil kann daher völlig starr sein, ohne daß die Nachgiebigkeit dadurch leidet.

Zweifellos ist mit einem Setzen des Versatzes zu rechnen, das beim Spülversatz etwa 7% beträgt. Die Eisenbetondecke über dem Versatz wird sich aber gleichmäßig mit dem Setzen des Versatzes allmählich senken. Dieser Vorgang spielt sich im Laufe längerer Zeit ab, jedenfalls in einer Zeitspanne, während deren der jeweilige Abschnitt der Scheiben längst abgebaut ist. Kurz nach dem Einbringen kann der Versatz aber nur ein nachgiebiges Auflager bieten.

Auf der entgegengesetzten Seite, am Abbaustoß, findet ein Setzen in viel geringerem Maße statt. Eine Steigerung des Auflagerdruckes äußert sich hier aber darin, daß das abzubauen Mineral mehr oder weniger zerdrückt und somit die Gewinnungsarbeit erleichtert wird. Immerhin wird sich die Platte voraussichtlich an dem Auflager des Versatzes mehr senken als an dem des Abbaustoßes; während sie sich an der erstgenannten Stelle vielleicht um 10 cm senkt, mag sie am Abbaustoß nur um 2 cm niedergehen. Infolgedessen tritt fortschreitend mit dem Vorrücken des Abbaustoßes die bekannte Wellenbewegung ein, bei der natürliche feste Zwischenbänke oft zu Einzel-schollen zerfallen.

Angebracht ist die Prüfung, ob die Wellenbewegung auf die Decke schädlich einzuwirken vermag. Als Ergebnis dieser Untersuchung kann mit Sicherheit ausgesprochen werden, daß ein Zerbersten der Decke auch bei einer starken Wellenbewegung nicht zu befürchten ist.

Die Eisenbetondecke unterscheidet sich von jeder natürlichen festen Gesteindecke dadurch, daß die Widerstandsfähigkeit gegen Zugspannung selbst im Vergleich mit dem festesten Gestein außerordentlich hoch ist. Bei Gestein nimmt man für die Zugfestig-

keit nur  $\frac{1}{26}$  der Druckfestigkeit an, so daß ein Sandstein von etwa 1000 kg Druckfestigkeit nur 40 kg erreicht. Die Steigerung der Zugfestigkeit beim Eisenbeton beruht bekanntlich darauf, daß die Eisenbewehrung immer an den Stellen der stärksten Zug-

beanspruchung eingelegt wird, wobei das Eisen die Zugspannung, der Beton die Druckspannung aufnimmt. Da im vorliegenden Falle die Durchbiegung der Decke nach unten erfolgt, also im untern Teil des Deckenquerschnittes Zugspannungen, im obern Teil dagegen Druckspannungen auftreten, liegt dazwischen die neutrale Achse, in der überhaupt jede Spannung fehlt. Diese liegt bei der hier betrachteten Platte von 15 cm Stärke etwa 8–9 cm unter der Oberfläche, wie sich leicht rechnerisch ermitteln läßt.

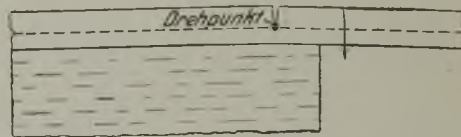


Abb. 4. Wirkung einer Zugspannung auf die Decke infolge ungleicher Senkung.

Tritt infolge der ungleichen Senkung der Decke an dem Auflager des Anbruches eine Drehung der Platte im rechtsgerichteten Sinne ein, so macht sich in dem obern Teil des Deckenquerschnittes nach Abb. 4 eine Zugspannung geltend. An dieser Stelle könnten also in der obern, ausschließlich für Druckbeanspruchung vorgesehenen Querschnittshälfte Risse entstehen. Diese werden aber niemals tiefer als bis zur neutralen Achse, also nur 8–9 cm tief hinabreichen. Die auf Zug beanspruchte obere Querschnittsfläche wird demnach bei einem 1 m breiten Streifen 800 cm<sup>2</sup> betragen. Nimmt man die Zugfestigkeit des Betons zu 40 kg/cm<sup>2</sup> an, so würde die Decke bei einer Zugwirkung von 32000 kg in ihrem obern Teil reißen. Die Risse, falls sie wirklich entstehen sollten, könnten somit nur als Haarrisse auftreten; diese werden sich sofort wieder schließen, wenn der Abbau fortschreitet, weil dann ja wieder eine Drehung nach links eintritt. Die Haarrisse sind also stets ungefährlich, weil sie erstens schwerlich überhaupt auftreten werden, da die Betondecke auch ohne Eisenbewehrung einer viel zu großen Zugbeanspruchung gewachsen ist, weil sie zweitens nicht tiefer als bis zur Deckenmitte hinabreichen können und weil sie sich drittens sofort wieder schließen. Im übrigen würde auch eine geringe Zusatz-, also doppelte Bewehrung genügen, um viel größeren Zugbeanspruchungen bei der Wellenbewegung zu begegnen.

Während sonst damit gerechnet werden muß, daß feste natürliche Gesteinzwischenlagen oder auch das Hangende zu Schollen zerbrechen, ist dies, wie gesagt, bei der Eisenbetondecke nicht zu befürchten, denn dann müßte die Eisenbewehrung entweder infolge übermäßiger Zugbeanspruchung zerreißen oder abgeschert werden. Beides ist selbst dann nicht möglich, wenn man den Eisenquerschnitt der Platte allein in Betracht zieht und die Bewehrung der Rippe nicht berücksichtigt. Zur Abscherung des errechneten Eisenquerschnitts von 25 cm<sup>2</sup> müßten 125000 kg Schubkräfte auftreten und die Zugkräfte mindestens ebenso groß sein.

Damit aber gelangt man zu den viel günstigeren Werten, die sich ergeben, wenn man von der Festigkeit des Betons ganz absieht und nur die Zugfestigkeit des Eisens betrachtet, wenn man also die Bewehrungseisen als durchlaufende Seile oder Ketten auffaßt, die an ihren Enden befestigt sind und die Belastung allein zu tragen



haben (Abb. 5). Dann wirkt die Last des Versatzes auf die gespannten Seile als eine in der Mitte der überspannten Strecke angreifende Mittelkraft  $Q$ , die durch zwei Seitenkräfte  $P = P_1$  ersetzt gedacht werden kann. Nach der Lehre der Zusammensetzung der Kräfte ist die Last  $Q = \sqrt{P^2 + P_1^2 + 2 P (-P_1) \cos (\alpha + \beta)}$ , wobei  $P$  gleich und entgegengesetzt  $P_1$  ist. Man kann nun  $\alpha + \beta = \gamma = 180^\circ$ , also  $\cos \gamma = -1$  setzen und erhält dann  $Q = \sqrt{2 P^2 - 2 P^2 (-1)} = \sqrt{4 P^2}$  oder  $P = \frac{Q}{2}$ .

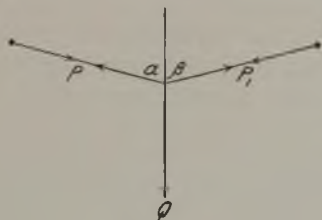


Abb. 5. Kräftewirkung bei ausschließlicher Berücksichtigung der Zugfestigkeit des Eisens.

Die Bruchspannung in der Eisenbewehrung von  $25 \text{ cm}^2$  tritt aber erst ein, wenn jedes Quadratmeter mit  $5000 \text{ kg}$  belastet wird, also wenn  $P$  den Wert  $125000 \text{ kg}$  erreicht oder  $Q = 250000 \text{ kg}$  wird.

Bei einer Last von  $5000 \text{ kg/m}^2$  könnte jeweilig eine Decke von  $50 \text{ m}$  Spannweite abgeräumt werden, ehe der Bruch der gespannten Eisenstangen eintritt. Dieses Maß würde sich noch erheblich erhöhen, wenn etwa an Stelle der einfachen Eisenbewehrung Stahlseile mit einer Zugfestigkeit von etwa  $10000 \text{ kg/cm}^2$  Verwendung fänden.

Praktisch ist es natürlich unmöglich, die Eisenstangen, Seile oder Ketten an irgendeinem Widerlager so zu befestigen, daß sie nicht ausreißen, wenn eine derartig große Belastung auftritt. Jeder Stempel oder jede Säule würde dabei herausgerissen oder zerknickt werden. Bei der rein statischen, vom Beton unabhängigen Überlegung übernimmt also der Beton lediglich die Aufgabe, ein Widerlager für die Befestigung der Zugstangen oder Seile zu bieten; außerdem muß er verhindern, daß der Versatz zwischen den Eisen durchfällt.

Die rein statische Überlegung ohne Rücksicht auf den Beton soll nun keineswegs die Ergebnisse der Eisenbetonberechnung wieder ausschalten, sondern nur dartun, mit welcher Sicherheit der Abbau unter dem Schutze der Eisenbetondecke zu Felde geht, und daß die Spannweite das errechnete Maß von  $6 \text{ m}$  ohne Gefahr noch weit überschreiten könnte. Für die weitere Betrachtung sei daher die Decke als Eisenbetonrippendecke beibehalten und der Berechnung eine Höchstspannweite von  $6 \text{ m}$  zugrunde gelegt.

Zunächst sei daran erinnert, daß als Belastung für jede Eisenbetondecke nur die Belastung der einzelnen Scheibe in Rechnung zu stellen ist. Der auf den obern Scheiben ruhende Versatz übt auf die untern Decken keinen Einfluß mehr aus. Jede Decke hat also nur den Versatz in Scheibenhöhe zu tragen.

Die Versatzmassen haben in sich eine gewisse Reibung zu überwinden, um den Druck auf ihre Unterlage ausüben zu können. Diese Reibungswiderstände bauen sich nach einer Stützlinie auf, die einer umgekehrten Kettenlinie oder, genauer genommen, einer sogenannten Seilparabel entspricht. Nur die unterhalb dieser Parabel befindlichen Massen drücken auf die

bloßgelegte Tragfläche, während sich alle oberhalb dieser Linie befindlichen Massen wie in einem Gewölbe selbst tragen. Nach oben hin werden aber die Sehnen der Seilparabel immer kleiner. Die Spannweiten der obern Decken verringern sich demnach ebenfalls, so daß die Belastungsmomente nach oben hin immer günstiger werden und jede Scheibenlast ausschließlich von ihrer eigenen Decke mit um so größerer Sicherheit getragen wird.

#### Wirtschaftlichkeit des Abbauverfahrens.

Nachdem vorstehend die große Sicherheit des vorgeschlagenen Abbauverfahrens nachgewiesen worden ist, bleibt als zweiter wichtiger Punkt die Frage der Wirtschaftlichkeit zu erörtern. Hierbei seien zunächst die Kosten der Rippendeckenplatte in der beschriebenen Ausführung geprüft. Man kann annehmen, daß die durchschnittliche Stärke der Decke  $20 \text{ cm}$  beträgt. Dann ist der Werkstoffbedarf für den Beton:

200 l Kies oder Schotter zu $6,00 \text{ \$/m}^3$	1,20
100 l Zement = $120 \text{ kg}$ zu $4,10 \text{ \$/m}^3$	5,00
	zus. 6,20

Die Kosten der Eiseneinlagen berechnen sich wie folgt: Plattenbewehrung  $20 \text{ kg m}^2$ , Rippenbewehrung  $63 \text{ kg je m Rippe}$  oder  $21 \text{ kg je m}^2$  Decke, also  $41 \text{ kg Eisenbewehrung je m}^2$  Grubenausbau. Wenn der Preis für  $1 \text{ t Eisen}$   $160 \text{ \$/t}$  beträgt, würden  $41 \text{ kg Eisenbewehrung}$   $6,56 \text{ \$/m}^2$  kosten, d. h. das Ausbaumaterial ist mit  $12,76 \text{ \$/m}^2$  Decke in Rechnung zu stellen.

Vorweg und zur nähern Erläuterung der vorstehenden Angaben sei erwähnt, daß nicht eine Mischung der Betonbaustoffe miteinander erfolgen, sondern daß der Zement in Form von Zementmilch in die groben Zuschlagstoffe eingespült werden und darin aufsteigen soll. Dieses Verfahren rührt im Bergbau vom Schachtabteufen her und hat sich hier durchaus bewährt. Auch im vorliegenden Falle ist es allen andern, viel umständlicheren Verfahren vorzuziehen; von einem Mischen der Betonbaustoffe und von der Verwendung von Sand ist also Abstand zu nehmen.

