

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 13

30. März 1940

76. Jahrg.

Betriebserfahrungen mit Wendelrutschen im Ruhrkohlenbergbau.

Von Bergassessor H. Merkel, Dortmund.

Die Fließförderung ist heute im Ruhrkohlenbergbau, besonders in der flachen Lagerung, so weit durchgebildet, daß sie aus den Betrieben nicht mehr wegedacht werden kann. Während das Problem für die Streden bis zu einem Einfallen von etwa äußerstens 50° durch Rutschen, Kratzbänder, Förderbänder und Bremsförderer aller Art und auch für die Abbaustrecken durch leistungsfähige Rutschen, Gummi- oder Stahlgurtbänder, Stahlgliederbänder u. dgl. schon seit vielen Jahren einwandfrei gelöst ist, blieb als letztes Glied in dieser Kette bis zum Querschlag die immer noch unbefriedigende Fließförderung in den Blindschächten übrig.

Diese Lücke wurde etwa 1932 durch die Seiger- oder Zellenförderer geschlossen, die zum erstenmal eine fließende Förderung bis zum Fußpunkt der Blindschächte gestatteten. Die Seigerförderer konnten sich nur sehr zögernd einführen, weil ihnen verschiedene Mängel anhafteten. Sie boten bei vorübergehenden kleinen Förderpausen keine Speichermöglichkeit, bedurften eines empfindlichen Antriebes und waren wenig überlastbar, so daß aus diesen Gründen eine Fülle von Schwierigkeiten im Betriebe auftrat. Ein weiterer wesentlicher Nachteil der Seigerförderer ist ihre beschränkte Förderhöhe, so daß die am Ende des Jahres 1938 im Ruhrgebiet noch in Betrieb befindlichen 56 Seigerförderer nur eine durchschnittliche Förderhöhe von 51 m aufwiesen. Die Gesamtlänge der eingesetzten Seigerförderer ging von 1937 bis 1938 um rd. 600 m zurück.

Anfang 1936 wurde wohl zum ersten Male die Wendelrutsche im Grubenbetrieb untertage zur Fließförderung angewandt¹. Es handelte sich hier um eine offene Bauweise, die den Erfordernissen untertage angepaßt und aus anderen Industriezweigen entlehnt war. Wenn diese Wendelrutsche zunächst auch nur eine bescheidene Höhe hatte, so bildete sie doch den Ausgangspunkt für eine Entwicklung, welche einen wichtigen Schritt in der Vervollständigung und Verbesserung der Fließförderung bedeutete.

Die Entwicklung der Seigerförderer und Wendelrutschen geht aus der nachstehenden Übersicht hervor.

Gesamtlänge der im Ruhrgebiet in Blindschächten eingebauten Seigerförderer und Wendelrutschen².

	1937	1938
	m	m
Seigerförderer	3495	2867
Wendelrutschen	815	4798

Man kann daraus entnehmen, daß die Seigerförderer in langsamem Rückgang, die Wendelrutschen aber in einer stürmischen Aufwärtsentwicklung begriffen sind.

Bauart der Wendelrutschen.

Die anfänglich offene Wendelrutsche, die um eine tragende Mittelsäule herum gebaut war, ist zugunsten der geschlossenen Bauweise stark zurückgetreten. Die offene Bauweise hat den Nachteil des größeren Platzbedarfs und begünstigt die Staubentwicklung. Es hat sich daher die geschlossene Bauweise fast ausschließlich durchgesetzt. Diese Bauart der Gewerkschaft Westfalia in Lünen wurde

erstmal Ende 1936 in nennenswerter Länge (56 m) auf den Zollernschachthanlagen der Gelsenkirchener Bergwerks AG. eingebaut. Mit einigen Verbesserungen ist die Ausführung im Grunde bis heute die gleiche geblieben. Nachdem sie zu einem gewissen Abschluß gekommen ist und einige Jahre praktische Erfahrungen über Wendelrutschen vorliegen, soll hier nur noch zu der geschlossenen Bauart Stellung genommen werden.

Im Gegensatz zu der offenen Bauweise handelt es sich hier insofern um eine Neuerung, als die eigentliche Wendel in einer Rohrleitung angeordnet ist. Die Wendelrutsche besteht aus den Einläufen, den einzelnen Schüssen mit den eingeschraubten Wendelblechen, die in beliebiger Zahl aufeinandergesetzt werden können, und aus dem Auslauf an der Ladestelle. Die schematische Anordnung einer Wendelrutsche mit Kopf- und Zwischeneinläufen von verschiedenen Seiten zeigt Abb. 1.

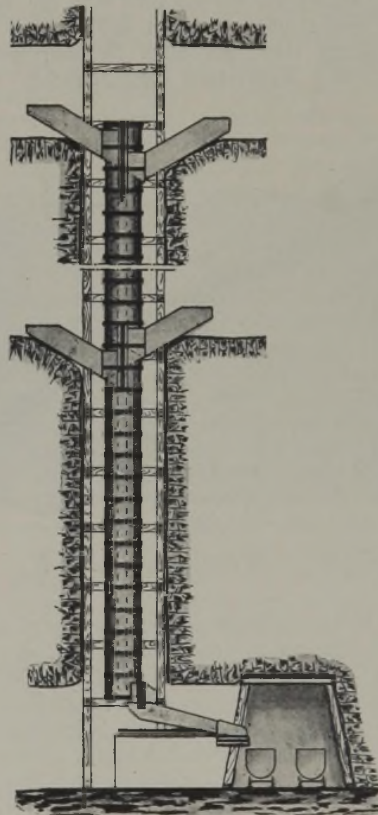


Abb. 1. Anordnung der Wendelrutsche in einem Blindschacht.

Der Einlauf in die Wendelrutsche ist an einem normalen Schuß angebaut. Man muß darauf achten, daß die Kohle in Richtung des obersten Wendelbleches aufgegeben wird, damit der Kohlenstrom keine Störungen erleidet. Dies kann erforderlichenfalls auch durch Einbau halber Wendelrutschenschüsse erreicht werden. Einläufe, die auf dem gleichen Ort erfolgen sollen, oder Zwischeneinläufe auf dem gleichen Ort müssen gegeneinander versetzt sein,

¹ Glebe, Glückauf 72 (1936) S. 749.

² Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 87 (1939) S. St. 13.

damit bei der Übergabe in die Wendelrutsche ein Festsetzen größerer Kohlenstücke vermieden wird. Im übrigen lassen sich beliebig viele Einläufe und Zwischeneinläufe einrichten.

Dem Einlauf schließen sich die einzelnen Wendelschüsse an, die in der in Abb. 1 dargestellten Wendelrutsche durch Zwischeneinläufe zweimal unterbrochen sind. Die einzelnen Rohrschüsse bestehen aus einem 5 mm starken Blechmantel mit Flanschen aus Flacheisen 50×12 mm. In normaler Ausführung haben diese Schüsse einen Durchmesser von 1050 mm einschließlich der Flanschen. Die Höhe beträgt 650 mm, das Gewicht rd. 150 kg. Damit haben die einzelnen Schüsse den Vorzug, daß sie sich in engen Grubenräumen leicht fortbewegen lassen. Auch im Aufbruch selbst, in dessen Trumm sie eingebaut werden sollen, ergeben sich keine Schwierigkeiten, da man sie mit einem der üblichen kleinen Haspel hochziehen und ohne Schwierigkeiten in das Wendelrutschentrum einbauen kann. Etwa jeder 5. Wendelschuß wird auf der Stapelzimmerung verlagert. Da die eigentliche Wendel in die einzelnen Rohrschüsse vollständig eingebaut ist, kommt ihr Einbau dem einer glatten Rohrleitung von 1050 mm Dmr. in den Schacht gleich, was sich mit einem verhältnismäßig geringen Schichtenaufwand bewerkstelligen läßt. Auf einer der Zollerschichtenanlage wurde aus einem 100 m hohen Blindschacht in 2 Tagen ein Seigerförderer, welcher den an ihn gestellten Ansprüchen nicht mehr genügte, ausgebaut und gleichzeitig eine Wendelrutsche eingebaut.

Die eigentlichen Wendelbleche werden auf Nocken, die im Innern der Wendelschüsse angeschweißt sind, aufgeschraubt. Außerdem verschraubt man die Wendelbleche innen noch einmal unter sich, so daß sie steif wie ein einziger Spiralgang sind, der allen Beanspruchungen einen genügend großen Widerstand entgegengesetzt.

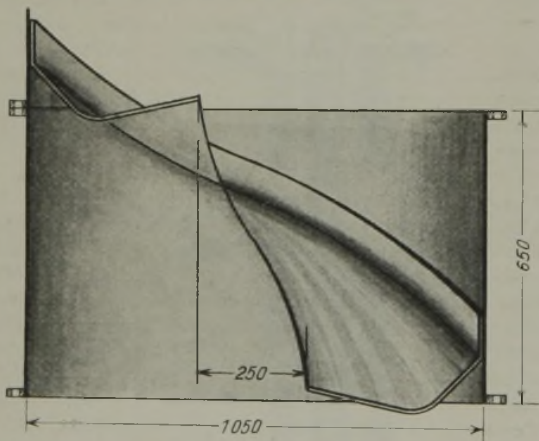


Abb. 2. Wendelrutschenschuß.

In der Abb. 2 fällt die besondere Form des Wendelbleches und der innere freie Durchgang, der nicht vom Wendelblech belegt ist, auf. Der freie Durchgang ist gelassen, damit auch große Stücke gefördert werden können und die Kohlensäule nach jeder Bunkerung mit Sicherheit wieder zum Rutschen kommt. Kohlenstücke von $700 \times 700 \times 400$ mm werden bei der neusten Ausführung der 1050er-Wendelrutsche mit großer Durchtrittsöffnung, ohne zu Verstopfungen Anlaß zu geben, abgefördert.

Die eigentümliche Form der Wendelbleche erfüllt in erster Linie den Zweck, den Kohlenstrom stetig und gleichmäßig abwärts laufen zu lassen. Man ist bei der Formgebung von der Überlegung ausgegangen, daß ein feinkörniges Fördergut ein steileres Einfallen benötigt als ein grobkörniges, damit es noch mit Sicherheit abrutschen kann. So beträgt die Neigung der Wendelbleche nach der freitragenden Mitte der Rohrleitung zu etwa 70° und nach der Rohrwandung, an welcher die Bleche angeschraubt sind, etwa 23° . Das feinkörnige Gut sucht sich den steilsten

Fallwinkel in der Mitte der Wendelrutsche, während die größeren Bestandteile infolge der Zentrifugalkraft nach außen streben. Theoretisch ist der Vorgang bei den größeren Stücken so, daß sie auf der steileren Rutschfläche eine Beschleunigung bekommen, durch die Zentrifugalkraft nach außen auf das infolge des größeren Weges geringere Gefälle gedrängt und dadurch abgebremst werden. Dies läßt sich gelegentlich bei einzelnen größeren Stücken auch beobachten. Im Betrieb zeigt sich jedoch, daß sich ein auf die Wendelrutsche aufgebener geschlossener Kohlenstrom als solcher mit vollkommen gleichmäßiger Geschwindigkeit abwärts bewegt. Man hat die Abwärtsbewegung gemessen und je nach Beschaffenheit der Kohle Werte zwischen 1,2 und 1,4 m/s ermittelt. Im übrigen konnten diese Werte in beliebigen Höhenlagen festgestellt werden, woraus sich ohne weiteres ergibt, daß eine bestimmte Kohlensorte immer eine etwa gleichbleibende Geschwindigkeit erreicht. Gleichzeitig geht aber daraus hervor, daß die Kohle mit zunehmender Höhe der Wendelrutsche über ein gewisses Maß hinaus nicht beschleunigt wird und daß daher Wendelrutschen beliebig hoch sein können.

Die eigentlichen Wendelbleche, die in die Rohrleitung eingeschraubt werden, bestehen aus 5 mm starken Stahlblechen (St. 50. 11). Unterhalb der Wendelbleche befindet sich in jedem Schuß ein Mannloch zum Ein- und Ausbau von Wendelblechen und zur schnellen Beseitigung etwa eingetretener Verstopfungen. Zur Vermeidung von Staubbildung sind diese Schaulöcher durch vorgesetzte Klappen verschlossen, die sich leicht öffnen lassen (Abb. 3).

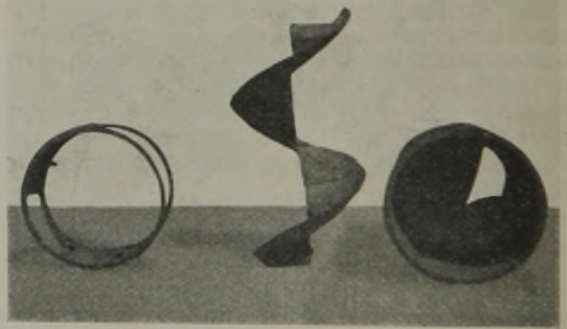


Abb. 3. Einzelsschüsse mit Mannloch und herausgenommenen Wendelblechen.