In der Aufstellung des Werkstoffbedarfes ist der Zementverbrauch entsprechend einem Schüttungsvolumen des Kieses oder Schotter von  $50\%$  mit  $120 \text{ kg}$  angegeben. Es empfiehlt sich aber, die Kies- oder Schotterdecke vor dem Einspülen des Zements zu walzen, so daß der Schüttungskoeffizient von  $1,50$  auf mindestens  $1,40$  sinkt. Dadurch wird nicht nur der Zementbedarf von  $100 \text{ l}$  oder  $120 \text{ kg}$  auf  $80 \text{ l}$  oder rd.  $100 \text{ kg}$  verringert, sondern auch die Festigkeit des Betons erhöht; denn auch beim Stampfbeton kommt es nicht darauf an, die weiche Mörtel- oder Zementmasse zu stampfen, sondern seine Überlegenheit gegenüber dem Gußbeton ist lediglich darauf zurückzuführen, daß die Zuschlagstoffe innig ineinander gedrückt werden. Demnach stellen sich nach vorangegangenen Walzen der Schotterdecke die Zementkosten um  $0,90 \text{ \$/m}^2$  niedriger. Die Kosten der Ausbaumaterialien seien daher mit  $12 \text{ \$/m}^2$  in Rechnung gestellt, da sich ja der Aufwand für die Zuschlagmittel um eine Kleinigkeit erhöht.

Unter dem Schutze dieser Decke werden je  $\text{m}^2$  Decke  $3 \text{ m}^3$  Fördergut abgebaut. Wenn dessen spezifisches Gewicht  $2$  ist, werden somit die Ausbaumaterialien die Tonne Fördergut mit  $2 \text{ \$/t}$  belasten. Die Kosten für



den Grubenausbau vermindern sich in manchen Fällen, wenn man den Zuschlag aus der Lagerstätte selbst gewinnen kann, so z. B. Feuerstein beim Abbau von Ölkreide, Kies beim Abbau von Ölsanden oder Berge im Kohlenbergbau usw.

Bringt man den Beton als Mischbeton, also als Stampfbeton ein, so sind die Baustoffkosten infolge des geringeren Zementverbrauches niedriger; sie mögen sich auf 21,23 *ℳ* je m<sup>3</sup> Beton stellen<sup>1</sup>, so daß 1 m<sup>2</sup> Decke nur 4,25 *ℳ* anstatt 6,20–0,90 = 5,30 *ℳ* beanspruchen würde. Dem stehen aber die Kosten des Mischens gegenüber, die allein an Arbeitslohn mit 2 Arbeitsstunden zu 0,70 *ℳ* in Rechnung zu setzen sind, wobei Maschinenmischung vorausgesetzt wird. Rechnet man dazu die Kosten für Abschreibung und Instandhaltung der Mischmaschinen, für den Kraftverbrauch usw., so wird man besonders im vorliegenden Falle der Deckenherstellung das Einspülen des flüssigen Zements dem Mischen vorziehen. Vor allen Dingen aber ist beim Mischbeton damit zu rechnen, daß er sich bei der Beförderung wieder entmischt und daß zu viel Zeit vergeht, bevor der angemachte Beton an seinem Verwendungsort endgültig zur Ruhe kommt, wodurch der Zement an Güte einbüßt.

Das Einbringen der Betonbaustoffe und ihre nachträgliche Verkittung durch Einspülen von flüssigem Zement lassen sich verhältnismäßig leicht bewerkstelligen. Dabei ist grundsätzlich daran festzuhalten, daß die senkrechte Förderung im gesamten Grubenbetriebe fast ausschließlich im abwärts gerichteten Sinne und nur die Schachtförderung sowie in Ausnahmefällen die Materialförderung aufwärts zu erfolgen hat. Die Förderwagen sollen also tunlichst die Grundsohle oder Grundstrecke nicht verlassen und im Abbau durch Förderbänder, Schüttelrutschen, Rolllöcher usw. ersetzt werden. Dadurch spart man erheblich an rollenden und festen Fördermitteln. Dieser Betriebsanordnung hat sich natürlich auch die Förderung der Betriebsstoffe, also im besondern der Grubenausbaustoffe anzupassen.

Bei wenig mächtigem Deckgebirge ist der Förderung nach Abwärtsförderung der Betonbaustoffe leicht Genüge zu leisten. Man wird an geeigneter Stelle ein Bohrloch oder mehrere niederbringen, die als Rolllöcher dienen und durch die vom Tage her die Baustoffe zugeleitet werden. Die waagrechte Förderung der Baustoffe von der Entnahmestelle bis in die Abbaubetriebe erfolgt dann wieder selbsttätig durch Förderbänder usw., die in umgekehrter Richtung laufen.

Weist aber das überlagernde Gebirge eine zu große Mächtigkeit auf oder verträgt das Fördergut ohne erheblichen Wertverlust kein Abstürzen, weil etwa, wie bei der Steinkohle, der Gehalt an Stücken zu gering und die Staubbildung zu groß wird, so müssen die abwärts gerichtete Förderung des gewonnenen Gutes und entsprechend die Aufwärtsförderung der Ausbaustoffe in Förderwagen erfolgen. Dabei steht aber für das Hochfördern der Betonbaustoffe ein großer Kraftüberschuß dadurch zur Verfügung, daß das Fördergut bei seiner Abwärtsbewegung die Ausbaustoffe emporzieht. Auf diese entfallen nämlich nur etwa 7% vom Gewicht des Fördergutes, und beide werden an der gleichen Stelle, nämlich am Abbaustoß, mit gleicher Einrichtung beschickt und entladen.

In allen Fällen läßt sich somit die Beförderung der Baustoffe zur Verwendungsstelle ohne erhebliche Kosten durchführen. Wenn man die Aufwendungen für die Beförderung der Betonbaustoffe mit 20 Pf./km für 1 t Baustoff oder mit 2 Pf./km für 1 t Fördergut in Rechnung stellt, so wird man schwerlich fehlgehen.

Zu den Kosten des Grubenausbaus treten noch die des Versatzes und der Arbeitslohn. Die Versatzkosten sind verhältnismäßig niedrig, denn bei der Mächtigkeit der Lagerstätte bedarf es keines weit verzweigten Rohrnetzes. Außerdem steht das Versatzgut sehr oft im Deckgebirge zur Verfügung, wenn nämlich der Grundwasserspiegel tief liegt und die Erdoberfläche infolgedessen unter Wasserarmut leidet. Dann kann man durch Abbau des Abraumes bis kurz über dem Grundwasserspiegel das bisher nur kümmerlichen Ertrag aufweisende Gebiet ungewöhnlich befruchten, während der gewonnene Abraum in die Grubenräume gelangt. In andern Fällen, z. B. bei Ölsanden, wird man den entölten Sand wieder als Versatz verwenden. Die Kosten des Versatzes dürften somit im allgemeinen 0,50 *ℳ* m<sup>3</sup> oder 0,25 *ℳ* t Fördergut nicht übersteigen. Der Arbeitslohn für das Versatzeinbringen, auf 1 t Fördergut bezogen, möge zudem noch mit 0,25 *ℳ* in Rechnung gesetzt werden.

Für die Ermittlung des Arbeitslohnes kann man die Hackenleistung auf 20 t je Mann und Schicht bemessen. Diese Annahme ist berechtigt, weil es sich im allgemeinen um milde oder lockere Gebirgsschichten handelt und weil sowohl das Wegschaufeln als auch die Förderung zur Grundsohle lediglich abwärts erfolgen. Außerdem wird die Zeit der Hauer ausschließlich durch die Gewinnungsarbeit in Anspruch genommen. Das Verschieben der Förderbänder erfolgt in kürzester Frist, weil keine Hindernisse in Form von Grubenstempeln, Türstöcken usw. im Wege stehen. Endlich kommt jetzt erst der große Vorteil eines mächtigen Abbaustoßes bei der Gewinnungsarbeit voll zur Wirkung. Betragen somit die Kosten für den Arbeiter 10 *ℳ* Schicht, so wird die Tonne Fördergut durch die Gewinnungsarbeit mit 0,50 *ℳ* belastet.

Alle Kosten für den sonstigen Grubenbetrieb stellen sich ungewöhnlich günstig. Die Ausdehnung des Streckennetzes und damit die Kosten für Unterhaltung, Streckenförderung, Bewetterung usw. sind deshalb gering, weil die Leistungsfähigkeit des einzelnen Abbauortes außerordentlich groß ist. Man braucht daher zur Erzielung der vorgesehenen Förderung nur sehr wenige Abbaubetriebe. Gesetzt, ein Abbau mit breitem Blick von 3 m Höhe habe eine Länge von 200 m, so würden bei einer Hackenleistung von 20 t 60 Leute genügen, um 1200 t täglich daraus zu gewinnen. Der Abbaustoß würde dabei täglich um 1 m zu Felde gehen. Man erkennt, wie sich dadurch auch die Aufsicht sowie die Kosten der Fördereinrichtung, also für Gestänge, Bremsberge, Förderwagen usw., erheblich ermäßigen.

Von größter Wichtigkeit ist es auch, daß sich die Kosten der Wasserhaltung auf ein sehr geringes Maß beschränken, denn jede einzelne Eisenbetondecke fängt als wasserundurchlässige Schicht die hangenden Wasser ab. Wichtig ist ferner, daß die Oberfläche anbaufähig bleibt oder durch Annäherung an den Grundwasserspiegel sogar verbessert wird, so daß Bergschäden ausgeschlossen sind.

<sup>1</sup> Betonkalender 1935, Teil 2, S. 4.



### Zusammenfassung.

Bei dem für den Abbau mächtiger, im besondern rolliger Lagerstätten in Scheiben vorgeschlagenen Verfahren wird in der Firste jeder Scheibe eine Eisenbetondecke hergestellt, die den Schutz der darunter umgehenden Abbauarbeiten übernimmt. Nach Be-

rechnung der Tragfähigkeit der Betondecke werden die Fragen der Sicherheit und der Wirtschaftlichkeit eingehend erörtert. Als besondere Vorteile des Verfahrens sind geringe Abbauverluste, weitgehende Sicherheit gegen Steinfall, Feuer und Wasser, größte Leistungsfähigkeit und niedrige Gestehungskosten zu erwarten.

## U M S C H A U.

### Sprengkapseln und elektrische Zünder für Schlagwettergruben.

Von Bergrat W. Gaßmann, Bochum.

Auf dem Gebiete des Sprengstoff- und Zündmittelwesens im Bergbau hat man in den Jahren nach dem Kriege mannigfache Versuche angestellt, um beim Gebrauch dieser unentbehrlichen Hilfsmittel nach Möglichkeit Gefahrenquellen auszuschalten. Im besondern haben sich die Bestrebungen darauf erstreckt, die Spreng- und Zündmittel so auszugestalten, daß durch sie weder Kohlenstaub- noch Schlagwetterexplosionen ausgelöst werden können.

Wie weit diese Versuche Erfolg gehabt und zur Schlagwettersicherheit der Sprengkapselhülse, der Zünderhülse, der Vergußmasse und der Zünderdrahtisolation geführt haben, soll nachstehend erörtert werden.

#### Sprengkapseln.

Vor dem Kriege waren die Hülsen der im Bergbau verwendeten Sprengkapseln allgemein aus Kupfer oder Kupferlegierungen hergestellt. Gegen Ende des Jahres 1919 wurde im Bergbau erstmalig eine Aluminiumsprengkapsel benutzt, die sich außerdem von den früheren Kapseln dadurch unterschied, daß ihre Initialzündung anstatt aus Knallquecksilber aus Bleiazid bestand. Diese Sprengkapsel bot neben der hohen Durchschlagskraft den Vorteil, daß ihre Herstellung von ausländischen Rohstoffen unabhängig war. Nach dem Grubenunglück auf der Zeche Minister Stein im Februar 1925 ergab sich jedoch bei den in der Versuchsstrecke Dortmund-Derne angestellten Untersuchungen, daß beim Zünden von Schüssen durch Aluminiumsprengkapseln brennende Teilchen der Aluminiumhülse aus dem Bohrloch herausgeschleudert wurden. Besonders auffallend war diese Erscheinung, wenn es sich um Schüsse mit nur geringer Ladung und kurzer Bohrlochtiefe (sogenannte Knappschüsse) handelte. Vor dem Bohrloch entstand eine starke Funkenbildung, die damit erklärt wurde, daß die Hülse bei der Detonation der Kapsel in kleine Teilchen zerrissen wird, die durch die heißen Explosionsgase hoch erhitzt sind. Geraten diese heißen Aluminiumteilchen mit dem Sauerstoff vor dem Bohrloch in Berührung, so verbrennen sie mit so hohen Temperaturen, daß Schlagwetter zur Entzündung gelangen können<sup>1</sup>. Den Beweis dafür, daß diese Funkenbildungen einwandfrei auf die Aluminiumsprengkapseln und nicht etwa auf den verwendeten Sprengstoff zurückzuführen waren, erbrachten Versuche, nach denen bei Benutzung von Sprengkapseln mit Kupferhülsen unter den gleichen Bedingungen keine gleichen oder ähnlichen Funkenbildungen vor dem Bohrloch auftraten. Auf Grund dieser Feststellungen ließ das Oberbergamt seit September 1925 keine Aluminiumsprengkapseln für schlagwettergefährliche Gruben mehr zu. In schlagwettergefährlichen Grubenbetrieben werden daher nur noch Sprengkapseln verwandt, deren Hülsen und Innenhütchen aus Kupfer oder Kupferlegierungen bestehen. Infolgedessen kann aber auch das Bleiazid nicht mehr als Initialzündung Verwendung finden, weil es sich in Berührung mit Kupfer zu Cuproazid, einer nicht handhabungssicheren Verbindung umsetzt.

#### Zünderhülsen.

Vor und nach dem Kriege bestanden die Zünderhülsen, d. h. der zum Schutz der Zündpille und zur Aufnahme der Sprengkapsel dienende Teil der Zünder, überwiegend aus brennbarer Papierpappe, weniger aus Messing. Die Papphülsen waren zum Schutz gegen Feuchtigkeitsaufnahme paraffiniert. Im Jahre 1925 wurde aus den schon genannten Gründen gefordert, daß auch die Zünderhülsen unbrennbar oder wenigstens unentflammbar sein sollten. Dies erreichte man zunächst dadurch, daß man die Papphülsen mit Ammonphosphat oder ähnlichen Salzen tränkte und sie dadurch unentflammbar machte. Die so behandelten Zünderhülsen wurden jedoch nicht als ausreichend sicher für die Verwendung in Schlagwettergruben angesehen, so daß im Jahre 1929 die Vorschrift erging, bei Wetterzündern, d. h. bei Zündern für Schlagwettergruben, nur noch aus Messing hergestellte Hülsen zuzulassen.

#### Vergußmasse.

Das Vergießen der Zünder, d. h. das Festlegen der Zünderdrähte in der Zünderhülse oder — bei scharfen Zündern — in der Sprengkapsel, erfolgt mit der sogenannten Vergußmasse. Diese bestand bis zum Jahre 1925 fast ausschließlich aus Schwefel. Es zeigte sich aber, daß infolge seiner leichten Brennbarkeit die Gefahr der Entzündung von Schlagwettern außerhalb des Bohrloches bestand, und zwar, wie beobachtet wurde, dadurch, daß bei der Benutzung von Zündern mit Schwefelvergußmasse vor dem Bohrloch Funken auftraten, die nur auf brennende Schwefelteilchen zurückgeführt werden konnten<sup>1</sup>. Daher wurde gefordert, auch die Vergußmasse aus unbrennbaren Bestandteilen herzustellen. Wiederum im Jahre 1925 wurden erstmalig Zünder mit einer unbrennbaren Vergußmasse für Schlagwettergruben zugelassen. Diese bestand aus festen chlorierten Kohlenwasserstoffen und ist auch heute noch mit geringen Verbesserungen überwiegend gebräuchlich. Nur bei den gaslosen Schnellzeitzündern legt man seit 1933 die Zünderdrähte in der Sprengkapselhülse durch einen Bleikopf fest.

#### Isolation der Zünderdrähte.

Bis zum Jahre 1914 wurden fast allgemein verzinkte Eisendrähte mit Baumwollumspinnung als Zünderdrähte verwandt. Nur beim gleichzeitigen Abtun größerer Schußreihen zog man Kupferdrähte mit Baumwollumspinnung wegen des bessern Leitungsvermögens von Kupfer vor. Zum Schutze gegen Feuchtigkeitsaufnahme wurde die Baumwollumspinnung mit brennbarem Kabelwachs imprägniert. Da während des Krieges eine Verknappung der Baumwolle eintrat, ersetzte man sie durch Papier. Dieses hat sich im großen und ganzen bewährt, jedoch ist das Isoliervermögen des Papiers nur dann gut, wenn die damit umspannenen Drähte in völlig trocknen Betrieben verwandt und auch die Zünder völlig trocken gelagert werden. Da noch lange Zeit nach dem Kriege Knappheit an Baumwolle bestand und zurzeit wieder die Forderung nach weitestgehender Unabhängigkeit hinsichtlich des Bezuges von Rohstoffen aus dem Auslande gilt, wurde weiterhin und wird auch jetzt noch Papier als Isolationsmittel verwendet.

<sup>1</sup> Berichte der Versuchsgrubengesellschaft, 1930, H. 2, S. 76.

<sup>1</sup> Berichte der Versuchsgrubengesellschaft, 1930, H. 2, S. 83.



Für besonders nasse Betriebe diente stets Gummi zur Isolierung der Zünderdrähte. Die Drähte, und zwar Kupferdrähte, wurden mit einer 0,3 mm starken Schicht umpreßt, die zu etwa einem Drittel aus Gummi und im übrigen aus Füllstoffen bestand, und dann mit Baumwolle umspinnen. Diese Masse findet auch heute noch, ebenso wie allgemein in der Kabelindustrie, Verwendung. Die Kupferdrähte müssen vor der Umpressung mit Gummi verzinkt werden, damit der in der Füllmasse enthaltene Schwefel das Kupfer nicht angreift.

Als im Jahre 1925 aus den genannten Gründen gefordert wurde, auch die Isolationsmittel der Zünderdrähte schlagwettersicher, d. h. in diesem Falle unentflammbar oder unbrennbar zu machen, suchte man dieser Forderung in der Weise zu genügen, daß man sowohl die verzinnten Eisendrähte<sup>1</sup> als auch die Kupferdrähte mit Papier oder auch Baumwolle umspann, die mit Ammonphosphat oder ähnlichen Salzen getränkt waren. Nach der Umspannung wurden die Drähte gegen Feuchtigkeitsaufnahme mit nicht brennbaren Wachsen, bestehend aus festen chlorierten Kohlenwasserstoffen, statt des bisherigen brennbaren Kabelwachses versehen. Die Imprägniermittel hatten aber den Nachteil, daß sie stark hygroskopisch waren. Infolgedessen versagte schon bei verhältnismäßig geringer Feuchtigkeit der Schießbetriebe und bei Lagerung in nur wenig feuchter Grubenluft die Isolation der Drähte, was zu erheblichen Nebenschlüssen führte. Die Folge davon war, daß beim Abtun größerer Schußreihen, selbst bei Einzelschüssen Versager auftraten. Außerdem hatten die genannten Isoliermittel noch die unangenehme Eigenschaft, in trockenem Zustande teilweise als feiner Staub von den Drähten, dem Papier oder der Baumwolle abzufallen und auf der Haut einen Ausschlag (Chlorakne) hervorzurufen. Da aber die Kabelindustrie keine andern schlagwettersicheren Isolationsmittel zur Verfügung zu stellen vermochte, konnten die Zünderdrähte nur durch Gummiumpressung nebenschlußfrei gehalten werden. Für viele Betriebspunkte mußte also die an sich brennbare Gummiumpressung beibehalten werden, so wenig man auch ihre Nachteile hinsichtlich der Schlagwettersicherheit verkannte.

Hierbei sei bemerkt, daß auch für ein ordnungsmäßiges Schießen mit Spaltzündern allein die Gummiisolation brauchbar war, besonders wegen der zum Abtun der Schüsse erforderlichen hohen Spannung. Sogar mit Momentspaltzündern, die übertage trocken gelagert hatten und die nur dem täglichen Bedarf entsprechend ausgegeben wurden, ließ sich sonst ein einwandfreies Schießen nicht durchführen, falls die Betriebe nur etwas feucht waren oder feuchter Lettenbesatz zur Verwendung gelangte. Es traten so hohe Nebenschlüsse auf, daß die Zünder nicht losgingen. Um überhaupt den gegen Streuströme sichernden Spaltzünder verwenden zu können und dabei Versager und die damit verbundenen Gefahren und wirtschaftlichen Nachteile zu vermeiden, mußte man die brennbare Gummiisolation in Kauf nehmen.

Eine erhebliche Verbesserung in der Isolierung der Zünderdrähte erzielte man durch die um die Jahreswende 1929/30 eingeführte Emaillierung der Drähte. Die Emaillierung hat einen sehr hohen Isolationswert und haftet bei sachmäßiger Durchführung der Arbeit außerordentlich fest am Eisen wie am Kupfer. Zum Schutze gegen äußere Einwirkungen wurden die emaillierten Drähte noch mit unentflammbarem Papier oder unentflammbarer Baumwolle umspinnen. Störend machte sich allerdings die äußerst feste Haftung der Emaillierung auf dem Draht geltend. Beim Verbinden der Zünderdrähte untereinander und mit der Schießleitung sowie bei Verwendung der Zünderdrähte als Schon- oder Verbindungsenden ergaben sich Schwierigkeiten, wenn die von der Emaillierung befreiten Anschlußenden der Drähte abbrachen. Bei der Herstellung der Zünder wird nämlich die Emaillierung von den Drahtenden entfernt und

dadurch der Werkstoff Eisen oder Kupfer mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen und geschwächt. Verband dann der Schießberechtigte die von der festhaftenden und bei dem Geleucht vor Ort nur schwer erkennbaren Emaillierung nicht einwandfrei gereinigten neuen Drahtenden miteinander oder mit der Schießleitung, so ergaben sich sehr hohe Übergangswiderstände. Diese führten vielfach zu Versagern und ihren bereits erwähnten Gefahren und Nachteilen. Trotzdem mußte, weil keine geeigneteren schlagwettersicheren Isolationsmittel zur Verfügung standen, zur Verwendung emaillierter Zünderdrähte geraten werden.

Im Jahre 1930 standen gemäß den vorstehenden Angaben für Zünderdrähte der in Schlagwettergruben zugelassenen Wetterzündern folgende Ausführungen zur Verfügung: 1. Verzinkte oder emaillierte Eisendrähte mit unentflammbarer Papier- oder Baumwollumspinnung; 2. Kupferdrähte, blank oder emailliert, mit unentflammbarer Papier- oder Baumwollumspinnung; 3. Unterwasserzünder, Kupferdrähte (verzinkt und mit Gummi umpreßt), nackt oder mit Baumwolle umspinnen. Da diese Arten der Zünderdrähte hinsichtlich ihrer Schlagwettersicherheit wie auch bezüglich ihrer einwandfreien Verwendungsmöglichkeit immer noch nicht in vollem Umfange den zu stellenden Anforderungen entsprachen, wurden die Versuche, andere Isolierstoffe zu finden, fortgesetzt. Als Voraussetzungen gelten stets völlige Schlagwettersicherheit, hoher Isolationswert und gute Entfernungsmöglichkeit des an sich fest am Draht haftenden Stoffes.

Im Jahre 1933 gelangte man endlich zu einem abschließenden Ergebnis mit einer Isolation, die in bezug auf Schlagwettersicherheit den Anforderungen genügte und die Nachteile der früheren unbrennbaren Isolationsmittel vermied. Diese neue Zünderdrahtisolation, im 7. Nachtrag der Liste der Bergbauzündmittel vom 17. März 1934 als MP-Masse bezeichnet, besteht aus polymerisiertem Vinylchlorid. Die MP-Masse behält sowohl bei feuchter Lagerung als auch in nassen Betrieben vollständig ihren Isolationswert und läßt sich zudem gut von den Zünderdrähten entfernen. Sie hat außerdem noch die Eigenschaft, daß sie gegen äußere Einwirkung mechanischer Art fast unempfindlich und eine Umspinnung daher überflüssig ist. Lediglich bei Verwendung in Bohrlöchern unter Wasser müssen die Zünderdrähte mit einer stärkern Schicht der MP-Masse umspritzt werden. Dieser Stoff vermag somit den bislang für die Isolation der Zünderdrähte benötigten, aber in vielen Fällen unerwünschten brennbaren Gummi vollständig zu ersetzen, wobei bemerkt sei, daß die MP-Masse ein reines Inlanderzeugnis ist.

Ferner sind auch Untersuchungen über den Werkstoff der Drähte angestellt worden. Während bei der Verwendung von Kupferdrähten nach Abtun der Schüsse keinerlei Funkenbildungen vor dem Bohrloch festzustellen waren, zeigten sich beim Gebrauch von Eisendrähten erhebliche Funkenbildungen<sup>1</sup>. Infolge dieser Beobachtung vermutete man vorübergehend, daß Eisenzünderdrähte in stark schlagwettergefährlichen Betrieben eine Gefahr bezüglich einer etwaigen Zündung von Schlagwetter bilden könnten. Weitere Versuche ergaben jedoch, daß die aus dem Bohrloch herausgeschleuderten Eisenteilchen aller Wahrscheinlichkeit nach trotz der starken Funkenbildung nicht imstande sind, Schlagwetter zu entzünden<sup>2</sup>. Diese Erkenntnis beruht darauf, daß einmal die Temperatur der glühenden Eisenteilchen nicht so hoch ist wie etwa die der Teilchen einer Aluminiumsprengkapsel und zum andern die Zeit der Berührung der Teilchen mit den vor dem Bohrloch stehenden Schlagwetter in Folge des sehr schnellen Durchschleuderns zu kurz für eine Zündungsmöglichkeit von Schlagwetter ist. Immerhin dürfte es sich empfehlen, in Betrieben, wo erfahrungsgemäß mit dem Freiwerden größerer Schlagwettermengen gerechnet werden kann, Zünderdrähte aus Kupfer zu benutzen.

<sup>1</sup> Damit das Rosten der Eisendrähte verhindert wird, müssen diese verzinkt werden. Die frühere, billigere Art der Verzinkung kann nicht mehr angewandt werden, weil die Oberfläche des Zinks durch die Ammonphosphat korrodiert.