Der Auslauf ist wie der Einlauf an einen gewöhnlichen Wendelschuß angebaut. Er hat die Form einer 800 mm breiten Schurre mit einem Bodenblech, das unten mit etwa 30° geneigt ist. Die weitere Ausbildung des Auslaufs

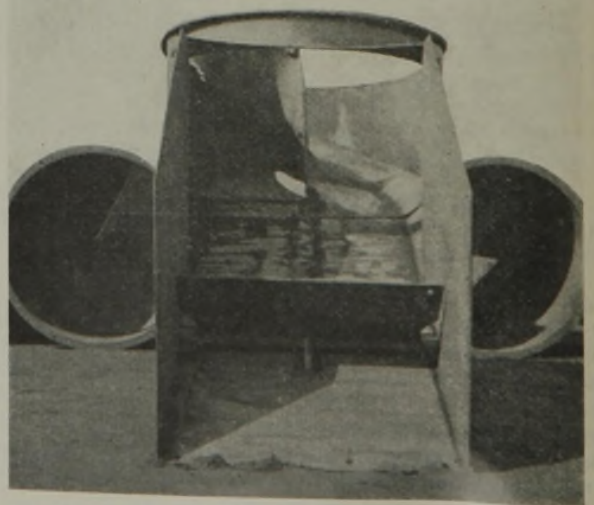


Abb. 4. Auslauf der Wendelrutsche.

hängt von den jeweiligen Betriebsverhältnissen ab. Der Auslauf kann durch Schwingschieber oder Absperrschieber gesteuert werden; auch ein zwischengeschalteter Schütteltisch leistet gute Dienste. Man kann aber die Übergabe- oder Ladestellen auch ohne weiteres so einrichten, daß sich die Kohle bei Stillstand der Verladearbeit im Auslauf anstaut und dadurch selbsttätig eine Bunkerung in der Wendelrutsche erfolgt (Abb. 4).

Durchsatzleistungen und Durchmesser.

Die volle Leistungsfähigkeit der auf den Zollernschachtenanlagen eingebauten Wendelrutschen von 1050 mm Dmr. konnte noch an keiner Stelle im Dauerbetrieb ermittelt werden, da eine genügend große Kohlenmenge nicht zur Verfügung stand. Kurzfristige Ladeleistungen von 350 t, auf die Stunde umgerechnet, ließen sich jedoch einwandfrei durch Versuche feststellen. Damit dürfte bei üblicher Kohlenbeschaffenheit die Leistungsfähigkeit der Wendelrutsche von 1050 mm Dmr. allen Anforderungen entsprechen.

Die heute vorliegenden Wendelrutschen sind der Ausführung nach nicht wesentlich voneinander verschieden. Die geschlossene Bauweise hat sich restlos den Markt erobert. Nach Angabe der Firmen überwiegt bei weitem ein Durchmesser von 1050 mm. Als größere Durchmesser werden 1250, 1500 bis 2500 mm genannt. Die Durchsatzleistung der 1250-mm-Wendelrutsche soll 500 t/h betragen, nach den Ergebnissen mit der 1050er-Wendelrutsche eine glaubhafte Zahl. Jedoch dürfte eine solche Kohlenmenge im Dauerbetrieb an einer Ladestelle nur in den seltensten Fällen erreicht werden. Der Hauptgrundsatz bei der Einführung der geschlossenen Wendelrutsche war, dem Untertagebetrieb ein Fördermittel zur Verfügung zu stellen, das allen üblichen Förderleistungen gewachsen war und sich in vorhandene Blindschächte einbauen ließ, ohne daß man diese zu erweitern brauchte. Damit war der Wendelrutsche von 1050 mm Dmr. von vornherein eine weite Verbreitung gesichert, da nur wenige Blindschächte außer der Fördereinrichtung für Seilfahrt und Material noch Platz für Wendelrutschen mit größerem Durchmesser bieten.

Ein weiterer Gesichtspunkt, der bei der Größenwahl einer Wendelrutsche eine Rolle spielt, ist der Stückkohlenanfall. Stücke von 700 x 700 x 400 Kantenlänge wurden in den Wendelrutschen von 1050 mm Dmr. einwandfrei gefördert, allerdings machten sie nur einen verhältnismäßig geringen Teil der Förderung aus. Muß man bei der Neuanschaffung einer Wendelrutsche auf einen besonders großen Stückkohlenanfall bei großen Durchsatzleistungen Rücksicht nehmen, dann wird man sich für die Wendelrutsche von 1250 mm Dmr. entscheiden. In allen anderen Fällen wird man die Wendelrutsche von 1050 mm Dmr. wählen. Auf den Zollernschachtenanlagen sind nur Wendelrutschen von 1050 mm Dmr. eingesetzt, die alle Kohlenarten von der oberen Fettkohle bis zur oberen EBkohle ohne nennenswerte Schwierigkeiten abfordern. Die Anschaffungskosten und die Belastung des zur Verfügung stehenden Eisenkontingents sowie der leichte Einbau und ein nicht übermäßig großer Stückanfall waren für diese Entscheidung maßgebend.

Betriebserfahrungen.

Auf den Zollernschachtenanlagen sind insgesamt 6 Wendelrutschen eingesetzt, von denen die erste zur Abförderung von Kohlen aus den Flözen Präsident und Helene diente. Von Zeit zu Zeit kamen Verstopfungen vor, die aber mit raschem Eingriff durch die Mannlöcher in den einzelnen Rutschenschüssen beseitigt werden konnten. Die Staubentwicklung war infolge der weichen Beschaffenheit der Kohle besonders groß. Die Mannlöcher der Wendelrutsche blieben zunächst unverschlossen, jedoch zeigte sich, daß

Großdeutschlands Ingenieure und Chemiker er-
setzten kriegswichtige wertvolle Metalle durch
neue Werkstoffe!

Großdeutschlands Wirtschaft stellt in ihren Be-
trieben freigemachte Metalle, soweit sie nicht
anderweitig erfasst sind, nunmehr dem Führer
als Kriegsgeburtsstagsgeschenk zur Verfügung!

H. i. u. v. v. v.

Generalinspektor

durch die Bewegung des Kohlenstromes der Staub aus den Mannlöchern herausgedrückt wurde und zu einer unerträglichen Belästigung führte. Außerdem ließ sich keine Speicherung erzielen, weil die feinkörnige Kohle die Wendelrutsche bei der Absperrung am Auslauf vollständig ausfüllte und wie Wasser aus den offenen Mannlöchern lief. Bei grobstückiger Kohle ist die vollständige Ausfüllung der Wendelrutsche bei der Speicherung nicht zu befürchten, weil die größeren Stücke auf den Wendelblechen liegenbleiben und der Kohlenstrom hier zur Ruhe kommt, ohne die Rohrleitung ganz auszufüllen. Auf Grund dieser Erfahrungen wurden die Schaulöcher mit abnehmbaren Klappen verschlossen und auf diese Weise die Staubentwicklung auf ein erträgliches Maß herabgedrückt. Auch die Speicherung jeglicher Kohle ist also jetzt einwandfrei gewährleistet.

Ein bemerkenswertes Beispiel für die Benutzung von Wendelrutschen ist in Abb. 5 dargestellt. Die oberen Fettkohlenflöze waren hier bei früheren Betriebsstillegungen gestundet worden und sollten bei der einsetzenden Wirtschaftsbelebung möglichst schnell in Förderung gebracht werden. Die vorhandenen alten Blindschächte hatten viel zu enge Querschnitte, um leistungsfähige Gestellförderungen aufzunehmen. Auf der 1. und 3. Sohle war eine Förderung zum Schacht nicht möglich. Man baute daher in dem 2. Blindschacht zunächst einen Seigerförderer ein, da Wendelrutschen für den Untertagebetrieb noch nicht bekannt waren. Im ersten Blindschacht wurde eine Rohrleitung von 600 mm Dmr. untergebracht, durch welche die Kohlen im freien Fall 80 m bis zur 3. Sohle gelangten, dort auf ein Prallblech fielen und über ein kleines elektrisches Kratzband dem auf der 3. Sohle zwischen dem 1. und 2. Blindschacht eingebauten 350 m langen Stahlgliederband zugeführt wurden. Das Stahlgliederband gab die Kohlen an den Seigerförderer ab, der diese zur 4. Sohle, der Fördersohle, abbremste. Da die Förderung in dieser Abteilung gesteigert werden mußte, wurde der 2. Blind-

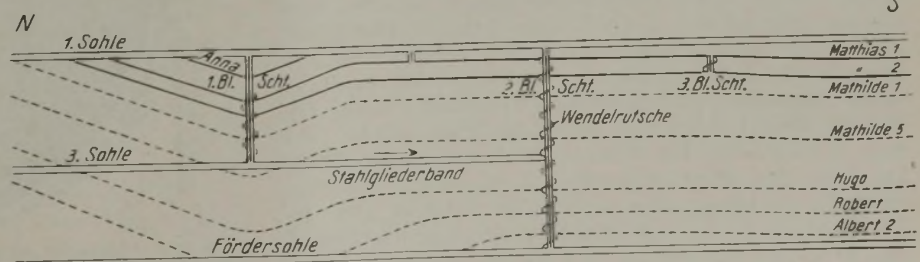


Abb. 5. Anwendung von Wendelrutschen bei Betriebszusammenfassung.

schacht weiter zur 1. Sohle hochgebrochen. Mit zunehmender Förderung genügte der Seigerförderer nicht mehr der verlangten Förderleistung; er wurde daher in 2 Tagen ausgebaut und durch eine Wendelrutsche ersetzt. Nach Fertigstellung des Aufbruches zur 1. Sohle richtete man auch von der 3. zur 1. Sohle eine Wendelrutsche ein, um die Kohlen aus den Matthias-Flözen aufzunehmen. Während zunächst die beiden Wendelrutschen im 2. Blindschacht noch unterbrochen waren, wurde später zwischen diesen eine Verbindung hergestellt, so daß nunmehr eine durchgehende Wendelrutsche von 180 m Höhe besteht. Am 1. Blindschacht ersetzte man die Fallrohrleitung, in der die Kohle durch den freien Fall vollständig zertrümmert wurde, ebenfalls durch eine Wendelrutsche, die jetzt unmittelbar auf das Stahlgliederband austrägt. Um die Kohlenförderung weiter zu steigern, stellte man in Flöz Matthias 2 ein Förderaufhauen und einen kleinen Aufbruch nach Matthias 1 her, so daß auch aus den weiter südlich gelegenen Betrieben in Matthias 1 mit Wendelrutsche und Band zum 2. Blindschacht hin gefördert werden konnte. Auf diese Weise wurde die ganze Förderung von rd. 1000 t aus dieser Abteilung in der Wendelrutsche am 2. Blindschacht gesammelt und an einer Stelle auf der 4. Sohle verladen.

Die sehr unreinen Matthiasflöze, die zudem noch stark gestört waren und unter erheblichen Wasserzuflüssen zu leiden hatten, werden seit einer Reihe von Jahren gebaut, ohne daß sich nennenswerte Schwierigkeiten ergeben haben. Die Beaufsichtigung der Wendelrutsche im 2. Blindschacht liegt einem zuverlässigen Hauer ob, der etwa vorkommende Verstopfungen schnell und ohne Schwierigkeiten behebt. Die Schwierigkeiten liegen hier vor allen Dingen in der sehr grobstückigen Kohle und in der Förderung von trockenen und nassen Kohlen aus verschiedenen Betriebspunkten, was gelegentlich zu Verstopfungen Anlaß gibt. Im Laufe des letzten Jahres sind jedoch im 2. Blindschacht auf diese Weise mehr als 300000 t gefördert worden.

Dem Seigerförderer gegenüber bietet die Wendelrutsche den Vorteil einer fast unbegrenzten Leistungsfähigkeit sowie des Fehlens eines Antriebes oder anderer bewegter Maschinenteile. Sie kann beliebig hoch gebaut und mit Zwischeneinläufen versehen werden und ermöglicht eine Speicherung, so daß sich vorübergehender Wagenmangel nicht bis in die Abbaubetriebe hinein geltend macht. Bei einer Aufnahmefähigkeit von etwa 0,25 t je lfd. m vermag diese 180 m hohe Wendelrutsche 45 t zu speichern. Eine besondere Verschlussklappe am Auslauf der Wendelrutsche ist nicht erforderlich. Der letzte voll beladene Wagen bleibt unter der Ladestelle stehen, die angehäufte Kohle sperrt den weiteren Auslauf ab und bewirkt die Stauung der Kohle in der Wendelrutsche. Bei Wiederaufnahme der Ladearbeit rollt die Kohle nicht etwa unregelmäßig übereinander, sondern der Kohlenstrom setzt sich gleichmäßig in Bewegung, und die vorhandenen Stücke werden weitestgehend geschont.