<sup>1</sup> Berichte der Versuchsgrubengesellschaft, 1930, H. 2, S. 81.

<sup>2</sup> Berichte der Versuchsgrubengesellschaft, 1933, H. 4, S. 55.



Zum Schluß möge noch angegeben werden, in welcher Weise die Zünderdrähte einschließlich ihrer Isolation auch gegen mechanische Einwirkungen widerstandsfähig sein müssen. Forderungen dieser Art sind mit Recht erhoben worden, damit ein unzeitiges Abreißen der Drähte sowie eine unzeitige Entfernung und eine Beschädigung der Isolation verhindert werden. So dürfen Zünderdrähte, soweit sie aus Eisen bestehen, nicht weniger als 0,6 mm und Kupferdrähte nicht weniger als 0,5 mm Durchmesser haben. Hinsichtlich ihrer mechanischen Festigkeit müssen sie sich sowohl auf Biegung als auch auf Reibung stark beanspruchen lassen. Ein Zünderdraht darf nach dem Aufwickeln auf einen zylindrischen Stab von 5 mm Durchmesser in den aneinander liegenden Wicklungen und auch nach dem Abwickeln keine blanken Drahtstellen zeigen. Die Isolierung der Drähte muß so widerstandsfähig sein, daß sich der Zünderdraht über eine scharfe Blechkante bei einem Anpressungsdruck von 500 g unter dauerndem rechtwinkligem Umbiegen ziehen läßt, ohne blanke Stellen aufzuweisen. Die elektrische Isolierfähigkeit muß so stark sein, daß beim Anlegen einer Gleichspannung von 100 V an die blanken Anschlußklemmen einer zusammengewickelten, vom Zünder unmittelbar an der Zünderhülse abgeschnittenen Drahtpuppe, deren andere Enden auseinandergebogen sind, keine größeren Ströme als 1 mA zum Fließen kommen. Auch nach 14tägiger Feuchtlagerung der Drähte muß diese Isolationsfähigkeit noch gewährleistet sein.

Die vorstehend aufgeführten Bedingungen, denen die Zündmittel nunmehr entsprechen müssen, falls sie im Bergbau und vor allem in schlagwettergefährlichen Gruben verwendet werden sollen, sind vorgeschrieben in der Polizeiverordnung über den Vertrieb von Sprengstoffen und Zündmitteln an den Bergbau vom 13. Dezember 1934<sup>1</sup> und der dazu erlassenen Ausführungsanweisung<sup>2</sup>.

### Die Schnellprobe von Pishel zur Prüfung der Verkokbarkeit von Steinkohlen.

Von Dipl.-Ing. H. Romberg, Freiberg (Sa.).

Bei dem von Pishel vorgeschlagenen Verfahren<sup>3</sup> wird eine kleine Kohlenmenge in einem Achatmörser gepulvert und nach dem Ausschütten das Haftvermögen der Kohle an der Wand des Mörsers beobachtet. Je fester und geschlossener die Kohle an dem Achat haftet, desto besser soll sie verkokbar sein.

Auf Veranlassung von Professor Stutzer ist im Institut für Brennstoffgeologie in Freiberg diese Probe auf

<sup>1</sup> GS. 1935, S. 1; vgl. auch Hatzfeld, Glückauf 71 (1935) S. 427.

<sup>2</sup> Min.-Bl. für Wirtschaft u. Arbeit 35 (1935) S. 22.

<sup>3</sup> Economic Geology 3 (1908) S. 265.

ihre Eignung für deutsche Steinkohlen verschiedenen Gasgehaltes und verschiedener Verkokbarkeit nachgeprüft worden. Hierbei zeigte sich, daß die Unterschiede des Haftvermögens der zerkleinerten Kohle bei Wiederholung der Versuche mit der gleichen Kohle manchmal größer waren als zwischen Kohlen von verschiedener Herkunft. Im einzelnen wurde folgendes festgestellt.

Bei der Prüfung von westfälischen Gasflammkohlen blieben bei der Entleerung des Mörsers stets mehr oder weniger ausgedehnte dicke Schalen haften; in besonderem Maße war dies bei einer sehr duritreichen Kohle der Zeche Baldur der Fall. Das gleiche Bild lieferte die Gaskohle des Flözes Zollverein 1, obgleich bei dieser entsprechend ihrer bessern Verkokbarkeit eine noch festere Haftung am Mörser zu erwarten gewesen wäre. Bei einer Fettkohle aus Flöz 3 der Saargrube Jägersfreude streuten die Ergebnisse der einzelnen Versuche sehr stark; teils blieben geschlossene dicke Krusten, teils nur wenig ausgedehnte Schalen im Mörser zurück. Eine gute Übereinstimmung von Haftvermögen und Verkokbarkeit zeigten zwei von der Hohenzollern-Grube stammende Proben der ober-schlesischen Sattelflöze, nämlich aus dem Flöz Einsiedel-Niederbank und dem Pochhammerflöz. Während von der ersten Kohle nur wenig ausgedehnte Schalen im Mörser zurückblieben, hinterließ die besser verkokbare Pochhammerkohle eine geschlossene Kruste oder zum mindesten sehr ausgedehnte dicke Schalen.

Von den eigentlichen Fettkohlen wies eine kretazeische Fettkohle aus Jugoslawien kein besseres Haftvermögen als die westfälische Gaskohle auf. Dagegen ergab sich bei den westfälischen Fettkohlen der Flöze Präsident und Röttgersbank von der Zeche Waltrop ein Höchstmaß des Haftvermögens, das mit ihrer Verkokbarkeit gut übereinstimmt. Bei vielen Versuchen blieben im Mörser geschlossene Krusten zurück, bei andern wenigstens ausgedehnte dicke Schalen. Im Gegensatz dazu ließ niederschlesische Steinkohle der Fürstensteiner Tiefbaugrube, Flöz 8, und des Maria-Schachtes, Flöz 4, ein unerwartet geringes Haftvermögen erkennen, das sich als noch kleiner erwies als das der westfälischen Gasflammkohle. Äußerst auffallend war das unvermutet gute Haftvermögen von westfälischer Magerkohle der Zeche Alter Hellweg, das dem von Gaskohle gleichkam. Der Unterschied zwischen Magerkohle und Anthrazit war dagegen außerordentlich groß, denn von diesem blieb beim Entleeren des Mörsers fast nichts zurück.

Aus den Versuchen geht hervor, daß zwar in manchen Fällen ein Zusammenhang zwischen dem Haftvermögen der zerkleinerten Kohle am Achatmörser und der Verkokbarkeit besteht, daß aber wegen der zahlreichen Ausnahmen die Pishel-Probe zur Beurteilung der Verkokbarkeit deutscher Steinkohlen nicht geeignet ist.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Bergbau und Eisenindustrie im Sieg-Lahn-Dill-Gebiet und in Oberhessen im Jahre 1934.

Die bereits im Jahre 1933 eingetretene kräftige Belebung des schwer darniederliegenden Siegerländer Eisenbergbaus setzte sich 1934 in verstärktem Maße fort. Die Eisenerzförderung im Siegerland stieg von 511 000 t im Jahre 1932 auf 790 000 t in 1933 und 1,39 Mill. t im Berichtsjahr. Gleichzeitig erhöhte sich die Gewinnung des Lahn-Dill-Gebiets und Oberhessens von 175 000 t auf 339 000 t bzw. 593 000 t. Während der letztjährige Absatz im Siegerland mit 1,37 Mill. t nur um ein geringes (20 000 t) hinter der Gewinnung zurückblieb, lag er im Lahn-Dill-Gebiet und Oberhessen nicht unbeträchtlich (70 000 t) darüber, so daß die Bestände des erstgenannten Bezirks gegen das Vorjahr um 20 000 t auf 68 000 t anstiegen, wogegen sie sich im letztgenannten Gebiet um 86 000 t auf 99 000 t ermäßigten. Diese günstige

Entwicklung hat ihren Hauptgrund in dem Berliner Abkommen vom Mai 1933, worin sich die rheinisch-westfälischen Hüttenwerke, in deren Besitz sich die Siegerländer Gruben überwiegend befinden, bereit erklärten, über eine feste Bezugsmenge hinaus, nach Maßgabe der gestiegenen Rohstahlerzeugung, zusätzlich weitere Erzmengen abzunehmen. Demzufolge gingen im abgelautenen Jahr 1,17 Mill. t oder 85,3% des Siegerländer Erzes in das rheinisch-westfälische Industriegebiet, während 202 000 t oder 14,7% im Siegerland verblieben. Von der Förderung des Lahn-Dill-Gebiets nimmt das Ruhrgebiet rd. die Hälfte ab, Bezieher der andern Hälfte ist die Interessengemeinschaft Buderus/Hessen-Nassauischer Hüttenverein. Mit der in den letzten Monaten des verflossenen Jahres erreichten Förderung von rd. 130 000 t dürfte der Siegerländer Eisenerzbergbau vorerst seine Fördermöglichkeit erreicht haben, auch die förderfähigen Grubenanlagen des Lahngebiets



Förderung, Absatz und Bestände des Eisenerzbergbaus im Siegerland, im Lahn-Dill-Gebiet und in Oberhessen.

Jahr	Siegerland		Lahn-Dill-Gebiet und Oberhessen	
	t	± gegen das Vorjahr %	t	± gegen das Vorjahr %
<b>Förderung</b>				
1929	2 068 522		890 400	
1930	1 812 610	- 12,37	706 982	- 20,60
1931	959 226	- 47,08	358 781	- 49,96
1932	510 741	- 46,75	175 262	- 50,46
1933	790 043	+ 54,69	338 595	+ 93,19
1934	1 388 868	+ 75,80	593 000	+ 75,14
<b>Absatz</b>				
1932	584 620		206 034	
1933	871 685	+ 49,10	365 153	+ 77,23
1934	1 369 193	+ 57,07	663 000	+ 81,57
<b>Bestände Ende des Jahres</b>				
1932	115 248		211 000	
1933	48 251	- 58,13	185 000	- 12,32
1934	67 926	+ 40,78	99 000	- 46,49

sind voll ausgenutzt. Bei Beibehaltung der gegenwärtigen Förderhöhe rechnet man mit einer Erschöpfung der bekannten Eisenerzvorräte für beide Bezirke in einigen Jahrzehnten. Ob und wie weit die »wahrscheinlichen« Vorräte eine Verlängerung dieser kurzen Lebensdauer ermöglichen, hängt von dem Ergebnis der im Gange befindlichen Untersuchungen ab.

Die Belegung des Eisenerzbergbaus hat zu einer beträchtlichen Vermehrung seiner Belegschaftszahl geführt und damit wesentlich zur Verminderung der auch im Siegerland und seinen Nachbargebieten herrschenden Arbeitslosigkeit beigetragen. Diese Entwicklung ist um so erfreulicher, als nach Meldungen aus dem Siegerland die Feierschichten fast völlig in Fortfall gekommen sind.

Belegschaftsstand Ende des Jahres.

	Siegerland	Lahn-Dill-Gebiet und Oberhessen
1932	2184	820
1933	4224	1560
1934	5507	2350

Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie im Sieg-Lahn-Dill-Gebiet und in Oberhessen.

Jahr bzw. Monat	Roh-eisen t	Roh-stahl t	Walzwerkserzeugnisse					Halbzeug zum Absatz bestimmt t
			Insges. t	davon				
				Grob-bleche t	Mittel-bleche t	Fein-bleche <sup>1</sup> t	Stab-eisen t	
1929	657 517	381 708	566 452	88 733	22 786	311 809	52 133	17 226
1930	416 213	245 686	426 977	48 056	17 011	250 060	43 449	17 959
1931	218 383	195 241	305 922	21 617	9 760	149 327	33 978	14 644
1932	131 195	178 494	270 276	13 378	7 627	131 088	30 268	25 340
1933	194 158	252 541	352 941	16 744	11 041	166 062	55 506	27 062
1934:								
Jan.	19 930	23 103	33 127	2 261	1 275	13 338	7 456	2 296
Febr.	22 504	25 255	33 546	2 383	1 251	12 214	7 234	1 762
März	26 143	26 051	34 698	2 788	1 232	13 393	5 261	2 289
April	26 809	28 898	32 659	2 592	1 473	12 815	5 410	1 665
Mai	27 417	25 196	33 658	2 929	1 289	13 560	5 642	2 432
Juni	28 072	29 271	36 702	3 075	1 642	15 289	5 253	3 193
Juli	28 809	27 383	39 898	3 260	1 594	18 510	5 386	2 046
Aug.	24 218	32 663	41 856	3 614	1 445	19 325	6 262	2 300
Sept.	24 220	28 364	37 842	3 454	1 409	17 365	5 924	2 554
Okt.	27 898	30 843	46 335	3 257	1 734	19 555	7 240	2 722
Nov.	28 371	28 700	40 941	3 170	1 675	17 627	6 115	2 484
Dez.	29 920	29 123	34 690	3 353	1 595	14 553	5 059	2 501
Jan.-Dez.	314 311	334 850	445 952	36 136	17 614	187 544	72 242	28 244

<sup>1</sup> Über 0,32 mm.