In dem Bestreben, jede Störungsquelle nach Möglichkeit auszuschalten, sind die Wendelbleche in letzter Zeit noch umgestaltet worden. Die Herstellerfirma hat anfänglich die Ansicht vertreten, daß die Schachtwendel ein Durchflußfördermittel sei. Durch die besonderen Verhältnisse des Untertagebetriebes ergab sich jedoch die Forderung nach einer, wenn auch nur kurzweiligen Kohlenspeicherung. Wie schon erwähnt, traten hauptsächlich hierbei Verstopfungen auf, die zwar leicht behoben werden konnten, aber immer Zeitverluste mit sich brachten. Diesem Übelstande hat man dadurch abgeholfen, daß man die Wendelbleche innen weiter ausschnitt, so daß nunmehr ein freier Zylinder von 250 mm Dmr. von oben bis unten durch die Wendel geht. Beim gewöhnlichen Durchlauf der Kohle durch die Wendel hat dieser freie Raum keine Bedeutung, da das Fördergut durch die Zentrifugalkraft nach außen gedrückt wird. Bei der Speicherung füllt sich jetzt der freie Raum der Wendelrutsche in der Hauptsache mit feinem Fördergut. Wird nun nach dem Bunkern weitergeladen, so läuft diese

Kohlensäule aus und bringt die Kohlen auf den Wendelblechen wieder mit in Bewegung. Weiterhin sind in letzter Zeit die Wendelbleche an ihrer Außenseite mit einem Kragen versehen worden, der die eigentliche Rohrleitung vor einer Berührung mit der Kohle und damit vor Verschleiß schützt. Das einzige, was an der Wendelrutsche jetzt noch dem Verschleiß unterworfen ist, sind die Wendelbleche, nicht mehr die eigentlichen Rohrschüsse. Damit ist der wertvollste Teil der Wendelrutsche vor jeglichem Verschleiß geschützt und praktisch unbegrenzt haltbar.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß sich die Wendelrutsche auch beim Hochbringen von Aufbrüchen vorteilhaft verwenden läßt. Bei besonders hohen Aufbrüchen entstehen häufig Störungen durch Verstopfungen und Beschädigungen des Bergetrumms infolge der hohen Bergesäule. Diese Schwierigkeiten können durch nachgebaute Wendelrutschen vermieden werden, die statt des Bergetrumms zur Abförderung der Berge dienen. Dadurch fallen die lästigen und teuren Wiederherstellungsarbeiten am Bergetrumm fort. Bei einem Aufbruch von 12 m² Querschnitt wurde beispielsweise auf der Zeche Zollern 1/3 bisher eine Leistung von 12,5 cm je Mann und Schicht einschließlich des Einbaues der Wendelrutsche erzielt. Wenn diese Leistung auch noch nicht ganz befriedigt, so hat man doch den Vorteil der Ersparnis von Schichten für die Instandsetzung des Bergerollochs, und der Blindschacht steht nach Beendigung des Hochbrechens sofort für die Kohlenförderung zur Verfügung. Schwierigkeiten bereitet noch eine einfache und störungsfreie, möglichst selbsttätige Einbringung aller hereingeschossenen Berge in die Wendelrutsche, wodurch noch eine Steigerung der Leistung möglich sein wird. Die beste Lösung ist bis jetzt ein auf den jeweils obersten Wendelrutschenschuß aufgesetzter viereckiger Blechrand, der in Verbindung mit einer Schrägbühne gestattet, einen größeren Teil der anfallenden Berge in die Wendelrutsche zu kratzen.

Verschleiß.

Bei der Einführung der Wendelrutsche im Grubenbetrieb war man hinsichtlich des Verschleißes auf Schätzungen angewiesen und zog zum Vergleich die Schüttelrutsche heran. Man schätzte aber damit den Verschleiß bei den Wendelrutschen zu gering ein, was sich wohl daraus erklären läßt, daß die Fördergeschwindigkeit in der Wendelrutsche größer als in der Schüttelrutsche ist und daß außerdem in der Wendelrutsche Zentrifugalkräfte auftreten, die das Fördergut an die Bleche andrücken. Die Förderzahlen der Wendelrutschen zeigen aber auch sehr starke Verschiedenheiten. Bei einer Umfrage ergaben sich

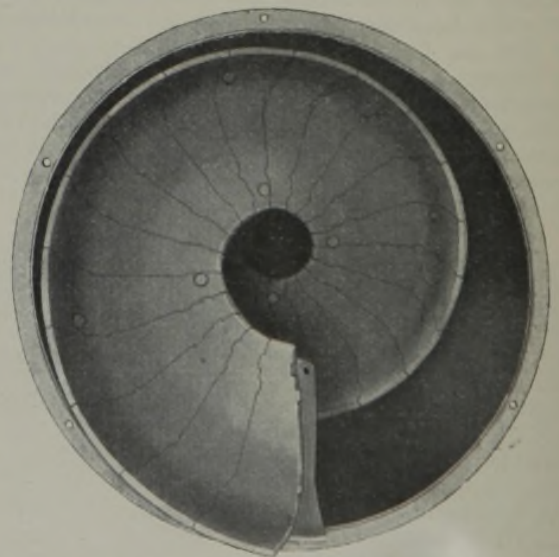


Abb. 6. Wendelrutsche mit eingebauten Wendelblechen und aufgelegten Hartnanganeinlagen als Verschleißschutz.

zwischen 100000 und 400000 t Durchsatz. Auf den Zollernschachtanlagen liegen Werte zwischen 230000 und 340000 t vor. Diese Unterschiede sind wohl auf die Feuchtigkeit, den Gehalt an Bergen, auf saure Wasser und die Durchsatzmenge zurückzuführen. Auf der Zeche Zollern 2/4 leiden die Wendelrutschen zweifellos unter den Wasserzuflüssen und neigen über Sonntag zu starkem Rostansatz, wodurch besonders montags Verstopfungen vorkommen. Man hat sich dadurch geholfen, daß sonntags eine Anzahl größerer Stücke am Ende der Schicht vom Zubringerband zurückgehalten und montags vor Beginn der Förderung der Wendelrutsche aufgegeben wird. Diese Stücke schleifen den größten Rostansatz weg und verhindern Verstopfungen. Daß sich bei solchen Verhältnissen ein stärkerer Verschleiß der Bleche zeigen muß, liegt auf der Hand.

Um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, haben die Firmen verschiedene Wege beschritten: Der erste Weg war wohl der, besseren Werkstoff zu verwenden. Die angeführten Durchsatzzahlen waren mit Wendelblechen aus St. 50.11 erzielt worden. Versuche mit VT-Stahl und Witan 2 und 4 usw. haben bessere Ergebnisse gezeigt. Endgültiges kann darüber noch nicht berichtet werden, weil derartige Ermittlungen sehr lange Zeit in Anspruch nehmen. Auf einer Gasflammkohlenzeche ist mit VT-Stahlblechen ein Durchsatz von 140000 t erzielt worden (alle Angaben in t Reinförderung).

Ein anderes Hilfsmittel ist, die Wendelbleche mit Verschleißblechen zu belegen, die man auch auf schon verschlissenen Wendelblechen anbringen kann. Die Eisenhütte Westfalia liefert außerdem Einlagen aus einer Manganlegierung, die auf den Zollernanlagen in größerem Umfang, teilweise auch auf schon verschlissene Wendelbleche, aufgelegt worden sind und wahrscheinlich auf Jahre hinaus eine einwandfreie Förderung gewährleisten.

Die Einlagen sind Segmente, von denen je 5 Stück auf ein Wendelblech gehen; sie werden an dem Wendelblech mit Hilfe seiner Schrauben fest verschraubt und außerdem untereinander durch Verzahnungen verbunden, so daß ein Lösen nicht möglich ist. Abb. 6 zeigt einen Wendelschub mit Manganlegierungen. Die Dicke dieser Segmente beträgt 15 mm. Nachteilig ist der verhältnismäßig teure Einbau, der nur in der Grube erfolgen kann. Je Mann und Schicht können etwa 50 Segmente eingebaut werden. Auf ein Wendelblech gehen 5 Segmente, in einen Wendelschub von 650 mm Höhe also 10 Segmente. Entspricht der Verschleiß des Werkstoffes etwa den gestellten Erwartungen, so ist man der Lösung dieser Frage schon wesentlich näher gekommen. Eine Untersuchung nach Durchsatz von 125000 t sehr fester Kohle mit einem Bergeanteil von etwa 25000 t ergab, daß diese Einlagen nicht einmal ganz blank ge-

Als Geburtstagsgabe für den Führer hat Generalfeldmarschall Göring das deutsche Volk zur Metallspende aufgerufen.

Diese Sammelaktion wird den deutschen Bergbau in vorderster Reihe finden; denn wer sollte geeigneter sein als der Bergmann, die Metalle und ihre Legierungen, zu deren Erzeugung er die Erze, Kohlen und Salze zutage gefördert hat, nun einmal über- und untertage in den Betrieben, Verwaltungen und Wohnungen aufzusuchen und zu gewinnen. Möge eine reiche Ausbeute unsere Bergmannsarbeit für den Führer belohnen.

Glückauf!

Leiter der Wirtschaftsgruppe Bergbau

schliffen waren und noch die Unebenheiten des Gusses aufwiesen. Die Ermöglichung eines schnelleren Einbaues der Einlagen wäre noch wünschenswert.

Bemühungen und Versuche, die Wendelbleche und auch ganze Schüsse aus verschiedenen Erden herzustellen, sind im Gange, jedoch ist mir noch nicht bekannt, daß man es zu einem grubenreifen, nicht zu teuren Ergebnis gebracht hat.

Zusammenfassung.

Nach Darstellung der Entwicklung der Wendelrutsche als Fließfördermittel im Grubenbetrieb untertage wird die geschlossene Bauweise, die sich fast ausschließlich durchgesetzt hat, beschrieben. Außer als Fließfördermittel läßt sich die Wendelrutsche auch bei der Herstellung von Aufbrüchen und zur Bergförderung verwenden. Die Erfahrungen im Betriebe, im besonderen hinsichtlich des Verschleißes, werden geschildert.

Heutiger Stand und Zukunftsmöglichkeiten der Wetterkühlung in heißen Gruben.

Von Dr.-Ing. H. Fritzsche, Ramsbeck.

(Schluß.)

Ausländische Anlagen zur Wetterkühlung.

Witwatersrandgebiet, Südafrika.

Allgemeines.

Bei der Betrachtung der ausländischen Grubenbezirke, in denen die Wetterkühlung verwirklicht worden ist, ist vornehmlich das Goldbergbaugebiet des Witwatersrands zu nennen. Dieser Grubenbezirk zeichnet sich durch die sehr hohe geothermische Tiefenstufe von 115 m^oC aus, ein Umstand, dem die gewaltige Entwicklung des dortigen Bergbaues in jene unerhörten Teufen zu verdanken ist. Die Gesteinstemperaturen betragen in 2500 m Teufe 38,5^oC und in 3000 m Teufe 43^oC, Temperaturen, wie wir sie schon in unseren 1000 m tiefen Gruben finden. Die insgesamt 8 Gruben, die infolge der Lage ihrer Grubenfelder in solche äußersten Teufen vordringen, vertreten mit über 1 Mill. t monatlichem Aufbereitungsdurchsatz 30% der Gesamtgoldgewinnung des Witwatersrandgebietes. Je 100 m

Teufenzuwachs bedeutet für diese Gruben ein Anwachsen der Erzvorräte um 30 Mill. t, und der Umstand, daß man erfahrungsgemäß mit einem sehr gleichbleibenden Goldgehalt rechnen kann, ermöglicht eine Planung auf lange Sicht, zumal ein Teufenunterschied von 100 m nur 1^oC in der Gesteinstemperatur und eine entsprechend geringe Wettererwärmung ausmacht.

Die bisher größte Teufe von 2600 m ist in dem Blindschacht 15 B der Crown Mines und im Turfschacht der Robinson Deep Mine erreicht worden. Andere Gruben, wie die City Deep und die East Rand Proprietary Mine, bewegen sich in ihren Abbauen ebenfalls erheblich unter der 2000-m-Grenze.

Die tiefen Gruben des Witwatersrands, in denen eine planmäßige Wetterführung an sich den gleichen Schwierigkeiten wie in vielen anderen Erzgruben begegnete, haben sich in den letzten Jahren den Anforderungen der Wetterführung in ihrer Betriebsgestaltung weitgehend angepaßt.

Bei der Aus- und Vorrichtung der Lagerstätte haben sich dabei folgende Änderungen ergeben: Bisher waren die Hauptschächte zur Erreichung einer großen Teufe mehrmals abgesetzt, wobei die Tagesschächte seiger, die Blindschächte tonnläufig verliefen. Das Ergebnis war eine ungünstige Vorerwärmung der Wetter schon in den Einziehwegen. Da ein Hintereinanderschalten mehrerer Stufen in den Hauptschächten auch für die Förderung der gewaltigen anfallenden Haufwerksmengen ungünstig ist, wurden die neuesten seigeren Hauptschächte von rechteckigem Querschnitt (bis 30 m²) in ganz beträchtliche Teufen getrieben; der neue Schacht der Simmer and Jack Mine erreicht fast 1950 m Teufe. Die Wahl des rechteckigen Querschnitts geschieht aus fördertechnischen Gründen; für reine Wetterschächte wird wegen seiner bekannten Vorzüge der runde Querschnitt gewählt. Die Abbauführung ist gegenüber früher viel regelmäßiger geworden. So geht man — besonders in geringmächtigen Lagerstättenteilen — zum Vollversatz über, der sich deshalb so günstig auswirkt, weil er die Querschnitte in den Abbauen verkleinert und es erlaubt, in den nunmehr strebförmigen Betriebspunkten die Frischwetter unmittelbar am Stoß entlangzuführen und die zur Erlangung der besten Kühlwirkung notwendige Wettergeschwindigkeit von 2–2,5 m/s aufrechtzuerhalten. Während früher zahlreiche übereinanderliegende Abbaue vom gleichen Wetterstrom bestrichen wurden, ist diese Zahl für die heißen Gruben jetzt auf 3 beschränkt. Dann muß der Teilstrom unmittelbar einem Ausziehewetterweg zugeführt werden. Man führt deshalb jetzt nicht mehr den gesamten Einziehstrom geschlossen bis zur tiefsten Sohle und läßt hier die erste Verzweigung eintreten, sondern zweigt schon auf höheren Sohlen Frischwetterteilströme ab.

Grubenklima und Silikose.

Die Witwatersrandgruben haben an sich den Vorzug einer natürlichen Trockenheit und würden ihre kritische Teufe erst bei 3000 m erreichen, wenn nicht der übermäßige Gebrauch von Wasser als Schutz gegen Gesteinstauberkrankungen und zur Vermeidung von Grubenbränden durch Berieselung der in Zimmerung stehenden Schächte eine erhebliche Verschlechterung des Grubenklimas zur Folge hätte. Aus diesem Grunde liegt die kritische Teufe einer Zentralrandgrube zwischen 2300 und 2600 m. In den Crown Mines ergeben sich z. B. in 2600 m folgende Verhältnisse:

Gesteinstemperatur	41°C
Wettertemperaturen ohne Kühlung:	
Füllort-Trockentemperatur	32°C
Naßwärmegrad	31°C
Relative Feuchtigkeit	93%
Entlegenster Abbau-Naßwärmegrad . . .	37°C

Diese Zahlen gelten für den Sommer. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß man in Südafrika den jahreszeitlichen Klimaschwankungen erhebliche Bedeutung beimißt; so sind z. B. unter Winterverhältnissen die Temperaturen bis in die Abbaubetriebe hinein fühlbar niedriger als im Sommer, so daß sich die oben angegebene kritische Teufe um 300 bis 350 m verschieben, d. h. bei 2600–2700 m liegen würde. Bei uns sind diese Schwankungen schon am Füllort eines 1000 m tiefen Einziehschachtes wesentlich gemildert und werden weiterhin durch den Ausgleichsmantel häufig vollkommen ausgeschaltet. Die Gründe für das Fehlen eines solchen Ausgleichs bei den Witwatersrand-Gruben können in einem krasserem Unterschied der Sommer- und Wintertemperaturen und in der großen Leit-, also geringen Speicherfähigkeit der Gesteine gesehen werden.

Bei den geschilderten ungünstigen Folgen des übermäßigen Wasserverbrauches ist jede Maßnahme zu seiner Einschränkung zu begrüßen. Zu diesem Zweck werden neuerdings die tonnlägigen Blindschächte, besonders wenn sie Frischwetterwege sind, nicht mehr in Zimmerung,

sondern in den um fast 20 £/m teureren Betonausbau gesetzt (49), wobei sich als Vorteile neben dem Wegfall der Brandgefahr geringere Luftwiderstände und geringere Unterhaltungskosten ergeben. Können auf diese Weise die Frischwetter infolge Wegfalls der Schachtberieselung in etwas trockenerem Zustande an die Betriebspunkte gebracht werden, so ist an einen Ersatz für die Verwendung des Wassers vor Ort selbst vorläufig nicht zu denken. Nach den gegenwärtigen Ansichten ist Wasser das bei weitem beste Staubschutzmittel, und man ist am Rand nicht geneigt, vom Wasserbohren abzugehen, solange nicht ein erwiesenes gleichwertiges Staubschutzmittel gefunden ist. Es hat nicht an Vorschlägen gefehlt, die Staubbekämpfung auf anderem Wege durchzuführen, und wegen der Abhängigkeit des Klimaproblems vom Gesteinstaubproblem sollen die hauptsächlichsten dieser Vorschläge hier kurz besprochen werden.

Ein Verfasser (44) gab die Anregung, das Berieseln der Schächte und des Haufwerks sowie das Spülbohren nicht mehr mit Wasser, sondern mit MgCl₂-Lauge vorzunehmen. Er verweist dabei auf den niedrigen Dampfdruck der Lauge, der bei Sättigung nur etwa den dritten Teil des Dampfdrucks von Wasser erreicht. Infolgedessen beträgt der Feuchtigkeitsgehalt der Wetter theoretisch nur noch 35%. Praktisch wird er aber höher liegen, da feuchtere Wetter die Lauge verdünnen, was einer Erhöhung des Dampfdruckes gleichkommt. Dieser Fall wird am Witwatersrand stets eintreten, da Johannesburg im Jahresdurchschnitt bei 15,6° C mittlerer Temperatur eine Feuchtigkeit von 60% aufweist. Die Wetter werden also stets erheblich feuchter in die Grube kommen, als der Vorschlag voraussetzt; sie werden die Lauge so lange verdünnen, bis deren Dampfdruck dem der Wetter das Gleichgewicht hält; bei der Kondensation des Wasserdampfes wird obendrein laufend Wärme frei, die auf die Wetter übergeht. Das Laugeverfahren kann also höchstens dann angewandt werden, wenn die Feuchtigkeit der Luft unter 35% liegt, ein Zustand, der sich nur durch eine übertägige Kühlung der Wetter auf etwa 0° und ihre damit verbundene Trocknung erreichen läßt. Die Wetter werden sich dann in der Grube auf ihrem Weg zu den Abbauen erwärmen; jedoch wird ihr Naßwärmegrad gering bleiben, da ihr Feuchtigkeitsgrad höchstens bei 40–50% liegen kann.

Die Verwendung der Lauge kommt also nur in Verbindung mit einer Kühlanlage über Tage in Frage. Ob selbst dann der Vorschlag jemals durchgeführt wird, erscheint wegen der sonstigen mannigfachen Einwände sehr fraglich. Vor allem ist zu bedenken, daß sämtliche Eisenteile durch die Lauge ungleich stärker angegriffen werden als durch Wasser. Ferner erscheint die Eignung der Lauge als Bohrlässigkeit zweifelhaft, da ihre Viskosität doppelt so groß ist wie die des Wassers; man hat auch an der Eignung der Lauge zur Staubbildung gezweifelt, da ihre Oberflächenspannung etwa 20% über der des Wassers liegt.

Ein weiterer Vorschlag zur Umstellung der Gesteinstaubbekämpfung, den Haldane macht, hat zum Ziel, den schädlichen Quarzstaub durch Zugabe von angeblich unschädlichem Schieferstaub zu neutralisieren und dadurch den Gebrauch von Wasser entbehrlich zu machen. Die Frage, ob Schieferstaube wirklich vollkommen unschädlich sind, ist noch nicht abschließend beantwortet, und gerade in Südafrika wird neuerdings die Meinung vertreten, daß neben dem Quarzstaub vor allem auch Serizitstaub das Lungengewebe zerstöre. Solange also einerseits die Harmlosigkeit des Schieferstaubes nicht erwiesen ist, andererseits noch nicht feststeht, ob wirklich eine »Neutralisierung« des Quarzstaubes durch einen harmlosen Staub möglich ist, wird sich keine Grube finden, die dem Haldaneschen Plan nähertritt.

Die beiden genannten Vorschläge zur Umgehung des Wasserverbrauches erscheinen also sehr fragwürdig. Nicht nachdrücklich genug kann dagegen auf das im Kampf gegen die Grubenwärme wie den Gesteinstaub gleich

wirkungsvolle Mittel einer großen Wettermenge verwiesen werden. Zweifellos sind die früheren zahlreichen Staublungenerkrankungen am Witwatersrand nicht nur auf das Trockenbohren, sondern auch auf die mangelhafte Bewetterung zurückzuführen, und ohne Zweifel ist der neuerliche Erfolg im Kampf gegen die Silikose auch durch die bessere Bewetterung erzielt worden. Horwood deutet in einer neuerlichen Veröffentlichung (65) die Möglichkeit an, daß das feuchtheiße Klima die Silikoseanfälligkeit erhöhen könne. Er weist dabei auf die bemerkenswerte Tatsache hin, daß in den beiden anderen tiefsten Goldgrubenbezirken der Welt (in Kolar und Morro Velho) bei etwa gleicher Gesteinszusammensetzung, jedenfalls bei Anwesenheit von freier Kieselsäure und serizitartigen Glimmern, Staublungenerkrankungen so gut wie unbekannt seien, obgleich untertage unbedingte Trockenheit herrsche. Diese Gruben seien von jeher ausgezeichnet bewettert gewesen.

Robinson Deep Mine (40, 43, 49, 64).

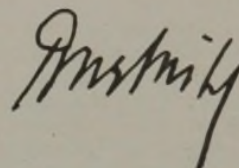
Die bisher größte Anlage zur Wetterkühlung ist auf der Robinson Deep Mine der New Consolidated Goldfields Ltd. übertage aufgestellt und dient dazu, den Gesamteinziehstrom einer Schachtanlage (Turf Section), das ist eine Wettermenge von 11500 m³ min, bis knapp über den Gefrierpunkt zu kühlen und dabei ganz beträchtlich zu entfeuchten. Mit einer Kälteleistung von 6000000 kcal/h, die sich auf 3 hintereinandergeschaltete Einheiten verteilt, ist diese Anlage die größte Kälteanlage der Welt überhaupt. Jede Einheit umfaßt eine Kompressionskältemaschine mit 750-PS-Antriebsmotor, Verdampfer, Verflüssiger sowie selbständigem Sole- und Kühlwasserkreislauf mit den dazu notwendigen Umlaufpumpen und Rückkühlwerken. Jede der 3 Kältemaschinen besteht aus 2 zweistufigen Kreisverdichtern, die »zum Ausgleich des Axialschubs derart in einem Gehäuse und auf einer Achse angeordnet sind, daß das Kältemittel an beiden Gehäuseenden in die ersten Stufen angesaugt und in der Mitte des Umfangs aus den zweiten Stufen in eine gemeinsame Druckleitung ausgestoßen wird« (5). Als Kältemittel dient das in dem Abschnitt über Kältemittel näher beschriebene CFCl₃. Es erscheint besonders bemerkenswert, daß man für eine Großkälteanlage trotz ihrer Aufstellung übertage keines der altbewährten Kältemittel, sondern das Freon 11 gewählt hat. Diese Wahl ist wohl im Hinblick auf den Plan erfolgt, später — bei weiterem Vordringen des Bergbaues nach der Teufe zu — untertage zusätzliche (booster-) Kühlanlagen der gleichen Bauart und Arbeitsweise einzusetzen. Als Verdampfer und Verflüssiger dienen die üblichen Mantel- und Röhrenbauarten. Die 3 Soleumlaufpumpen liefern je 8700 l/min gegen eine Förderhöhe von 40 m und sind mit 150-PS-Motoren von 1460 U/min ausgerüstet. Die 3 Kühlwasserpumpen werden von 75-PS-Motoren der gleichen Drehzahl angetrieben und liefern je 7500 l/min bei 28 m Förderhöhe. Insgesamt ergibt sich ohne die Lüfter eine installierte Leistung von rd. 3000 PS, die allerdings nur im Sommer voll ausgenutzt wird.

Die Kühlung der Wetter erfolgt in einem Carrier-Regenkühler von 16 × 8 × 6 m, der den 3 Kältemaschinen entsprechend zur Anpassung an den jahreszeitlich verschiedenen Ausgangszustand der zu behandelnden Wetter in 3 Stufen unterteilt ist. In der ersten Stufe erfolgt die Kühlung bei einem äußersten Eintrittsnaßwärmegrad von 16° C auf 11° C, in der zweiten auf 6° C und in der letzten auf 1° C. Als Kälte Träger dient in der ersten Stufe Wasser, in den beiden anderen Sole. Jede Stufe ist mit etwa 400 bis 420 Sprühdüsen ausgerüstet. Neben der Kühlung erfahren die Wetter eine erhebliche Trocknung, die bei einer Außenfeuchtkugeltemperatur von 16° C einer Wasserabscheidung von 8 g/m³ oder bis 5500 l/h entspricht und allein eine Kältemenge von über 3 Mill. kcal/h benötigt. Die Anpassung an die verschiedenen Ausgangsluftzustände geschieht durch Regelung der Kälteleistung in der ersten Stufe. Die Gesamtanlage umfaßt übertage rd.

Mit der Metallspende soll unserm Führer eine weitere scharfe Waffe gegen die Wirtschaftsblockade unserer Feinde in die Hand gegeben werden.

Die Männer des Ruhrbergbaues haben den Ruf des Feldmarshalls gehört.

Wir wollen alle dazu beitragen, mit diesem Geschenk zum Geburtstag des Führers erneut der Welt den unbeugsamen deutschen Siegeswillen zu beweisen.



Leiter der Bezirksgruppe
Steinkohlenbergbau Ruhr

250 m³ umbauten Raumes. Decken und Wände der Kühlkammern sind mit einem 2 Zoll starken Korkbelag isoliert.

Die Wetter werden von zwei 5600-m³-Lüftern durch die Kühlkammern gesaugt und durch eine Einfallende von 27° Neigung und 48 m² Querschnitt dem Haupteinziehschacht zugeführt. Der Hauptgrubenlüfter steht auf der 2050-m-Sohle. Insgesamt hat der Einziehstrom eine Länge von rd. 3 km, während der Weg über die Abbaue und durch die Ausziehstrecken bis 8 km beträgt.