Mit der Besserung der Lage des Erzbergbaus ist auch eine kräftige Aufwärtsbewegung in der Eisen- und Stahlindustrie jener Gebiete erfolgt, wie die vorstehende Zahlentafel, die nach den Angaben des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller in Berlin zusammengestellt ist, erkennen läßt.

Zu dieser günstigen Entwicklung hat die Ermäßigung der Erz- und Kohlenfrachten wesentlich beigetragen. Die Roheisenherstellung stieg von 131 000 t im Jahre 1932 auf 314 000 t im Berichtsjahr. Die Erzeugung von Rohstahl erhöhte sich gleichzeitig von 178 000 t auf 335 000 t und die Walzwerkserzeugung von 270 000 auf 446 000 t. Verglichen mit den Höchstgewinnungsziffern des Jahres 1929 steht die Roheisengewinnung am ungünstigsten da; sie blieb im Berichtsjahr noch um 343 000 t dahinter zurück. Die Rohstahlherstellung konnte die Ergebnisse des Jahres 1929 bis auf 47 000 t, die Walzwerkserzeugung sie bis auf 121 000 t aufholen. Unter den Walzwerkserzeugnissen nehmen Feinbleche die erste Stelle ein, im letzten Jahr machten sie von der Gesamtherstellung der Walzwerke 42,05% aus. Von den in der Zahlentafel aufgeführten fünf Walzwerkserzeugnissen haben zwei, nämlich Stabeisen und Halbzeug zum Absatz bestimmt, die Erzeugung des Jahres 1929 um 20 000 t bzw. 11 000 t überflügelt, die übrigen blieben dagegen, trotz starker Steigerungen in den letzten beiden Jahren, noch beträchtlich dahinter zurück.

Reichsindexziffer<sup>1</sup> für die Lebenshaltungskosten (1913/14 = 100).

Jahres- bzw. Monats-durchschnitt	Gesamt-lebens-haltung	Er-nährung	Woh-nung	Heizung und Be-leuchtung	Beklei-dung	Ver-schiede-nes
1929	154,0	155,7	126,2	141,1	172,0	172,5
1930	148,1	145,7	129,0	141,8	163,7	172,1
1931	136,1	131,0	131,6	138,7	136,6	163,3
1932	120,6	115,5	121,4	127,3	112,2	146,8
1933	118,0	113,3	121,3	126,8	106,7	141,0
1934:						
Jan.	120,4	117,6	121,3	127,8	108,5	139,9
April	119,8	116,4	121,3	127,1	109,5	139,9
Juli	121,8	120,0	121,3	125,1	110,2	140,0
Okt.	122,0	119,3	121,3	127,2	114,0	140,2
Durchschnitt	121,1	118,3	121,3	125,8	111,2	140,0
1935:						
Jan.	122,4	119,4	121,2	127,6	116,8	140,4
Febr.	122,5	119,5	121,2	127,5	117,1	140,4
März	122,2	118,8	121,2	127,6	117,2	140,3
April	122,3	119,0	121,2	126,8	117,5	140,4
Mai	122,8	120,2	121,2	124,7	117,7	140,5

<sup>1</sup> Reichsanz. Nr. 126.

Kohलगewinnung Deutschlands im April 1935.

Die Steinkohlenförderung Deutschlands, zu der seit März d. J. wieder die Ergebnisse des Saargebiets zählen, weist im Monat April gegen den Vormonat allgemein einen Rückgang auf, der jedoch nur auf die geringere Zahl von Arbeitstagen zurückzuführen ist. Die Gewinnergebnisse der einzelnen Bergbaubezirke sind aus folgender Zahlentafel zu ersehen.

Die in dem Zeitraum Januar bis April durchweg festzustellende Besserung der Produktionsergebnisse gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres ergibt sich einmal ohne weiteres aus dem Zustand, daß, wie bereits eingangs erwähnt, seit 1. März 1935 die Ergebnisse des Saarbergbaus wieder in der Produktion Deutschlands mitgezählt werden. Aber auch wenn das Saarrevier für die letzten beiden Monate bei der Betrachtung ausscheidet, verbleibt noch eine Zunahme der deutschen Steinkohlenförderung um 2,61 Mill. t oder 6,45%; desgleichen stieg die Braunkohlenförderung um 2,12 Mill. t oder 4,86%. Stärker noch hat die Kokserzeugung zu-

<sup>1</sup> Deutscher Reichsanzeiger Nr. 123 vom 28. Mai 1935.



genommen (1,01 Mill. t oder 13,17%), dagegen verminderte sich die Herstellung von Preßsteinkohle um 5,06%. Preßbraunkohle überschritt das Ergebnis des Vorjahrs um 0,40%.

Bezirk	April 1935	Januar-April		± 1935 gegen 1934 %
		1934	1935	
	t	t	t	
<b>Steinkohle</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	7413076	29170671	31343138	+ 7,45
Aachen . . . . .	578206	2502094	2408190	- 3,75
Saarbezirk . . . . .	867443		1696758 <sup>2</sup>	
Niedersachsen <sup>1</sup> . . . . .	127010	529272	570089	+ 7,71
Sachsen . . . . .	274143	1170969	1177461	+ 0,55
Oberschlesien . . . . .	1398509	5580618	6041117	+ 8,25
Niederschlesien . . . . .	359254	1498415	1522148	+ 1,58
Bayern . . . . .	1191	4233	5291	+24,99
zus.	11018832	40456272	44764192	+10,65
<b>Braunkohle</b>				
Rheinland . . . . .	3316654	13770611	14301449	+ 3,85
Mitteldeutschland <sup>3</sup> . . . . .	4515158	17878752	18853288	+ 5,45
Ostelbien . . . . .	2466872	11058325	11692288	+ 5,73
Bayern . . . . .	130410	710771	705391	- 0,76
Hessen . . . . .	80930	339450	330171	- 2,73
zus.	10510024	43757906 <sup>4</sup>	45882587	+ 4,86
<b>Koks</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	1755009	6341380	7222630	+13,90
Aachen . . . . .	95605	407992	395097	- 3,16
Saarbezirk . . . . .	13303		27303 <sup>2</sup>	
Niedersachsen <sup>1</sup> . . . . .	35990	96707	143561	+48,45
Sachsen . . . . .	19492	79640	77489	- 2,70
Oberschlesien . . . . .	85661	307155	377468	+22,89
Niederschlesien . . . . .	74287	288607	295430	+ 2,36
Übriges Deutschland	44806	160049	181285	+13,27
zus.	2124153	7681530	8720263	+13,52
<b>Preßsteinkohle</b>				
Ruhrbezirk . . . . .	279075	1145352	1080577	- 5,66
Aachen . . . . .	12044	103366	68928	-33,32
Niedersachsen <sup>1</sup> . . . . .	26434	123549	125433	+ 1,52
Sachsen . . . . .	7258	24819	30232	+21,81
Oberschlesien . . . . .	18391	87142	79675	- 8,57
Niederschlesien . . . . .	3995	23411	22567	- 3,61
Übriges Deutschland	35313	149473	164949	+10,35
zus.	382512	1656225 <sup>4</sup>	1572361	- 5,06
<b>Preßbraunkohle</b>				
Rheinland . . . . .	754088	3040806	3129118	+ 2,90
Mitteldeutschland und Ostelbien . . . . .	1554899	6891694	6845593	- 0,67
Bayern . . . . .	5696	28939	26129	- 9,71
zus.	2314683	9961439	10000840	+ 0,40

<sup>1</sup> Das sind die Werke bei Ibbenbüren, Obernkirchen, Barsinghausen, Minden und Löbejün. — <sup>2</sup> Nur März und April 1935. — <sup>3</sup> Einschl. Kasseler Bezirk. — <sup>4</sup> Berichtete Zahlen.

Im Vergleich mit den auf 1 Monat berechneten Jahresdurchschnitten, bei denen die mit der verschiedenen Zahl von Arbeitstagen verbundenen Zufälligkeiten schon weitgehend ausgeschaltet sind, zeigt die Kohlegewinnung Deutschlands (in 1000 t) letzthin folgende Entwicklung.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Stein- kohle	Braun- kohle	Koks	Preß- stein- kohle	Preß- braun- kohle
1932 . . . . .	8 728	10 218	1594	365	2479
1933 . . . . .	9 141	10 566	1763	405	2505
1934 . . . . .	10 418	11 438	2018	402	2618
1935: Januar . . . . .	11 570	12 942	2263	448	2814
Februar . . . . .	10 395	11 207	2075	380	2458
März <sup>1</sup> . . . . .	11 776	11 232	2260	362	2415
April <sup>1</sup> . . . . .	11 019	10 510	2124	383	2315
Jan.-April	11 191	11 471	2180	393	2500

<sup>1</sup> Seit März einschl. Saarbezirk.

Gemessen an den arbeitstäglichen Gewinnungsziffern zeigen das Ruhrrevier, der Aachener und der Saarbezirk eine geringe Zunahme, während Oberschlesien, Niederschlesien und Sachsen einen kleinen Rückgang zu verzeichnen haben. Der Braunkohlenbergbau, dessen Gewinnung im ganzen infolge der niedrigeren Zahl von Arbeitstagen gleichfalls gegen März zurückging, steigerte seine arbeitstägliche Rohkohlegewinnung in den wichtigsten Bezirken Rheinland, Mitteldeutschland und Ostelbien um 2,4%, seine Preßkohlenenerzeugung um 3,6%.

Der Absatz an Brennstoffen war im Berichtsmonat allgemein rückläufig, da im Hinblick auf die zu erwartenden Sommerrabatte mit den Abrufen zurückgehalten wurde. Ein geringes Anwachsen der Bestände war daher nicht zu vermeiden.

#### Brennstoffaußenhandel Hollands<sup>1</sup> im 1. Vierteljahr 1935.

Herkunftsland bzw. Bestimmungsland	1. Vierteljahr		
	1933 t	1934 t	1935 t
<b>Steinkohle:</b>			
Einfuhr			
Deutschland . . . . .	947 101	979 916	824 243
Großbritannien . . . . .	305 386	349 370	257 298
Belgien, Luxemburg . . . . .	53 959	84 365	54 774
Polen . . . . .	34 321	75 625	27 743
Übrige Länder . . . . .	12 860	9 281	1 597
zus.	1 353 627	1 494 157 <sup>2</sup>	1 165 655
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . . . .	96 794	108 828	75 738
Belgien, Luxemburg . . . . .	13 372	20 000	9 859
Großbritannien . . . . .	6 036	10 961	5 288
Übrige Länder . . . . .	1	3 150	351
zus.	116 203	142 939	91 236
<b>Preßsteinkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	88 551	75 250	66 977
Belgien, Luxemburg . . . . .	2 162	16 036	10 356
zus.	90 713	91 340 <sup>2</sup>	77 333
Braunkohle . . . . .	1	30	15
<b>Preßbraunkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	26 831	25 720	23 255
Übrige Länder . . . . .	124	212	243
zus.	26 955	25 932	23 498
<b>Steinkohle:</b>			
Ausfuhr			
Belgien, Luxemburg . . . . .	322 129	256 850	203 865
Frankreich . . . . .	237 162	228 531	213 293
Deutschland . . . . .	138 887	181 373	186 354
Schweiz . . . . .	32 999	22 152	18 476
Italien . . . . .	37 964	39 413	24 677
Argentinien . . . . .		10 921	27 775
Übrige Länder . . . . .	9 145	18 873	15 046
Bunkerkohle . . . . .	78 716	97 931	22 345
zus.	857 002	856 044	711 831
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . . . .	107 230	91 540	104 681
Belgien, Luxemburg . . . . .	135 414	126 813	148 957
Frankreich . . . . .	93 954	101 135	98 515
Schweden . . . . .	56 222	75 602	148 224
Norwegen . . . . .	18 604	21 744	36 070
Dänemark . . . . .	19 649	30 598	9 427
Schweiz . . . . .	12 098		3 308
Italien . . . . .	9 593	18 925	23 697
Übrige Länder . . . . .	5 010	10 421	11 080
zus.	457 774	476 778	583 959
<b>Preßsteinkohle:</b>			
Belgien, Luxemburg . . . . .	27 988	21 249	20 207
Frankreich . . . . .	18 615	22 239	17 486
Deutschland . . . . .	23 446	29 323	24 812
Schweiz . . . . .	11 664	10 731	11 126
Übrige Länder . . . . .	3 909	2 349	4 461
zus.	85 622	85 891	78 092
Preßbraunkohle . . . . .	1 577	3 275	1 083

<sup>1</sup> Holländische Außenhandelsstatistik. — <sup>2</sup> In der Summe berichtigt.



Brennstoffbelieferung<sup>1</sup> der nordischen Länder im Februar 1935.