Um den Erfolg beurteilen zu können, der mit dieser großen Klimatisierungsanlage erzielt worden ist, muß man zunächst die Absichten prüfen, die zur Wahl des Aufstellungsortes geführt haben. Man sah den Wert der übertägigen Klimatisierung in ihrer Dauerwirkung, d. h. man ging bewußt daran, das ganze riesige Grubengebäude der Turf Section planmäßig durchzukühlen. Bei der allgemeinen Besprechung der Witwatersrandgruben wurde schon erwähnt, daß sich die jahreszeitlichen Temperaturschwankungen bis auf die tiefsten Sohlen bemerkbar machen; in der Robinson Deep Mine betragen diese Unterschiede im Naßwärmegrad noch 2° C. Man sieht nun schon einen wesentlichen Erfolg der Klimatisierung in einer Aufrechterhaltung der Winterverhältnisse das ganze Jahr hindurch. Darüber hinaus erwartet man im Laufe der Jahre eine Absenkung der Abbautemperaturen um einige weitere Grade und damit bei der günstigen Tiefenstufe einen seigeren Teufengewinn von mehreren hundert Metern.

Nach zweijähriger Betriebszeit der Anlage sollen im einziehenden Wetterstrom folgende Verbesserungen der Feuchtkugelttemperaturen erzielt worden sein:

Teufe	1380 m °C	1830 m °C	2260 m °C
Dezember 1934 . . .	19,5	24,2	27,8
Dezember 1936 . . .	13,4	19,6	23,6
Abnahme	6,1	4,6	4,2

Im Jahresdurchschnitt 1937 herrschten zwischen der 1740- und 2260-m-Sohle Abbautemperaturen (feucht) von 24–29° C, während sie 1933 29–32° C betragen hatten. Allgemein kann als Ergebnis nach dreijähriger Betriebszeit

angenommen werden, daß die übertägige Kühlung des Gesamtwetterstromes eine Absenkung des Naßwärmegrades auf den ungünstig gelegenen Abbauen um 3° C zur Folge hatte, was tatsächlich einem Teufengewinn von 500 m entspricht. Eine in 6 Vergleichsmonaten vor und nach der Inbetriebnahme der Kühlanlage bei gleicher Belegschaft erzielte Steigerung der monatlichen Förderung der gekühlten Abteilung von 43600 t auf 52300 t, also um rd. 20%, wird fast ausschließlich auf die besseren Klimaverhältnisse zurückgeführt, desgleichen die vollständige Beseitigung der Hitzschläge sowie der Rückgang der Erkältungskrankheiten von 72,9 Fällen (auf 1000 Arbeiter) im Jahre 1934 auf 58,4 1935 und 34,4 1936.

Bei der Bewertung dieser Ergebnisse darf allerdings nicht außer acht gelassen werden, daß die Wettermenge gleichzeitig mit der Inbetriebnahme der Kühlanlage ganz erheblich angestiegen ist, und zwar von 7700 m³/min auf 11500 m³/min. Zweifellos ist ein großer Teil des erzielten Kühlerfolges auf diese erhöhte Wettermenge zurückzuführen; mittelbar ist diese Erhöhung allerdings zum Teil eine Folge der Tiefkühlung, die den natürlichen Wetterzug infolge des großen zwischen Ein- und Ausziehschacht herrschenden Temperaturunterschiedes verstärkt.

Die Anlagekosten werden mit rd. 100000 £ gleich 1400000 *R.M.* angegeben; diese Summe entspricht unter Zugrundelegung von 3000 PS installierter Leistung etwa dem in der amerikanischen Klimatechnik üblichen Rechnungswert von 200 \$ je eingebaute PS. Die monatlichen Betriebskosten schwanken je nach der Jahreszeit zwischen 15000 und 18000 *R.M.* Danach ergibt sich bei wöchentlich 122 Betriebsstunden ein Kältepreis von 0,50 bis 0,60 *R.M.*/100000 kcal.

Vor Inbetriebnahme der Kühlanlage 1933 betragen die Kosten der Wetterführung der Turf Section etwa 1,10 *R.M.* je t aufbereitetes Haufwerk. Hierzu kommen neuerdings die Betriebskosten der Kühlanlage mit rd. 0,36 *R.M.*/t oder 3% der etwa 12 *R.M.*/t betragenden Selbstkosten des Gesamtbetriebes. Der Anteil der Gesamtwetterwirtschaft dürfte also 12,5% der Selbstkosten betragen; dies ist ein beachtlicher Hundertsatz.

Andere südafrikanische Gruben (49).

Aus dem südafrikanischen Goldbergbau sind noch zwei weitere Gruben mit Wetterkühlanlagen zu erwähnen, und zwar die East Rand Proprietary Mines und die Crown Mines, die in ihrer äußersten Teufe der Robinson Deep Mine nicht nachstehen, aber mit ihren untertage aufgestellten Anlagen nur das Ziel verfolgen, den heißesten Teil der Grube oder einige besonders ungünstige Betriebspunkte zu klimatisieren.

Die East Rand Proprietary Mines Ltd. haben eine Großkälteanlage der York Ice Machinery Corporation mit 1500000 kcal/h Kälteleistung auf der 1950-m-Sohle aufgestellt, wo sie eine Wettermenge von rd. 5000 m³/min von 28° auf 23° Naßwärmegrad zu kühlen hat. Bei der Kältemaschine handelt es sich hier um einen mehrzylindrigen Kolbenkompressor in der für Frigen (CF₂Cl₂) von York entwickelten senkrechten Gleichstrombauart (5). Weitere betriebliche Einzelheiten über diese Anlage sind noch nicht bekanntgeworden; immerhin müssen bei der Wahl der untertägigen Aufstellung einer Kälteanlage von verhältnismäßig großer Leistung sehr günstige Kühlwasserbedingungen vorgelegen haben.

Die Crown Mines haben ebenfalls auf der 1950-m-Sohle eine »Frigibloc«-Anlage von Brown-Boveri mit einer Kälteleistung von 835000 kcal/h aufgestellt. Diese Kälteerzeugungsanlage, die Methylenchlorid als Kältemittel benutzt, soll eine Wettermenge von 1400 m³/min von 27 bis 32° C trockener Eintrittstemperatur auf einen Naßwärmegrad von 16–17° C kühlen und ist, da die Gesamtwettermenge der Crown Mines 31000 m³/min beträgt, zunächst nur als Versuchsanlage für die heißeste Wetterabteilung gedacht.

Grube Morro Velho, Brasilien.

Die Verhältnisse der Grube Morro Velho der St. John del Rey Mining Company im Staate Minas Geraes sind im Schrifttum bereits ausführlich geschildert worden. Deshalb sei hier nur kurz zusammengefaßt, daß es sich um eine sehr trockene Grube handelt, die bereits unterhalb der 2000-m-Grenze baut und dort erheblich höhere Gesteinstemperaturen antrifft als der Witwatersrand. Infolgedessen ergaben sich trotz der Trockenheit in 2050 m Teufe in Abbaubetrieben Naßwärmegrade von 32° C und darüber. Die 1920 übertage aufgestellte NH₃-Kältemaschine, deren 6 Einheiten bei 700 PS installierter Leistung insgesamt eine Kälteleistung von 1500000 kcal/h erzeugten, war so bemessen, daß sie in der Regenzeit 2300 m³/min von $t_{tr} = 27-32^{\circ}C$ auf $t_f = 6^{\circ}C$ kühlte und entfeuchtete. Die Aufheizung der Wetter war jedoch so stark, daß sie am Füllort der 2050-m-Sohle bereits wieder Trockentemperaturen von fast 40° C und Naßwärmegrade von 25° C bei einer wirklichen Temperatur von 29,5° C erreichten. Immerhin trat auf den Abbauen eine Absenkung des Naßwärmegrades von rd. 32° auf 27°, also um 5° C ein. Eine 1930 auf der 1800-m-Sohle zusätzlich aufgestellte Anlage, die aus 2 Dichloräthylen-Kompressoren von Carrier besteht, kühlt einen Teilstrom von 450 m³/min auf 21° feucht.

Magma Mine, Superior, Arizona.

Die Grubenverhältnisse.

Die bei Superior in einem ausgesprochenen Wüstengebiet Arizonas gelegene Kupfergrube Magma der Magma Copper Co. hat im Juli 1937 mit der künstlichen Wetterkühlung durch die untertägige Aufstellung zweier Kältemaschinenanlagen begonnen. Die Gegend von Superior hat die verhältnismäßig hohe mittlere Jahrestemperatur von 22,5° C, die allerdings durch die geringe relative Feuchtigkeit der Luft von im Jahresdurchschnitt nur 38% zum Teil wieder wettgemacht wird, so daß der mittlere Naßwärmegrad mit 14° C nicht wesentlich über dem des Witwatersrandes liegt. Jedoch fallen in Superior die jahreszeitlichen Temperaturschwankungen nicht ins Gewicht. Die geothermische Tiefenstufe liegt mit 39 m/° C nicht allzu ungünstig, so daß der Bergbau ohne Anwendung künstlicher Kühlung bis zur 1000-m-Grenze fortschreiten konnte. Dazu haben allerdings die Trockenheit der Grubenbaue und der Umstand mit verholten, daß der Abbau der Magmagrube nur auf einem Gang von 5 km streichender Länge und zum Teil erheblicher Mächtigkeit umgeht, so daß die Wetterführung im Gegensatz zu anderen Betrieben des Erzbergbaues mit einem hohen Wirkungsgrad arbeiten konnte.

Auf den tieferen Sohlen der Magmagrube ergaben sich die folgenden Gesteinstemperaturen (58):

Sohle	Gesteinstemperatur
m	°C
610	43
775	47
915	51
975	53
1035	54,5
1100	57
1220	60

Bei der Aus- und Vorrückung der 1100-m-Sohle wurden im Durchschnitt aller Betriebspunkte nachstehende Klimawerte ermittelt:

Gesteinstemperatur	57° C
Wettertemperatur trocken	42,5° C
Relative Feuchtigkeit	54 %
Naßwärmegrad	33,5° C

Diese Zustandswerte entsprechen bei einer Wettergeschwindigkeit von 2 m/s einer Kühlstärke von 5 KG und damit einer zu erwartenden Dauerleistung, die nur 35% der Volleistung beträgt. Sie liegen schon in einem Gebiet, in dem der Einfluß der Wettergeschwindigkeit auf

die Kühlwirkung nur noch sehr gering ist; denn bei 35° wirksamer Temperatur gibt es keinen Unterschied in der Kühlwirkung ruhender und bewegter Luft mehr, und oberhalb 38° w. T. wirkt die Luftbewegung schädlich.

Zur Zeit meines Besuches auf der Grube Magma bewältigten die fünf Einziehschächte und zwei Ausziehschächte eine Wettermenge von 6800 m³/min, d. h. etwa 34 m³/min je Kopf der stärkst belegten Schicht. Diese Wettermenge wird sich nach Abteufen eines neuen Ausziehschachtes bis zur 1220-m-Sohle auf 8500 m³/min erhöhen. Auf eine noch weitergehende Vergrößerung der Wettermenge hat man wegen der zu erwartenden ungünstigen Erhöhung der Widerstände verzichtet und ist dafür zur Wetterkühlung übergegangen, d. h. bei 1200 m war etwa die kritische Teufe der Magmagrube erreicht. Die beiden in Betrieb genommenen Kälteanlagen behandeln je 850 m³ je min, zusammen also 20% der Gesamtwettermenge der Grube, und zwar dienen die gekühlten Teilströme zur Bewetterung der Aus- und Vorrichtungsarbeiten auf der 1035-m- und 1100-m-Sohle.

Beschreibung der Anlage (57, 58).

Die Kälteerzeugungsanlage umfaßt zwei dreistufige Carrier-Kreiselpverdichter mit einer Kühlleistung von je 425000 kcal/h. Die Wahl von 2 Verdichteranlagen geschah mit Rücksicht darauf, daß größere Maschinenteile wegen der Enge der Schächte nicht befördert werden konnten. Die Aufstellung erfolgte in einer Maschinenkammer von 20 m Länge, 7 m Breite und 4 m Höhe auf der 1100-m-Sohle. Jede Anlage wird von einem 150-kW-Motor von 2200 V angetrieben, durch Übersetzung erhalten die Verdichter Umlaufzahlen von $n = 6750$ U/min. Als Kältemittel dient CFCl₃. Die stündlich umlaufende Kältemittelmenge ist 3230 m³.

Die Verflüssiger- und Verdampferrohrschlangen bestehen aus Kupfer, da dieses Metall nach den dortigen Erfahrungen gegen das zur Verwendung gelangende Grubenwasser am beständigsten ist. Wegen der geringen Menge und der hohen Temperatur des verfügbaren Kühlwassers beträgt die Verflüssigungstemperatur 48° C und der Verflüssigungsdruck 1,23 ata. Der Verdampferdruck liegt bei 0,612 ata.