	Großbritannien		Polen <sup>2</sup>		Deutschland		Zus.	
	Februar		Februar		Februar		Februar	
	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t
Schweden . . . . .	143 714	133 918	151 040	132 486	84 422	82 873	379 176	349 277
Dänemark . . . . .	296 517	283 039	33 900	24 932	38 616	51 419	369 033	359 390
Norwegen . . . . .	156 526	125 781	22 848	36 708	6 974	1 795	186 348	164 284
Finnland . . . . .	13 099	3 170	4 990	300	—	4 122	18 089	7 592
Lettland . . . . .	—	—	—	3 405	1 455	21 225	1 455	24 630
Litauen . . . . .	—	—	—	—	3 101	100	3 101	100
zus.	609 856	545 908	212 778	197 831	134 568	161 534	957 202	905 273
Anteil an der Gesamtein- fuhr der drei Länder %	63,71	60,30	22,23	21,85	14,06	17,84	100,00	100,00

<sup>1</sup> Steinkohle, Koks, Preßstein- und Preßbraunkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt. — <sup>2</sup> Nur Steinkohle, da Ausfuhrzahlen nach Ländern für Koks und Preßkohle nicht vorliegen. 1934 hatte Polen nach der polnischen Außenhandelsstatistik 362 627 t Koks und 8421 t Preßsteinkohle ausgeführt.

## Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im April 1935.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver- heiratet	kein Kind	Kinder			
				1	2	3	4 und mehr
1930 . . . . .	30,38	69,62	28,04	30,81	22,75	10,93	7,47
1931 . . . . .	27,06	72,94	26,88	31,46	23,11	10,88	7,67
1932 . . . . .	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933 . . . . .	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934: Jan.	24,59	75,41	27,55	33,21	22,85	9,79	6,60
April	24,66	75,34	27,88	33,39	22,73	9,63	6,37
Juli	24,26	75,74	28,39	33,68	22,46	9,37	6,10
Okt.	23,57	76,43	28,64	33,75	22,36	9,24	6,01
Nov.	23,18	76,82	28,67	33,70	22,38	9,24	6,01
Dez.	22,94	77,06	28,66	33,69	22,38	9,27	6,00
Ganz. Jahr	24,09	75,91	28,20	33,54	22,56	9,48	6,22
1935: Jan.	22,69	77,31	28,54	33,70	22,46	9,30	6,00
Febr.	22,50	77,50	28,48	33,72	22,50	9,31	5,99
März	22,30	77,70	28,44	33,76	22,53	9,30	5,97
April	22,27	77,73	28,82	33,90	22,34	9,16	5,78

## Anteil der krankfeiernenden Ruhrbergarbeiter an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Ar- beitern der Gesamt- beleg- schaft	Ledig- en	Verheirateten					
			ins- ges.	ohne Kind	mit Kindern			
1930 . . . . .	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931 . . . . .	4,45	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34
1932 . . . . .	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933 . . . . .	4,17	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75
1934: Jan.	4,35	3,78	4,52	4,44	4,09	4,44	5,48	5,86
April	3,38	3,27	3,41	3,43	3,29	3,30	3,58	4,06
Juli	3,99	3,62	4,11	3,74	3,89	4,18	4,98	5,47
Okt.	4,34	4,00	4,40	4,08	4,09	4,59	5,21	5,67
Nov.	4,19	4,01	4,29	3,98	3,93	4,53	5,00	5,72
Dez.	4,55	4,21	4,61	4,27	4,31	4,71	5,43	6,29
Ganz. Jahr	4,07	3,73	4,15	3,96	3,86	4,22	4,84	5,34
1935: Jan.	4,71	4,22	4,82	4,48	4,58	4,88	5,48	6,50
Febr.	4,70	4,13	4,80	4,39	4,55	4,85	5,64	6,57
März	4,84	4,22	4,96	4,57	4,55	5,03	6,21	7,04
April	4,43 <sup>1</sup>	3,81	4,61	4,21	4,31	4,74	5,57	6,35

<sup>1</sup> Vorläufige Zahl.

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

Trotz einiger Geschäftstätigkeit in diesen oder jenen Erzeugnissen war die Marktlage in Teererzeugnissen im großen und ganzen ruhig. Mit Ausnahme von Kreosot

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

war der Markt den Erzeugern wenig günstig, so daß diese mit Abschlüssen sehr zurückhielten. Die Preise blieben nominell unverändert.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	31. Mai	7. Juni
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.		s
Reinbenzol . . . . . 1 „		1/3
Reintoluol . . . . . 1 „		1/7
Karbonsäure, roh 60% . 1 lb.		1/11
„ krist. 40% . 1 lb.		1/10 — 1/11
Solventnaphtha I, ger. . 1 Gall.		6 1/2 — 6 3/4
Rohnaphtha . . . . . 1 „		1/5 1/2
Kreosot . . . . . 1 „		11 — 1/—
Pech . . . . . 1 l. t		5
Rohteer . . . . . 1 „		37/6
Schwefelsaures Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 „		27/6 — 30/—
		7 £ 5 s

In schwefelsaurem Ammoniak wurden nach wie vor für Inlandlieferungen 7 £ 5 s, für Auslandlieferungen 5 £ 17 s 6 d je l. t bezahlt.

## Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 7. Juni 1935 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Kesselkohlenmarkt war in der Berichtswoche außerordentlich gut. Auch die Sommeraufträge, im besonders für Northumberland, sind schon sehr umfangreich. Die Nachfrage gilt hauptsächlich großstückiger gesiebter Kohle, während kleinere Nußkohle leicht vernachlässigt wird. In Durham-Kesselkohle läßt die Marktlage immer noch zu wünschen übrig, wengleich die Lage weit besser ist als zur selben Zeit des Vorjahres. Gaskohle war nicht so stark begehrt wie in der Woche zuvor, doch ist die Lage trotzdem verhältnismäßig gut. Die Vorräte übersteigen den Bedarf so erheblich, daß gerade noch die Mindestpreise gehalten werden können. Die Auslandnachfrage war nicht sehr groß, dafür hat aber die anhaltende kühle Witterung den heimischen Bedarf begünstigt. Koks-kohle war für prompte Lieferung neben dem laufenden Bedarf der Öfen des Bezirks in ziemlich großen Mengen stets greifbar. So tätigten die Gaswerke von Oslo einen Abschluß in 40 000 t Marley-Hill-Kohle zum Preise von 13/11 s fob. Erstklassige Bunkerkohle wurde flott gehandelt, ebenso zweitklassige, die jedoch reichlich angeboten war. Im Gegensatz zu den Bunkerstationen war der Bunkerkohlenbedarf der Schiffe in der Berichtswoche nicht sehr groß. Hoch-ofenkoks war reichlich vorhanden, trotzdem konnten sich die Erzeuger zu Preisherabsetzungen nicht entschließen. Die Inlandnachfrage gab außerdem leicht nach. Auch Hausbrandkoks war weniger begehrt. Am festesten war der Gaskoksmarkt, dessen Nachfrage bei weitem die Vor-

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.



räte hieran überstieg. Der Jahreszeit entsprechend sind die Aussichten sehr günstig und rechtfertigen die Hoffnung auf weitere Abschlüsse. Gegen Ende der Berichtswoche kauften die Gaswerke von Albo 3000 t besondere Wear-Gaskohle, 1200 t Consett-Kokskohle und 600 t beste großstückige Northumberland-Kesselkohle für Juli/Oktoberverschiffung. Die Börsennotierungen blieben unverändert.

2. Frachtenmarkt. Die Chartermarktlage zeigte keinerlei besondere Veränderung. Sehr gutes Geschäft boten die zahlreichen Bunkerkohlenverfrachtungen nach

den verschiedensten Bunkerplätzen. Auch das westitalienische Geschäft ließ sich nach einem leichten Rückgang in der Vorwoche sehr gut an. Das Küstengeschäft war unregelmäßig und konnte seine Sätze nur sehr schwer behaupten. Der baltische Markt war dagegen fest. Die unsichere Finanzlage Frankreichs beeinflusste natürlich den Chartermarkt und gestaltete vor allem das französische Sichtgeschäft sehr schwierig. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/9 s, -Le Havre 3/9 s und für Tyne-Rotterdam 3/7 1/2 s.

### Absatz<sup>1</sup> der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im April 1935.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Absatz						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	auf die Verkaufs-beteiligung			auf die Verbrauchs-beteiligung			inges.			arbeitstäglich			inges.			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: Jan.	68,76	90,73		21,89	0,27		8176	590		314	23		2414	106		29,52	18,05	
Febr.	68,45	90,71		22,26	0,01		7466	516		311	21		2236	94		29,96	18,18	
März	66,64	90,44		23,78	0,02		7647	554		294	21		2272	121		29,72	21,81	
April	66,92	89,84	92,28	23,30	0,01		7030	500	802	293	21	33	2161	101	230	30,74	20,29	28,72
Jan.-April	67,72	90,44		22,78	0,08		7580	540		303	22		2271	106		29,96	19,56	

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

### Arbeitstäglicher Absatz für Rechnung des Syndikats.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Unbestrittenes Gebiet						Bestrittenes Gebiet						Zusammen		
	t			von der Summe %			t			von der Summe %			t		
	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: Jan.	95 699	14 065		47,61	75,35		105 323	4600		52,39	24,65		201 022	18 665	
Febr.	93 133	13 677		47,76	76,66		101 878	4164		52,24	23,34		195 011	17 841	
März	87 078	12 897		47,74	72,75		95 320	4831		52,26	27,25		182 398	17 728	
April	85 664	12 112	1028	46,42	71,67	77,90	98 862	4787	547	53,58	28,33	22,10	184 526	16 899	2475
Jan.-April	90 433	13 199		47,40	74,15		100 345	4601		52,60	25,85		190 778	17 800	

### 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				Wasser-stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	inges.	
Juni 2.	Sonntag	58 622	—	3 133	—	—	—	—	—	3,31
3.	299 137	58 622	11 875	22 197	—	36 695	26 332	14 792	77 819	3,58
4.	321 226	59 118	11 265	21 838	—	36 434	36 083	14 716	87 233	3,71
5.	312 987	61 044	9 649	22 117	—	33 543	42 456	13 100	89 099	3,68
6.	294 873	60 458	10 331	21 571	—	33 491	37 541	9 206	80 238	3,63
7.	337 023	59 704	11 661	22 150	—	34 643	48 023	17 054	99 720	3,58
8.	316 344	59 074	9 781	21 239	—	32 310	39 034	10 931	82 275	3,63
zus.	1 881 590	416 642	64 562	134 245	—	207 116	229 469	79 799	516 384	
arbeitstäg.	313 598	59 520	10 760	22 374	—	34 519	38 245	13 300	86 064	

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

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 29. Mai 1935.

1a. 1337858. Dipl.-Ing. Otto Schierl, Recklinghausen. Siebbespannung von Siebmaschinen hoher Schwingungszahl. 26. 10. 34.

1b. 1337639. Fried. Krupp AG., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Magnetwalze. 13. 4. 35.

5c. 1338008. Hermann Schwarz Kommanditgesellschaft, Wattenscheid. Nachgiebiger eiserner Grubenstempel. 5. 4. 33.

5c. 1338011. Hüser & Weber, Niederstüter-Sprockhövel. Kappschuh. 19. 3. 34.

5c. 1338015. Ferdinand Wigand, Oberhausen-Sterkrade. Profileisen, besonders für Grubenausbau. 26. 5. 34.

5c. 1338049. Ludwig Middelanis, Kamen (Westf.). Kombiniertes Wanderkasten. 23. 4. 35.

5d. 1338007. Hermann Hemscheidt, Wuppertal-Elberfeld. Streckenförderung, bei der die Förderwagen (-züge) durch selbsttätig gesteuerte Druckmittelzylinder unter Vermittlung gegebenenfalls mehrerer Mitnehmer (Stößel) bewegt werden. 5. 5. 30.

5d. 1338034. Carl Heinemann, Dortmund. Rutschenverbindung. 25. 3. 35.



- 5d, 1338255. Hermann Rösing, Beuthen (O.-S.). Formsteine als Futter für Spül- und Blasversatzrohre. 1. 2. 35.  
 81e, 1337940. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Becherwerksähnlicher Kohlensenker. 13. 12. 33.  
 81e, 1337987. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Kettenführung. 4. 5. 35.

#### Patent-Anmeldungen,

die vom 29. Mai 1935 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1a, 21. M. 121352. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Abstreichvorrichtung für Scheibenwalzenroste. Zus. z. Pat. 613254. 13. 10. 32.  
 1a, 26/10. H. 134445. Carl Haver & Ed. Boecker, Oelde (Westf.). Schwunggewichtsachsenanordnung an Vibrationsieben mit Kreisschwingung. 16. 12. 32.  
 1c, 10/01. B. 156001. Dr.-Ing. Ernst Bierbrauer und Josef Pöpperle, Leoben (Österreich). Verfahren zur Schwimmaufbereitung von Faser-Glanz-Mattkohlen-Gemischen. 6. 6. 32.  
 5b, 2. A. 72253. Karl Auerbach, Saalfeld (Saale). Gesteinbohrmaschine. 13. 1. 34.  
 5b, 19. J. 49369. Ingersoll-Rand Company, Neuyork. Gesteinbohrer. 27. 3. 34. V. St. Amerika 19. 4. 33.  
 5c, 8. G. 84733. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhd.). Ausbauring aus Baustahl. 8. 2. 33.  
 5c, 9/10. T. 40829. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. G. m. b. H., Bochum. Verbolzung für den eisernen Grubenausbau. 3. 6. 32.  
 5c, 9/10. V. 30970. Vereinigte Stahlwerke AG., Düsseldorf. Verbindung für nachgiebigen Grubenausbau in Ring- oder Bogenform aus einander überlappenden Belageisen-segmenten. 27. 7. 34.  
 5d, 17. D. 67692. Helmut Düker, Mülheim (Ruhr). Vorrichtung zur Rohraufhängung. 16. 3. 34.  
 10a, 18 01. S. 105491. »Salvis« AG. für Nahrungsmittel- und chemische Industrie, Salzburg, und Ingenieur Eduard Deisenhammer, Langenzersdorf bei Wien. Verfahren zum Herstellen von hartem, gasarmem Koks. 16. 7. 32.  
 10a, 19 01. O. 21429. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Kammerofenanlage zur Erzeugung von Gas und Koks. 27. 8. 34.  
 10a, 36 03. St. 52129. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Einrichtung zum Herstellen von Schwel- oder Mitteltemperaturkoks in vorhandenen Koksöfen. 26. 4. 34.  
 10b, 7. G. 87693. Firma Caesar Wollheim, Berlin. Verfahren und Vorrichtung zum Mischen von Brikketiergut mit einem flüssigen Bindemittel. 22. 3. 31.  
 35c, 3/05. S. 110033. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Vereinigte Fahr- und Sicherheitsbremse, besonders für Fördermaschinen. 6. 7. 33.  
 81e, 45. W. 91701. Bernhard Walter und B. Walter, Gesellschaft für Ingenieurbau m. b. H., Gleiwitz. Einrichtung zur Verringerung des Kohlenabriebes. 28. 4. 33.  
 81e, 57. D. 69774. Fritz Düker, Mülheim (Ruhr). Schüttelrutschen-Kupplungsbolzen mit Keilverschluß. Zus. z. Pat. 412250 (früheres Zus.-Pat. 449839). 16. 2. 35.  
 81e, 94. R. 89656. Karl Ruhl, Unna-Königsborn. Selbsttätig wirkende Zulauf- und Verteilvorrichtung für Förderwagen. 13. 1. 34.  
 81e, 95. H. 136561. Max Huppert, Essen-Stadtwald, und Richard Nohse, Essen. Durch Kolben angetriebene pneumatische Aufschiebevorrichtung für Förderwagen. 15. 6. 33.

#### Deutsche Patente.

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

- 1a (21). 613450, vom 13. 12. 30. Erteilung bekanntgemacht am 25. 4. 35. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG. in Magdeburg. *Walzenrost zur Abseibung von Schüttgut.*

Die Walzen des Rostes sind gruppenweise so angeordnet, daß sie in der Längsrichtung des Rostes eine wellenförmige Fläche bilden, die durch hintereinander gereichte Streifen von Zylinderflächen mit waagrecht Achse gebildet wird. Auf dem einen Ende der Walzen ist ein Zahnritzel befestigt. Die Zahnritzel der Walzen jeder Walzengruppe stehen mit einem Stirnrad in Eingriff, dessen Achse in der Achse der von den Walzen der Gruppe gebildeten Zylinderfläche liegt. Zwei oder mehr Walzengruppen können durch ein gemeinsames Zahnritzel angetrieben werden, das in die Stirnräder der Gruppen eingreift. Ferner kann für jede Walzengruppe ein umlaufender

oder hin und her schwingender schraubenförmiger Abstreicher verwendet werden, dessen Achse in der Achse der von den Walzen der Gruppe gebildeten Zylinderfläche liegt, und der zum Teil rechtsgängig, zum Teil linksgängig sein kann.

- 10a (510). 613606, vom 6. 6. 30. Erteilung bekanntgemacht am 2. 5. 35. Didier-Werke AG. in Berlin-Wilmersdorf. *Ofen zum Erzeugen von Gas und Koks mit Zugumkehr in den paarweise zusammen wirkenden senkrechten Heizzügen.*

Dem einen Heizzug der zusammen wirkenden beiden Heizzüge des Ofens werden am untern Ende Luft und Gas zugeführt, während am untern Ende des andern Heizzuges die Abgase abgeführt werden. In den Trennwänden zwischen den beiden am oberen Ende miteinander in Verbindung stehenden Heizzügen sind auf der ganzen oder annähernd ganzen Höhe in ihrer Größe veränderliche Durchtrittsöffnungen vorgesehen, deren obere und untere Kanten abgeschragt sind. Zwischen den am untern Ende des einen Heizzuges vorgesehenen Eintrittsöffnungen für Gas und Luft sind ferner mit Durchbrechungen versehene Trennwände angeordnet.

- 10a (3601). 613626, vom 11. 3. 33. Erteilung bekanntgemacht am 3. 5. 35. Johann Széki in Sopron (Ungarn). *Vorrichtung zur Destillation von Brennstoffen.* Priorität vom 19. 3. 32 ist in Anspruch genommen.

Die Vorrichtung hat eine oben und unten luftdicht verschlossene, senkrecht stehende Retorte, in der den zu behandelnden Brennstoff enthaltende Behälter abwärts bewegt werden. Die Behälter stehen lose aufeinander, und die Behältersäule wird durch vor- und zurückschiebbare, unter sie greifende Riegel in der Ruhelage gehalten. Die Vorrichtung ist mit einer von den Riegeln unabhängigen heb- und senkbaren Stütze versehen, so daß die Behältersäule nach Lösung der Riegel durch die Schwerkraft in der Retorte gesenkt werden kann. Die Wandung und etwaige Zwischenböden der Behälter sind mit Löchern von so geringem Durchmesser versehen, daß der Behälterinhalt nicht durch die Löcher treten kann. Die Wandung der Retorte ist mit ringförmigen Ausbauchungen versehen, die an zur Gaszuführung und zur Gasabführung dienende Leitungen angeschlossen sind.

- 35a (908). 613640, vom 9. 3. 33. Erteilung bekanntgemacht am 2. 5. 35. Ernst August Krause in Duisburg. *Zwischengeschirr für Förderkörbe mit Seilkausche.*

Der das belastete Ende des Seiles aufnehmende Schenkel der Kausche steht senkrecht. An dem Schenkel ist der Teil, an dem das Fördergestell hängt, in der Längsrichtung verstellbar. Zu dem Zweck kann der Teil als Mutter ausgebildet und auf einer das belastete Ende des Seiles umgebenden, auf dem Seil verschiebbaren hohlen Schraubenspindel angeordnet sein, die von dem senkrechten Schenkel der Kausche umschlossen ist. Dieser Schenkel ist in der Längsrichtung geteilt und aufklappbar.

- 35a (910). 613694, vom 7. 4. 32. Erteilung bekanntgemacht am 2. 5. 35. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in Essen. *Wagenhaltevorrichtung für Aufschiebeeinrichtungen, besonders solche mit Zubringeeinrichtungen.*

Mit dem Stoßkopf der Aufschiebeeinrichtung ist ein Glied verbunden, das sich vor die aufzuschiebenden Wagen legt. Das Glied tritt am Hubende des Stoßkopfes aus der Bahn der Wagen und legt sich zusammen. Infolgedessen können die Wagen über das Glied hinwegrollen. Das Glied kann aus einem in der Führung für den Stoßkopf gleitenden oder rollenden Teil bestehen, der sich vor die Vorderachse der Wagen legt oder mit einem sich vor die Vorderachse der Wagen legenden umlegbaren Arm versehen ist, der mit dem Stoßkopf durch eine Kette verbunden ist.

- 35a (911). 613695, vom 12. 4. 32. Erteilung bekanntgemacht am 2. 5. 35. Ernst Hese und Anni Schilling in Herten (Westf.). *Wagensperre für Förderkörbe.*

Der vor die letzte Radachse der auf den Förderkorb geschobenen Wagen greifende Sperrhebel ist an einem Hebel befestigt, der von einer unter der Förderkorbplattform drehbar gelagerten waagrecht Welle getragen wird. Auf der Welle ist der verschiebbare Teil einer Kupplung angeordnet, der gegen Drehung auf der Welle gesichert ist. Der andere Teil der Kupplung ist auf der Welle drehbar und gegen Verschiebung gesichert. Mit diesem Teil



sind ein unter der Wirkung einer Zugfeder stehender Auflaufhebel für die Wagen starr und der eine Arm eines Winkelhebels durch ein Gestänge gelenkig verbunden. Der Winkelhebel ist drehbar auf der Achse einer mit einem schwenkbaren Anschlag versehenen Sperrklinke angeordnet. Mit dem verschiebbaren Teil der Kupplung, der auf der den Sperrhebel tragenden Welle angeordnet ist und auf den eine Druckfeder wirkt, ist ferner der eine Arm eines um einen senkrechten Bolzen schwingbaren Winkelhebels verbunden, an dessen andern im Bereich der Sperrklinke liegenden Arm ein unter der Wirkung einer Druckfeder stehendes Gestänge angreift. Wird auf dieses Gestänge von der Hängebank oder dem Füllort aus ein Druck ausgeübt, so wird durch den Winkelhebel die Kupplung ausgerückt, die auf der den Sperrhebel tragenden Welle angeordnet ist. Infolgedessen fällt der Sperrhebel in seine tiefste Lage hinab und gibt den Wagen frei. Gleichzeitig wird der Auflaufhebel durch die auf ihn wirkende Feder aufwärts geschwenkt und der schwenkbare Anschlag der Sperrklinke für den das Ausrücken der Kupplung vermittelnden Winkelhebel in den Bereich eines seitlichen Vorsprungs des Auflaufhebels gebracht. Wird dieser jetzt durch den vom Förderkorb rollenden Wagen niedergedrückt, so löst sein seitlicher Vorsprung die Sperrklinke aus. Die Kupplung kann jedoch nicht eingerückt werden, solange wie der Auflaufhebel durch den vom Förderkorb rollenden Wagen in der tiefsten Lage gehalten wird. Gibt aber der Wagen den Auflaufhebel frei, so wird dieser durch die auf ihn wirkende Feder aufwärts geschwenkt, und die Kupplung wird durch die auf ihren verschiebbaren Teil wirkende Feder eingerückt. Wird jetzt ein Wagen auf

den Förderkorb geschoben, so wird durch den Wagen der Auflaufhebel nach unten geschwenkt und der Sperrhebel in die Sperrlage gehoben.

81e (127). 613550, vom 28. 3. 33. Erteilung bekanntgemacht am 2. 5. 35. Alfred Friedrich in Berlin-Frohnau. *Förderanlage für den Tagebau.*

Die Anlage hat einen Förderkübel, der von einer Gewinnungseinrichtung beladen wird. Der Kübel ist an drei in derselben Ebene liegenden, aber in verschiedenen Richtungen verlaufenden Zugmitteln befestigt. Von diesen Mitteln sind das mittlere zur Spitze eines Auslegers o. dgl. geführte und je nach der Stellung des Förderkübels eins der beiden äußern Mittel gleichzeitig wirksam. Das mittlere Mittel kann in der Länge verstellbar sein oder aus einem starren Pendel bestehen. Das Schürfgefäß und der Förderkübel der Anlage werden während der Überladung des Gutes in eine starre, abhängige Verbindung gebracht. Die die Zugmittel und die Gewinnungsmittel tragenden Gerüste sind auf ihren Fahrgestellen schwenkbar angeordnet.

81e (133). 613722, vom 9. 12. 32. Erteilung bekanntgemacht am 2. 5. 35. Ernst Presser in Berlin-Steglitz. *Vorrichtung zum Anzeigen des Füllzustandes von Schüttgutbehältern oder von Rauch in Schornsteinen.*

In der Wandung der Behälter, Schornsteine o. dgl. sind einander gegenüberliegende Öffnungen vorgesehen, durch die zur Anzeige dienende Lichtstrahlen quer durch den Behälter geführt werden. Die Öffnungen sind so angeordnet, ausgebildet oder abgeschirmt, daß der Behälterinhalt nicht aus ihnen austreten kann.

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

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

### Mineralogie und Geologie.

Die Dogger-Phosphorite der Auerbacher Bucht. Von Schmidill. Jb. Hallesch. Verb. 13 (1934) S. 5/56\*. Das untersuchte Gebiet. Das Lagergestein. Form, Inhalt und Entstehung der Phosphoritvorkommen. Verwertbarkeit der Auerbacher Phosphorite und Abbauwürdigkeit der Lager.

Die Bodentypen um Halle (Saale) und ihre postdiluviale Entwicklung. Von Laatsch. Jb. Hallesch. Verb. 13 (1934) S. 57/112\*. Untersuchungsverfahren. Reliefgeschichte des Gebiets. Klima und Ausdehnung der mitteldeutschen Steppe. Die Bodenarten und ihre Ausbildung auf den verschiedenen geologischen Substraten.