Die größten Schwierigkeiten bereitet auch in Magma die Beschaffung des für die Verflüssigung notwendigen Kühlwassers, sowohl was die Menge als auch was seine Temperatur anbelangt. Die Wasserzuflüsse der Grube betragen nur 1500 l/min, die sämtlich als Kondensator Kühlwasser benötigt werden, so daß je Anlage 750 l/min zur Verfügung stehen. Da die Temperatur der Grubenwässer zwischen 43 und 55° C liegt, muß es selbst erst heruntergekühlt werden, ehe es als Kühlwasser Verwendung finden kann. Zu diesem Zweck hat man einige Aufbrüche zu Kühltürmen ausgestattet, in denen das bergwarme Grubenwasser im Gegenstrom gegen aufsteigende Kaltluft auf 32–35° C gekühlt wird. Die dafür notwendige Kaltluft wird durch Abzweigung eines Teilstromes von den in der Kälteanlage gekühlten Wettern genommen. Das Kühlwasser verläßt den Kondensator mit rd. 47° C und wird durch die Hauptwasserhaltung zutage gepumpt.

Als Kälte Träger dient Wasser. In den Verdampfern werden je 1300 l/min Wasser auf 15,5° gekühlt und in isolierten Rohrleitungen von 100 mm Dmr. zu den Luftkühlern gepumpt, von denen je einer auf der 1035- und der 1100-m-Sohle Aufstellung gefunden hat. Die Kaltwasserleitung von der Kälteanlage zu dem auf der 1035-m-Sohle eingebauten Luftkühler hat 500 m Länge.

Die Luftkühler bestehen aus dem Lüfter von 850 m³ je min Leistung, aus den auf der Saugseite der Lüfter angeordneten Oberflächenkühlern mit kupfernen Rohr-schlangen und aus den Pumpenanlagen für den Kaltwasser-kreislauf. Jede Anlage kann also 850 m³/min behandeln,

Unser Generalfeldmarschall Göring hat das deutsche Volk aufgerufen, die Wehrkraft des Großdeutschen Reiches durch Ablieferung aller nicht dringend benötigten Gegenstände aus Kupfer, Bronze, Messing, Zinn, Blei und Nickel zu stärken und diese Spende unserem Führer als Geburtstagsgabe darzubringen.

In dem gegenwärtigen Ringen Deutschlands um seinen Bestand und seine Zukunft kennen wir nur die einzige Lösung: Sieg! Kein Opfer darf dafür zu groß sein! Die rechtzeitige und vorsorgliche Ansammlung eines ausreichenden Metallvorrates ist also eine Lebensnotwendigkeit für unsere nationale Selbstbehauptung und Freiheit. Daran tatkräftig mitzuarbeiten, ist darum eine selbstverständliche Pflicht, die die deutschen Bergleute in bewährter Opferbereitschaft freudig und tatkräftig erfüllen werden.

Getreu der engen Verbundenheit der schaffenden Heimat mit der kämpfenden Front spendet darum mit offenen Herzen und Händen Euren Beitrag zur Metallsammlung des deutschen Volkes!

Glückauf und Heil Hitler!

C. Ruppert

und zwar wird bei etwa 35° C trockener und 31,5° C nasser Eintrittstemperatur eine Herabsetzung des Naßwärmegrades um 6–7° C erreicht, was der oben angegebenen Kälteleistung von 425000 kcal/h entspricht.

Die für die Luftkühler, die Lüfter und Pumpen notwendigen Räume waren 250 bzw. 170 m³ groß und, der Anordnung der einzelnen Teile der Anlage entsprechend, von langgestreckter Form, so daß ihre Aufrechterhaltung keine Schwierigkeiten bereitet.

Erfolg der Anlage.

Im Durchschnitt von acht Betriebspunkten der 1100-m-Sohle, die von der auf dieser Sohle aufgestellten Kälteanlage mit Frischwettern beliefert wurden, erzielte man folgende Verbesserungen der Wetterverhältnisse gegenüber der Zeit vor Inbetriebnahme der Anlage:

Temperatur trocken	von 38,5 auf 33,5° C
Naßwärmegrad	„ 34 „ 29° C
Feuchtigkeit	„ 72 „ 69 %

Diese Änderungen bedeuten eine Zunahme der Kühlstärken bei 2 m/s Wettergeschwindigkeit von 4 KG auf fast 12 KG und eine Steigerung der Leistungsfähigkeit von nur 25% auf Volleistung.

An dem am weitesten von der Kühlanlage entfernten Betriebspunkt der 1100-m-Sohle ergab sich folgende Änderung der Wetterverhältnisse:

	Vor Inbetriebnahme	4 Wochen später
Trockentemperatur °C	41	35,5
Naßwärmegrad °C	35	30
Feuchtigkeit %	70	70
Kühlstärke bei 2 m/s KG	2,5	10

Die Abwetter der 1100-m-Sohle werden unmittelbar zum Ausziehschacht geleitet, während die der 1035-m-Sohle noch durch höhere Abbaue geführt werden, wo sie im Durchschnitt eine Herabsetzung der Trockentemperatur von 40 auf 33°C und des Naßwärmegrades von 33 auf 29°C bewirkt haben.

Die Aufgabe der Kälteanlagen wurde jedoch nicht nur in der Verbesserung der Arbeitsverhältnisse gesehen, sondern sie sollten vor allem die bisher notwendige große Zeitspanne zwischen der Vorrichtung eines Gangstückes und seinem Abbau abkürzen. Z. B. erforderte die Durchkühlung der zwischen den 850-m- und 975-m-Sohlen vorgelagerten Gangstücke vier Jahre, bis der Abbau erfolgen konnte, wogegen der Einsatz der Kältemaschinen den Abbau der zwischen den 975-m- und 1100-m-Sohlen gelegenen Gangteile bereits ein halbes Jahr nach ihrer Vorrichtung gestattete. Die dadurch in dem sehr druckhaften Gebirge erzielte Ersparnis an Unterhaltungskosten ist erheblich.

Butte, Montana, USA.

Klima und Grubenverhältnisse.

Die Anaconda Copper Mining Co. hat für ihre tiefen Kupfergruben von Butte in Montana ein Wetterkühlverfahren ausgearbeitet und eingeführt, das ausschließlich auf der Ausnutzung der klimatischen Tagesbedingungen beruht. Da eine ganze Reihe der in Butte vorliegenden Erfahrungen von allgemeinem Wert sind, soll auch auf die dortigen Verhältnisse näher eingegangen werden (46, 56, 63).

Butte liegt auf 46° nördlicher Breite und in 1800 bis 2000 m Meereshöhe. Der Abbau der 15 in Betrieb befindlichen und miteinander durchschlägigen Gruben geht hauptsächlich in 900–1000 m Teufe um, jedoch hat er auf einigen Gruben schon größere Teufen erreicht, z. B. 1300 m in der Badger Mine und der Mountain Consolidated Mine. Die betrieblichen Verhältnisse sowie die besonderen Schwierigkeiten der Wetterführung sind in einem anderen Zusammenhang (68) geschildert worden.

Den bei weitem größten erwärmenden Einfluß auf die Wetter übt die Gesteinstemperatur aus, die wegen des jungvulkanischen Charakters des granitischen Nebengesteins der Gänge schon in den erreichten Teufen 50° überschreitet, so daß die geothermische Tiefenstufe den von den hier besprochenen Gebieten bei weitem geringsten Wert von 16–20 m besitzt. Dies hat zur Folge, daß die in Butte sehr weiten jahreszeitlichen Temperaturschwankungen am Fuße eines 1000 m tiefen Einziehschachtes höchstens noch 2–5° betragen. Selbst bei Tagestemperaturen von weit unter Null sinkt die Temperatur des Einziehstromes am Füllort in 1000 m Teufe nicht unter 18°. Zu dieser Erwärmung im Schacht kommt in den Hauptquerschlägen und -richtstrecken eine weitere Erhöhung um 3–10°, so daß die Wetter mit 24–28° und 75% Feuchtigkeit die Abbaue erreichen.

Die im Gebirge aufsitzenden Wässer sowie die in Butte sehr ausgeprägte Oxydation der Sulfidminerale können im Abbau als wesentliche, zusätzliche Wärmequelle auftreten. Hinzu kommt die große Anzahl von Grubenbränden, die bei dem wegen des Gebirgsdrucks angewandten Abbaufahren mit Rahmenzimmerung, der hohen Gesteinswärme und der Neigung des feinverteilten Schwefelkieses zur Selbstentzündung wohl nie ganz zu vermeiden sind.

Die mittlere Jahrestemperatur in der Gegend von Butte beträgt +4° bei einer verhältnismäßig weiten Sommer- und Winterspanne. Im Winter werden niedrigste

Werte von –35°, im Sommer über längere Zeit Tagestemperaturen von +32° erreicht. Bei diesen Höchsttemperaturen ist die Luft jedoch außerordentlich trocken, so daß der Naßwärmegrad höchstens 15° erreicht und der Taupunkt selten und dann nur wenig über dem Gefrierpunkt liegt. Diese günstige Kühlwirkung der Tagesluft machen sich die Gruben zunutze, um über Tage in Kühltürmen Wasser zu kühlen, dieses in isolierten Hochdruckleitungen nach den tiefsten Sohlen zu leiten und dort in Oberflächenkühlern zur Kühlung der heißen Wetter zu verwenden.

Das Kühlverfahren.

Die wesentlichsten Bestandteile dieses Kühlverfahrens, das mit Ausnahme der Pumpen und Lüfter keiner Maschinen bedarf, sind die Kühlturmanlage über Tage, die Luftkühler unter Tage und die Verbindungsleitung für den Kühlwasserkreislauf zwischen über- und unter Tage mit der zugehörigen Umlaufpumpe.

Der theoretisch tiefste Punkt, auf den das Wasser in einem gewöhnlichen Kühlturm gekühlt werden kann, ist der Naßwärmegrad der Außenluft. In der kalten Jahreszeit liegt dieser Punkt in Butte so tief, daß der Zweck der Anlage erreicht wird. Schwierigkeiten ergeben sich jedoch unter den oben geschilderten Sommerverhältnissen. Bei einem Naßwärmegrad der Tagesluft von 15°C konnte das Kühlwasser unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades der Kühlturmanlage und der Temperaturzunahme von etwa 5°C in der Falleitung zur tiefsten Sohle nur mit 22°C in die Luftkühler eintreten, einer Temperatur, bei der die gewünschte Kühlleistung nicht mehr zu erreichen war. Es ist aber nicht angängig, daß eine Wetterkühlanlage gerade in der heißesten Jahreszeit versagt, wenn die Klimaverhältnisse in der Grube besonders ungünstig sind. Um diesen Mangel abzustellen, hat man die Kühlturmanlage so eingerichtet, daß sie eine Kühlung des Wassers bis weit unter den Naßwärmegrad der Außenluft und theoretisch bis zu ihrem Taupunkt gestattet.

Der Arbeitsweise liegt folgender Gedankengang zugrunde (Abb. 7): Das Rückwasser aus der Grube fällt im Kühlturm im Gegenstrom gegen aufsteigende Luft, die vorher über Kühlschlangen gekühlt worden ist und durch einen Lüfter bewegt wird. Das Wasser für die Kühlschlangen stammt aus dem Kühlturmsumpf, dem gleichen, aus dem auch das Grubenkühlwasser entnommen wird. An den Kühlschlangen kühlt sich die Luft ohne Änderung ihres Wasserdampfgehaltes, d. h. es tritt lediglich eine Senkung ihrer Temperatur ein. Im Kühlturm hingegen

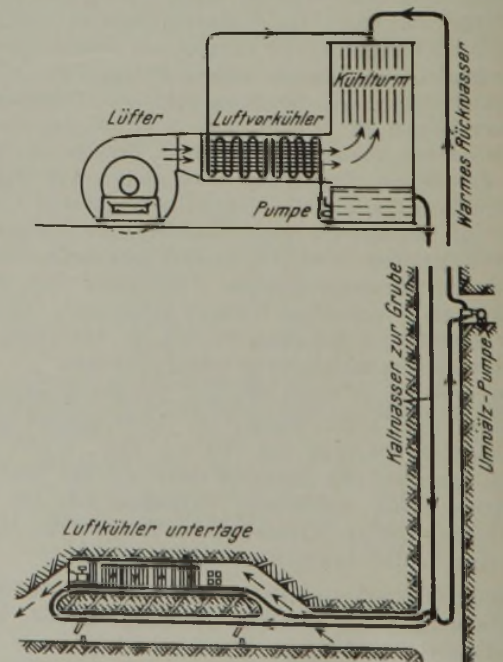


Abb. 7. Wetterkühlanlage der Kupfergruben von Butte (Montana).

wird die Luft durch die Berührung mit dem warmen Wasser nicht nur erhitzt, sondern sie nimmt auch zusätzlich Wasserdampf auf, dessen Verdunstungswärme dem Wasser entzogen wird. Der Wärmeinhalt der Abluft ist also größer als der der ursprünglich angesaugten Tagesluft, und zwar tritt die Zunahme des Wärmeinhalts einmal meßbar durch Temperaturzunahme, ferner latent durch die Verdunstungswärme auf. Dabei kann mindestens das Doppelte der zur Temperaturerhöhung gebrauchten Wärmemenge bei der Verdunstung gebunden werden. Der Unterschied zwischen der Wärmemenge, die der Luft in den Kühlschlangen entzogen wird, und der Wärmemenge, die im Kühlturm auf sie übertragen wird, wirkt sich praktisch als zusätzliche Kühlung des Grubenwassers aus.

Es bestehen also zwei Wasserkreisläufe: 1. Kühlturmsumpf—Pumpe—Kuschlangen des Luftkühlers—Kühlturm und 2. Kühlturmsumpf—Falleitung—Wetterkühlanlage untertage—Steigleitung—Umlaufpumpe—Kühlturm. Die geschilderte Arbeitsweise hat bei der neuesten in Butte gebauten Anlage folgende Bestwerte ermöglicht:

	°C
Außentemperatur	33,4
Naßwärmegrad	17,0
Taupunkt	4,5
Kühlwassertemperatur	9,0

Die Anlage ist so bemessen, daß sich im Sommer eine durchschnittliche Wassertemperatur von 10° C halten läßt.

Die hauptsächlichsten Ausgabelasten stellen die Hochdruckleitungen für den Wasserkreislauf zwischen dem Kühlturm und der Grubenkühlanlage dar. Sie haben 200 mm Dmr. und sind mit Schlackenwolle isoliert. Da in der Fall- und Steigleitung die gleichen hydrostatischen Drücke herrschen, hat die Umlaufpumpe lediglich die Reibungswiderstände zu überwinden und das Kühlwasser von der Rasenhängebank auf den Kühlturm zu heben. Die Wasserverwärmung in der Leitung beträgt jetzt 5°, kann aber durch Vergrößerung der Strömungsgeschwindigkeit auf 2° vermindert werden.

Die Wetterkühlanlage in der Grube ist eine Gruppe von 4 Oberflächenkühlern mit kupfernen Rohrschlangen, die nacheinander von dem Kühlwasser durchlaufen werden, und zwar im Gegenstrom zu den zu kühlenden Wetter, so daß die heißesten Wetter stets mit dem schon erwärmten Kühlwasser zusammentreffen. Ein Schraubenlüfter saugt die Wetter durch die Anlage. Die einzelnen Kühlschlangengruppen sind durch kupferne Jalousien voneinander getrennt und werden mit Wasser überbraust, um einen besseren Wärmeaustausch zu erlangen und gleichzeitig die Wetter von Gesteinsstaub, Schießschwaden und anderen mitgerissenen Verunreinigungen zu reinigen. Dieses Sprühwasser befindet sich ebenfalls im Kreislauf und erzeugt zwar eine vollkommene Sättigung der gekühlten Wetter, die aber bei den geringen Temperaturen keine Rolle spielt.

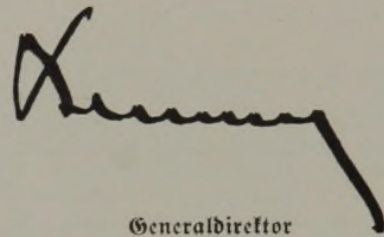
Erfolg der Anlage.

Die gegenwärtig auf der Mount Consolidated Mine in Betrieb befindliche Anlage ist mit dem Ziel gebaut, eine Wettermenge von 1700 m³/min um 7–12° des feuchten Thermometers, d. h. etwa von 27° auf 18° Naßwärmegrad, zu kühlen. Dies entspricht einer Kälteleistung von 1 bis 1,5 Mill. kcal/h. Die dazu erforderliche Kaltwassermenge beträgt 3500 l/min, eine Menge, die etwa den Wasserzuflüssen einer Grube mittlerer Wasserhaltung entspricht. Das Wasser betritt die Anlage mit rd. 15° und verläßt sie mit 22–24° C.

Die Kühlanlage wird gegenwärtig mit den Wetter beschickt, die bereits die Aus- und Vorrichtungsbetriebe der tiefsten Sohle bewettert haben. Diese Abwetter gelangen mit etwa 30° in die Kühlanlage und verlassen sie bei Sommerverhältnissen mit 22°, im Winter mit 15° C des trockenen Thermometers. Die so gekühlten und aufgefrischten Wetter, die bei ihrem Fluß durch die Anlage auch den größten Teil der mitgeführten Verunreinigungen

Die Aufforderung zur Metallspende zum Geburtstag unseres Führers hat in den Kreisen der Bevölkerung des Aachener Grenzgebietes und besonders unserer Bergleute freudigen Widerhall gefunden, denn seit dem Tage der Rheinlandbefreiung drängt es uns alle, unserem Führer durch die Tat zu beweisen, wie dankbar wir ihm für das alles sind, was er für uns geleistet hat.

Von ganzem Herzen und mit vollen Händen wollen wir alle im Bergbau Tätigen zu dieser Spende beitragen, damit wir unserm Führer einen kleinen Teil unseres Dankes abtatten können.



Generaldirektor

verloren haben, werden zur Bewetterung von 14 Abbauetriebspunkten verwandt und haben in diesen im Gesamtdurchschnitt eine Absenkung der Trockentemperatur von 30° auf 27° sowie des Naßwärmegrades von 28,5 auf 25,5° bewirkt. Durch Vergrößerung der Kühleroberfläche und der Umlaufmenge des Wassers läßt sich die Kühlleistung natürlich vergrößern.

In dem beschriebenen Beispiel ist zugleich einer der großen Vorteile verwirklicht, den die untertägige Wetterkühlung in Erzgruben im Gegensatz zum Steinkohlenbergbau bietet, nämlich die Möglichkeit der Wiederverwendung eines bereits verbrauchten Teilwetterstromes durch die zwischengeschaltete Auffrischung in der Kälteanlage und — als logische Fortsetzung dieser Arbeitsweise — die Durchführung eines untertägigen Wetterkreislaufes mit einem gewissen laufenden Frischwetterzusatz entsprechend dem tatsächlichen Sauerstoffverbrauch. In diesem Zusammenhang sei kurz darauf hingewiesen, daß der Begriff »verbrauchte Wetter« bei verschiedenen Betriebsverhältnissen einen unterschiedlichen Sinn hat: In wenig tiefen Gruben, die unter keinerlei Ausströmungen von schädlichen Gasen zu leiden haben, wird die Wettermenge lediglich bestimmt durch den Bedarf an Atemluft mit einem Zusatz für den Verbrauch des Gelechts und beim Schießen. Infolgedessen sind die Abwetter einer solchen Grube im allgemeinen wegen der geringen Wettermengen wirklich »verbrauchte«. In gasgefährdeten Gruben, also in der Hauptsache in Schlagwettergruben, sowie in staubgefährdeten Betrieben ist der Hauptzweck der Wetterführung die Verdünnung der Grubengase und des Staubes und das Kennzeichnende für den verbrauchten Wetterstrom sein Gehalt an ganz bestimmten schädlichen Beimengungen. In heißen Betrieben hat die Wetterführung die Hauptaufgabe, zu kühlen; die Abwetter werden hier gekennzeichnet durch ihre ungünstigen klimatischen Eigenschaften, während sie nach ihrem Sauerstoffgehalt durchaus noch als brauchbar zu beurteilen wären. Für heiße Erzgruben, die keinerlei Gasausströmungen erleiden, läßt sich also das geschilderte Verfahren der Kühlung und Auffrischung eines schon einmal verwandten Wetterstromes

durchaus vertreten. Anders ist es in jeder gasgefährdeten Grube und damit vor allem in den schlagwetter- und kohlenstaubgefährdeten heißen Steinkohlengruben, in denen die Aufgabe der Wetterführung nicht nur die Abführung der Wärme, sondern die Verdünnung der schädlichen Beimengungen einschließt. Man wird infolgedessen für heiße Steinkohlengruben nie den Einsatz einer Kälteanlage so durchführen können, daß sie den Abwetterstrom einer Bauabteilung kühlt und damit neuerwendungsfähig macht, oder daß sie gar einen Kreisstrom kühlt und reinigt.

Zusammenfassung und Ausblick.

Nach den angestellten Überlegungen und den bisherigen Erfahrungen muß zunächst davor gewarnt werden, in der Frage der Klimatisierung von Bergwerken auf ein Wundermittel zu warten, das das ganze schwierige Problem schlagartig und endgültig löst, oder gar in dem Einsatz von Kältemaschinen ein solches Mittel zu sehen. Es kann vielmehr nicht deutlich genug betont werden, daß zur Aufrechterhaltung erträglicher Arbeitsbedingungen an den eigentlichen Betriebspunkten ein zähes Ringen um jeden Grad Temperaturniedrigung erforderlich sein wird. In diesem Kampf wird eine Maßnahme allein überhaupt nicht zum Erfolg führen, sondern man wird mit zunehmender Teufe alle aufgezeigten und möglichen Mittel bergmännischer und maschineller Art gemeinsam einsetzen müssen, also etwa eine große Wettermenge, den bestmöglichen Wirkungsgrad der Wetterführung, weitgehende Ausschaltung klimaverschlechternder Einflüsse, Ausnutzung der Kühlwirkung der Preßluft und die Klimatisierung. In diesem Rahmen wird die Kältemaschine zweifellos ihre Aufgabe gestellt bekommen und auch erfüllen.

Die Erfolge selbst werden schon befriedigen müssen, wenn sie bescheiden sind, denn letzten Endes richtet sich der Kampf gegen eine unerschöpfliche Wärmequelle. Kein Mittel wird daher aus einer tiefen Grube eine kühle machen können. Gerade aus diesem Grunde war es wichtig, die in heißen Gruben einzuhaltenen klimatischen Bedingungen neu zu erfassen. Über die technischen Einzelheiten der Klimaanlagen hinaus wird sich die Forschung in Zukunft der Zusammenhänge zwischen Grubenklima und Leistung, der Festlegung für den Menschen gesundheitlich tragbarer Klimazustände und der für die Auswahl und Eingewöhnung von Leuten an solche Klimawerte maßgebenden Gesichtspunkte besonders eingehend annehmen müssen.

Schrifttum.

Bücher.

1. Grubenmann: J-x-Tafeln feuchter Luft und ihr Gebrauch bei der Erwärmung, Abkühlung, Befeuchtung, Entfeuchtung von Luft, bei Wasserrückkühlen und beim Trocknen. Berlin 1926.
2. Stetefeld: Die Eis- und Kälteerzeugungsmaschinen. Stuttgart 1927.
3. Stetefeld: Die Temperaturregulierung bei Kältemaschinen und Kühlanlagen. Stuttgart 1929.
4. Plank: Amerikanische Kältetechnik. Berlin 1929.
5. Plank: Amerikanische Kältetechnik. Zweiter Bericht. Berlin 1938.
6. Plank und Kuprianoff: Haushaltkältemaschinen und kleingewerbliche Kühlanlagen. Berlin 1934.
7. Regeln für Leistungsversuche an Kältemaschinen und Kühlanlagen nebst Erläuterungen, Tabellen und Diagrammen. Gesellschaft für Kältewesen. Berlin 1929.
8. Drews: Kältetechnik. Halle 1930.
9. Krause: Die Kältemaschine und ihre theoretischen Grundlagen. Stuttgart 1936.
10. Stočes und Černik: Bekämpfung hoher Grubentemperaturen. Berlin 1931.
11. Regeln für Abnahmeversuche an Rückkühlanlagen. DIN 1947. Berlin 1931.
12. Hirsch: Die Kältemaschine. Berlin 1932.
13. Ostertag: Kälteprozesse. Berlin 1933.
14. Ewing und Egan: Mine Cooling by devaporized compressed air. Johannesburg 1933.
15. Pohlmann: Taschenbuch für Kältetechniker. Hamburg 1935.
16. Rybka: Klimatechnik. München 1937.
17. Bradtke und Liese: Hilfsbuch für raum- und außenklimatische Messungen. Berlin 1937.

Sonstige Veröffentlichungen.