Der Geraer Vorsprung, seine tektonische Stellung und seine posteozyäne, tektonisch-morphologische Entwicklung. Von Hintze. Jb. Hallesch. Verb. 13 (1934) S. 113/70\*. Tektonik. Entwicklung der Landschaft während der seit dem Alttertiär anhaltenden Festlandsperiode. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse. Schrifttum.

Die Folgen junger Bewegungen des Untergrundes im Meuselwitzer Braunkohlengebiet. Von Pallat. Jb. Hallesch. Verb. 13 (1934) S. 171/211\*. Lage und Begrenzung des Arbeitsgebiets. Beschreibung der vorliegenden Lagerungsdeformationen. Genetische Deutung der Erscheinungen.

Der Gipsstock von Beesenlaublingen im Saalekreis. Von Herrmann. Jb. Hallesch. Verb. 13 (1934) S. 213/39\*. Beschreibung des Gipsbruches. Ergebnisse von Tiefbohrungen. Stellung des Gipsstockes in seiner Umgebung.

Stauseebildung und Vorstoß des diluvialen Inlandeises in seinem Randgebiet bei Halle (Saale). Von Bettenstaedt. Jb. Hallesch. Verb. 13 (1934) S. 241/313\*. Einführende Betrachtungen. Vorstoß und Zerfall des Inlandeises und Hydrographie. Der Bruckdorfer und der Dehlitzer Stausee.

A marine band in the Denbighshire coal field. Von Simpson. Colliery Guard. 150 (1935) S. 937/38. Besprechung der Funde und ihrer stratigraphischen Bedeutung.

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

### Bergwesen.

The dragline excavator in placer mining. Von Fox. Engng. Min. J. 136 (1935) S. 163/66\*. Verwendungsweise und wirtschaftliche Vorteile des Kabelbaggers bei der Gewinnung von Seifengold. Praktisches Beispiel.

Der Abbau unter den Schleusen des Rhein-Herne-Kanals. Von Ostendorf, Spruth und Köhlhoff. Glückauf 71 (1935) S. 509/19\*. Gründe für das ungleichmäßige Absinken des Kanals. Berücksichtigung der baulichen Besonderheiten der Schleusen durch die Abbauführung. Der Abbau in den Sicherheitspfeilern der Schleusen. Erfahrungen und Folgerungen.

Prévisions des caractéristiques d'abatage dans les mines métalliques. Von Audibert. Rev. Ind. minér. 1935, H. 346, Mémoires S. 229/36\*. Der Koeffizient K und seine Veränderlichen. Vorausbestimmung der anfallenden Erzmengen und der Gewinnungskosten.

La longue taille dans les couches en dressant. Von Dubois und Linard. Ann. Mines Belg. 35 (1934) H. 3, S. 709/31\*. Darlegung der Unterschiede des neuen Abbaufahrens gegenüber dem alten. Praktische Anwendung. Betriebsergebnisse. Neues Verfahren und Grubensicherheit.

Die technische Entwicklung im Betriebe des Ruhrbergbaus untertage. Von Wedding. Glückauf 71 (1935) S. 519/23. Kennzeichnung der neuern Entwicklung auf den Gebieten der Ausrichtung, der Kohlen Gewinnung und des Förderbetriebes.

Sur un cas d'application du «scraper» convoyeur en taille. Von Logelain. Ann. Mines Belg. 35 (1934) H. 3, S. 733/46\*. Beschreibung des verwendeten Schrapers. Arbeitseinteilung und Verfahren. Leistung. Vergleich mit dem bisherigen Verfahren. Sicherheit.

A versatile electric heading machine. Colliery Engng. 12 (1935) S. 169/70\*. Beschreibung einer sich den Anforderungen des Betriebes weitestgehend anpassenden vereinigten Bohr- und Schrämmaschine.

Zur Bewertung von Trocken- und Spülbohrung. Von Pietzsch. Braunkohle 34 (1935) S. 305/08\*. Ergebnisse zweier nebeneinander stehender Braunkohlenbohrungen, die zur gegenseitigen Prüfung teils im Trocken-, teils im Spülbohrverfahren ausgeführt worden sind.

Breaking half a million tons of ore in one blast with 58 tons of powder. Von Healy und McNicholas. Min. & Metallurgy 16 (1935) S. 213/14\*. Vorbereitung und Ausführung einer großen Sprengung unter-



tage in einem Erzbergwerk. Strombedarf zur Zündung. Kosten.

Mine roof and support design. Von Bucky and Toering. Engng. Min. J. 136 (1935) S. 178/81\*. Mechanische Untersuchung der notwendigen Pfeilerstärke und der zulässigen offenen Weite des Abbauraumes in flach gelagerten Erzlagern. Beispiele.

Overwind and overspeed prevention. I. Colliery Engng. 12 (1935) S. 149/50, 161/64 und 174\*. Beschreibung und Wirkungsweise einiger neuer Vorrichtungen zur Geschwindigkeitsreglung und zur Verhütung des Überreibens. (Forts. f.)

Hadfields' patent »runaway« tub arrester. Colliery Guard. 150 (1935) S. 938/39\*. Beschreibung einer neuen Wagenaufhaltevorrchtung.

Mine ventilation by Aerex fans. Colliery Engng. 12 (1935) S. 165/68\*. Besprechung von Aerex-Grubenventilatoren mit angebautem axialem Leitkörper. Kennzeichnende Kurven. Verwendungsweise und Bedeutung der Ventilatoren für den Grubenbetrieb.

Le captage des poussières dues à la perforation des trous de mines. Von Silans. Rev. Ind. minér. 1935, H. 346, Mémoires S. 223/27\*. Vorrichtung zur Absaugung des Bohrstaubes. Vorteile: Staubbeseitigung und höhere Leistung durch die Verwendungsmöglichkeit von Hohlbohrern.

Les minéraux qui causent la silicose. Von Jones. Ann. Mines Belg. 35 (1934) H. 3, S. 667/708\*. Aufnahmen und petrographische Untersuchung der Mineralstaube. Chemische und physikalische Kennzeichen von Serizit. Chemische Untersuchung der Mineralrückstände in Steinlungen. Quarzhaltige Gesteine. (Forts. f.)

Some aspects of underground lighting. Von Davies. Min. electr. Engr. 15 (1935) S. 335/36. Offenes Licht, erste Sicherheitslampe und deren Entwicklung. Bei der Entstehung des Augenzitterns der Bergleute mitwirkende Faktoren. (Forts. f.)

A new installation of miner's lamps. Colliery Engng. 12 (1935) S. 175/77\*. Beschreibung einer neuzeitlich eingerichteten Lampenstube.

Underground fire-fighting. Iron Coal Trad. Rev. 130 (1935) S. 892/93. Wege und Mittel zum Löschen und Verhindern von Grubenbränden. Verwendung leistungsfähiger Feuerlöcher. Lagerung von Sand in Säcken. Eiserne Körbe für Sand. (Forts. f.)

Underground fires. Von Statham. Colliery Engng. 12 (1935) S. 152/55. Die Hauptursachen für das Entstehen von Grubenbränden. Gesetzliche Vorschriften zur Verhütung. Praktische Maßnahmen. (Forts. f.)

The washing of coal by gravity separation. Von Griffiths. (Schluß.) Colliery Guard. 150 (1935) S. 935/37\*. Leistungsprüfung. Zerbrechen und Größenverminderung des Kohlenkorns bei der Aufbereitung. Kohlenverluste in den Abgängen. Der Aufbereitungssand.

Cleaning coal by the Simon-Carves process. Von Dittrick. Min. & Metallurgy 16 (1935) S. 217/18\*. Beschreibung und Arbeitsweise des Kohlenwäschers Bauart Simon-Carves. Waschergebnisse.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Erneuerung von Dampfkesselanlagen. Von Berner. Wärme 58 (1935) S. 327/36\*. Auf Grund von neuern Messungen und Erfahrungen werden allgemeine Richtlinien für die Erneuerung der Feuerungen und Dampfkessel, im besondern auf kleinen und mittlern Industrieanlagen, entwickelt.

Umbau eines Rauchgas-Speisewasservorwärmers mit Glattrohren in einen Rippenrohrvorwärmer mit Flugaschenabscheider. Von Sauer mann. Glückauf 71 (1935) S. 523/25\*. Beschreibung der Anlage. Ergebnisse eines Abnahmeversuches.

Rauchgaswirbelung in Steilrohrkesseln. Von Aschof. Braunkohle 34 (1935) S. 308/14\*. Feststellung, daß durch Rauchgaswirbler, die in den Hinterrohrbündeln eingebaut werden, eine bessere Beaufschlagung der Heizfläche und eine Brennstoffersparnis erzielt werden.

Über die Zulässigkeit höherer Luftvorwärmung bei Rostfeuerungen. Von Gumz. Feuerungstechn. 23 (1935) S. 52/54\*. Übersicht über die wichtigsten Einflüsse. Verhalten des Brennstoffbettes. Luftverteilung. Körnung und Kornverhalten. Einflüsse der Rostbauart und des Betriebes. (Schluß f.)

Staubgefahr und Staubschutz bei Brennkraftmaschinen. Von Balcke. Brennstoff- u. Wärme-wirtschaft. 17 (1935) S. 71/75\*. Notwendigkeit der Staubbekämpfung. Staubschutzvorrichtungen für Brennkraftmaschinen. Versuchsverfahren zur Luftfilterprüfung. Untersuchungsergebnisse.

A marketing scheme for pulverised coal. Colliery Engng. 12 (1935) S. 171/74\*. Trockne Feinkohle als Quelle für Staubkohle. Versand in Sonderwagen oder in Papiersäcken. Zunahme der Kohlenstaubfeuerungen.

Lagerlaufversuche mit Gußeisen als Lagermetall. Von Meboldt. Z. VDI 79 (1935) S. 629/31\*. Frühere Erfahrungen und Untersuchungen. Gesichtspunkte für den Verschleiß. Ergebnisse von Großzahlversuchen mit Gußeisen. Weitere Aufgaben.

#### Elektrotechnik.

Betriebseigenschaften von Elektromotoren. Von Pütz. Z. VDI 79 (1935) S. 639/44\*. Darstellung der Betriebseigenschaften für die verschiedenen Arten von Elektromotoren: Drehzahl-, Drehmomentverlauf, Regelbereich und Verhalten beim Anlassen.

#### Chemische Technologie.

Die Verflüssigung und Vergasung der Steinkohle. Von Damm. Oberschles. Wirtsch. 10 (1935) S. 198/203. Kennzeichnung der Verfahren von Bergius und der I. G. Farbenindustrie zur Verflüssigung der Steinkohle. Vergasung der Steinkohle zu Generator- oder Wassergas. Methanol- und Benzinsynthese. Schlußbetrachtungen.

Kohlentemperaturmessungen in Füllrumpfen von Braunkohlenbrikettpressen. Von Schöne. Braunkohle 34 (1935) S. 321/27\*. Anordnung und Durchführung der auf verschiedenen Gruben angestellten Versuche. Erörterung der Versuchsergebnisse. (Schluß f.)

Treibstoffversorgung des Kraftfahrwesens in Europa. Von Hanel. Petroleum 31 (1935) H. 21. Entwicklung des Bestandes an Kraftfahrzeugen in Europa. Rohölgewinnung sowie Ein- und Ausfuhr der einzelnen Länder. Marktlage im Mai 1925.

#### Wirtschaft und Statistik.

The proposed amalgamation scheme for West Yorkshire. (Schluß.) Colliery Guard. 150 (1935) S. 939/42. Iron Coal Trad. Rev. 130 (1935) S. 894/96. Wiedergabe eines Meinungsaustausches.

Le gaz naturel en Europe. Von Legraye. Rev. univ. Mines 78 (1935) S. 232/35\*. Bedeutung von Naturgas als Energiequelle. Vorkommen in Rumänien, Polen und Rußland. Wirtschaftliche Bedeutung.

## PERSÖNLICHES.

Der Bergrat Adolf Hoffmann bei der Geologischen Landesanstalt Berlin ist an das Bergrevier Bochum 2 versetzt worden.

Der Bergassessor Hummelsiep beim Bergrevier Bochum 2 ist dem Bergrevier Gleiwitz-Nord überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Bartling vom 15. Mai an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks Ewald in Herten (Westf.),

der Bergassessor Jordan vom 1. April an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gutehoffnungshütte Oberhausen AG. in Oberhausen.

Der dem Bergassessor Giesa erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit als Leiter der Bergschule in Aachen ausgedehnt und zugleich bis Ende März 1936 verlängert worden.

Der dem Bergassessor Dr.-Ing. Natter erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Saargrubenverwaltung, Grube Reden, ausgedehnt worden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden:

dem Bergrat Werren beim Bergrevier Gleiwitz-Süd, dem Bergassessor Scheel.

Die Bergreferendare Oskar Eckert (Bez. Halle), Erich Müller (Bez. Clausthal) und Max Oberschuir (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.