18. Winkhaus: Die Regelung der Arbeitszeit an heißen Betriebspunkten. Dissertation T. H. Berlin 1926.

19. Jansen: Die Erwärmung der Wetter in tiefen Steinkohlengruben und die Möglichkeit einer Erhöhung der Kühlwirkung des Wetterstromes, Glückauf 63 (1927) S. 1.
20. Waterfill: Air conditioning in deep mines, Trans. Amer. Inst. Min. Metallurg. Engrs. 85 (1929) S. 99.
21. Orenstein, Pirow und Orpen: Heat injuries among native miners in the Witwatersrand gold mines, J. Chem., Met. & Min. Soc. S.Afr. 30 (1929) S. 66.
22. Hirsch: Einfluß der Luftbeschaffenheit auf das Behaglichkeitsgefühl nach Versuch und Theorie, Ges.-Ing. 53 (1930) Sonderheft.
23. Ranson: Temperature and ventilation in deep level mines of the Witwatersrand, 3. Emp. Min. and Met. Congr. S.Afr. 1930.
24. Albrecht: Die Kühlleistung der Wetter als Maß für die Begrenzung der Arbeitszeit untertage, Kali 24 (1930) S. 1.
25. Ostertag: Versuche an einer Luftentfeuchtungsanlage für Bergwerke, Z. VDI 74 (1930) S. 1667.
26. Jensen und Walter: Mine ventilation and the cooling of mine air, J. S.Afr. Instn. Engrs. 1931, S. 236.
27. Egan: Methods of improving the kata conditions of atmospheric air in deep level mines, Engineering 132 (1931) S. 448.
28. Hsia: Die thermischen Eigenschaften einiger Stoffe von hohem Molekulargewicht, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung in Kältemaschinen mit Turbokompressoren, Dissertation Karlsruhe 1931.
29. Joseph und Mitchell: A recent experiment in conditioning mine air, J. Chem., Met. & Min. Soc. S.Afr. 33 (1932) S. 48.
30. Černik: Anteil der Gesteins- und Kompressionswärme an der Wettererwärmung, Schlägel u. Eisen (Brüx) 30 (1932) S. 59.
31. Giesa: Beiträge zur Frage der Grubenbewetterung, Glückauf 68 (1932) S. 889.
32. Plank: Neue Kältemittel, Z. ges. Kälteind. 39 (1932) S. 133, 154.
33. Köckritz: Kälteerzeugungsanlagen geschlossener Bauart, Z. VDI 77 (1933) S. 913.
34. Lawton: Effect of increase in velocity upon the comfort of the worker. 12. Ann. Rep. Safety Mines Res. Bd. 1933.
35. Linge: Luftkonditionierung in Wohnräumen, Ges.-Ing. 56 (1933) S. 613.
36. Ranson: Deep level mine ventilation, Min. Mag. 50 (1934) S. 241.
37. Jakob: Über die Wärmeübertragung am menschlichen Körper, Ges.-Ing. 57 (1934) S. 696.
38. Kohl: Eis- und Kältemaschinen im Dienste des Bergbaues, Z. ges. Kälteind. 41 (1934) S. 42.
39. Acs: Climatic and hygienic researches in the Brenenberg mines, Mitt. Hochschule Sopron 6 (1934) S. 202.
40. Robinson Deep installs worlds largest air-conditioning plant, Engng. Min. J. 135 (1934) S. 345.
41. Rees und Buist: Acclimatization to high temperatures, Colliery Guard. 149 (1934) S. 716.
42. Ranson: Deep mining, Min. Mag. 51 (1934) S. 305.
43. Air cooling on the Robinson Deep, S.Afric. Min. J. 45 (1934) S. 463.
44. Hirschfelder: A new proposal for conditioning air in hot mines, J. Chem., Met. & Min. Soc. S.Afr. 34 (1934) S. 400.
45. Walton: Problems of deep mining on the Witwatersrand, Trans. Instn. Min. Engrs. 88 (1934) S. 84.
46. Daly und Richardson: Experimental air conditioning for the Butte mines, Trans. Amer. Inst. Min. Metallurg. Engrs. 109 (1934) S. 231.
47. Rees: Cooling power of air in deep mines, Min. Mag. 52 (1935) S. 309.
48. Mine cooling by devaporized compressed air, Colliery Engng. 12 (1935) S. 89, 278.
49. Stokes: Recent developments in mining practice on the Witwatersrand, Bull. Instn. Min. Met. Nr. 374 (1935) S. 1. Diskussion Nr. 375, S. 1.
50. Rees und Buist: Some experiments on acclimatization to high temperatures, Trans. Instn. Min. Engrs. 88 (1935) S. 230.
51. Jones: Lung trouble attributed to silicosis in anthracite mines, Trans. Instn. Min. Engrs. 90 (1935) S. 139.
52. Fritzsche, C. H.: Die Beeinflussung der Wettertemperatur durch Elektrizität und Preßluft im Steinkohlenbergbau, Glückauf 71 (1935) S. 1218.
53. Dannies: Anlage- und Betriebskosten von Kompressionskältemaschinen in Abhängigkeit von der Verdampfungstemperatur, Z. ges. Kälteind. 43 (1936) S. 1.
54. Walker: The production and use of dehumidified air in mines, Colliery Guard, 152 (1936) S. 772.
55. Fritzsche, C. H.: Die Durchführung von Wirtschaftlichkeitsvergleichen zwischen Preßluft und Elektrizität im Bergbau, Glückauf 72 (1936) S. 129.
56. Richardson: Air conditioning for the ventilation of the Butte mines, Min. Congr. J. 23 (1937) S. 43, 55.
57. Palmatier: Cooling Magma's lower levels by mechanical refrigeration, Min. & Met. 18 (1937) S. 385.
58. Körner, Foracker und Kooistra: Air conditioning mines, Min. Congr. J. 23 (1937) Nr. 11.
59. Altenkirch: Neue thermodynamische Wege der Luftbehandlung, Z. ges. Kälteind. 44 (1937) S. 110.
60. MacWilliam und McIntyre: Surface Refrigeration at the Turf Shaft of the Robinson Deep, Ltd., J. Chem. Met. & Min. Soc. S.Afr. März 1937.
61. McIntyre: Surface refrigeration compared with underground refrigeration for mine air cooling on the Witwatersrand Goldfields, J. Chem., Met. & Min. Soc. S.Afr., Okt. 1937 und Mai 1938.
62. Bedford: The measurement of environmental warmth, Trans. Instn. Min. Engrs. 94 (1937) S. 76.
63. Richardson: Ventilation and dust prevention in the Butte Mines, Min. Technology, Sept. 1938.

64. Carrier: Air cooling in the Gold mines on the Rand, Min. Technology Sept. 1938.
 65. Horwood: Improvements in general mining practice, Min. J. 203 (1938) Nr. 5374 bis Nr. 5381.
 66. Dobson und Walker: Engineering problems associated with the improvement of temperature and humidity conditions of the atmosphere in mines at great depths, Proc. Instn. Mech. Engrs. 139 (1938) S. 185.
 67. Martin: Entropiediagramm für Grubenwetter, Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 6 (1938) S. 259.
 68. Fritzsche, H.: Die Kupferlagerstätte und der Bergbau von Butte in Montana, Met. u. Erz 35 (1938) S. 367.
 69. Martin: Aufbau und Wirkung von Wetterkühlanlagen, Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 7 (1939) S. 195.

Durchführung der Metallsammlung.

Richtlinien der gewerblichen Wirtschaft
zum Aufruf des Generalfeldmarschalls Göring.

I. Bereich der Sammlung: Die Sammlung wird durchgeführt in allen Gebäuden und Räumen, die nicht unmittelbar der gewerblichen Erzeugung, Bearbeitung, Lagerung, dem Umschlag oder der Beförderung von Gütern dienen einschließlich der dazu gehörigen Nebenbauten und unbebauten Grundstücksteile. Der Sammlung unterliegen daher insbesondere Verwaltungsgebäude, Bürohäuser und -räume, Repräsentationsgebäude und -räume, sowie Räume, die der Bewirtung und Beherbergung dienen.

II. Zu erfassende Metalle. Zu sammeln sind: a) Gegenstände aus Kupfer, Messing, Tombak, Rotguß, Bronze, Nickel, Neusilber (Alpakka), Blei und Zinn; b) Gegenstände, deren Hauptbestandteile aus den erwähnten Metallen bestehen. Bestandteile aus anderen Stoffen (Holz, Glas oder dergleichen) sind nach Möglichkeit vor der Ablieferung zu entfernen.

Nicht zu sammeln sind Gegenstände aus Edelmetallen, Leichtmetallen, Zink oder Eisen; jedoch ist es erwünscht, daß bei Gelegenheit dieser Sammlung gleichzeitig Altmaterial und entbehrliche Gegenstände aus Leichtmetall, Zink oder Eisen getrennt erfaßt und dem Altmetallhandel oder Schrotthandel zugeführt werden.

III. Zu erfassende Gegenstände: Der Sammlung sollen alle entbehrlichen Gebrauchs- und Ausstattungsgegenstände unterliegen. Entbehrlich sind alle Gegenstände, deren Abgabe oder Ersatz die Leistungsfähigkeit des Betriebes nicht beeinträchtigt. Der Sammlung unterliegen nicht die vorhandenen Warenbestände der gewerblichen Betriebe. Unter Gebrauchs- und Ausstattungsgegenständen werden z. B. Hilfsmittel für Büro- und verwaltungsmäßige Tätigkeit, Gegenstände zur Ausstattung von Gebäuden und Räumen und Gegenstände für persönlichen Gebrauch oder Haushaltgebrauch verstanden. Es fallen also darunter: a) alle losen Gegenstände, wie z. B. Aschenbecher, Tischaufsätze, Zierstücke, Bronzen, Wandschmuck, Kannen und Kessel, EB- und Trinkgeräte, sowie alle entbehrlichen Haushaltgegenstände aus den genannten Metallen, b) alle Gegenstände, soweit sie ohne Inanspruchnahme des Handwerks ausgebaut werden können und nicht ersetzt zu werden brauchen, wie z. B. Türschilder, -beschläge und -leisten, Haken und Konsolen, Gitter, Tore und Geländer, Figuren, Wappen und Reliefs, Verkleidungen, Wand- und Türplatten, c) alle nur mit Inanspruchnahme des Handwerks auszubauenden Gegenstände, soweit für sie kein Ersatz notwendig ist. Ausgenommen von der Sammlung sind Gegenstände von besonderem künstlerischen oder historischen Wert.

IV. Durchführung der Sammlung: In jedem Betrieb ist der Betriebsführer für die Durchführung der Sammlung verantwortlich. Er entscheidet allein, welche

Der weite Bergbau ist sich seiner nationalen Aufgabe in diesem Daseinskampf des deutschen Volkes bewußt. Daß dem Bergmann eigene Denken in Substanz für Generationen heißt darum für die Zeit der Kriegsanspannung Rückgriff auf alle Rücklagen und Einsatz von allen Reserven auch bis zum letzten Hauch von Mann und Maschine. Nichts verkommen lassen ist selbstverständlich; aber mehr ist nötig!

Entbehrliche Reserven sind freizugeben und hochwertige Materialien gegen ausreichenden Wertstoff umzutauschen.

Die Intelligenz der Lagerstätte restlos einsetzen ist Materialspende.

Die Maschinenanlagen in allen Schichten voll beanspruchen, den Leerlauf vermeiden, ist positives Materialsparen.

Die Grundzüge der Rationalisierung unerbittlich anwenden, heißt, die Aufforderung des Generalfeldmarschalls zur Materialspende im Bergbau verwirklichen.

Wewel.

Gegenstände der Sammlung zugeführt werden. Der Betriebsobmann unterstützt den Betriebsführer bei der Durchführung der Sammlung.

V. Fristen für die Sammlung und Ablieferung: Die Sammlung wird in der Zeit vom 26. März bis zum 6. April d. J. durchgeführt. Die gesammelten Gegenstände sind innerhalb dieser Zeit an die von den Gemeinden bezeichneten Sammelstellen abzuliefern. Bei der Ablieferung ist darauf hinzuweisen, daß sie von einem gewerblichen Betrieb erfolgt und in die Liste B der Sammelstelle einzutragen ist. Vor der Ablieferung größerer Mengen setzt sich der Betrieb vorher zweckmäßig mit der Sammelstelle in Verbindung. Für die unter IIIc genannten Gegenstände gilt nicht die Frist bis zum 6. April, da der Ausbau unter Umständen längere Zeit in Anspruch nimmt. Diese Gegenstände können also auch noch später an die Sammelstellen der Gemeinden abgeliefert werden.

VI. Empfangsurkunden und Kosten. Die Sammelstelle der Gemeinde händigt an jeden Ablieferer eine Urkunde aus mit der Angabe des Ablieferers und (auf Wunsch) des abgelieferten Gesamtgewichts. Die Kosten des Antransportes zu den Sammelstellen trägt der abliefernde Betrieb.

U M S C H A U

Prüfung von Brennstoffen.

Bestimmung des Verkokungsrückstandes und der flüchtigen Bestandteile fester Brennstoffe.

Die im November 1939 erschienene 2. Ausgabe des Normblattes DIN DVM 3725 wurde gegenüber der Ausgabe vom März 1933 überarbeitet und durch ein Prüfverfahren mit elektrischer Beheizung erweitert. Die Notwendigkeit dieser Ergänzung ergab sich allein schon dadurch, daß die Bestimmung des Verkokungsrückstandes

und der flüchtigen Bestandteile von Brennstoffen im Platintiegel mit Gasbeheizung ein reines Konventions-Verfahren darstellt, dessen Ergebnisse von der Höhe der Verkokungstemperatur, der Erhitzungsdauer und -geschwindigkeit abhängig sind.

Das Prüfverfahren mit elektrischer Beheizung, das auf Anregung des Arbeitsausschusses »Feste Brennstoffe« beim DVM im Rahmen der Arbeiten des Laboratoriums-Unterausschusses des Kokereiarbeitsausschusses von

Radmacher¹ ausgearbeitet worden ist, hat gegenüber der alten »Bochumer Methode« zahlreiche Vorteile, wie die leichte Verkokungsmöglichkeit aller, auch spratzender Brennstoffe und die genaue Erfassung des zeitlichen Ablaufes der Verkokung, so daß der DVM für Schiedsfälle die Anwendung dieses Verfahrens festgelegt hat.

In die Laboratoriums-Vorschriften des Kokereiarbeitsausschusses ist das Verfahren unter dem Titel »Bestimmung der flüchtigen Bestandteile im Quarzriegel bei elektrischer Beheizung« als LV 7 am 10. September 1938 aufgenommen worden².

Um auch kleinen Laboratorien ohne Gasanschluß die Anwendung dieses Prüfverfahrens zu ermöglichen, weist

das Normblatt DIN DVM 3725 auf die Benutzung eines runden Ofens mit niedrigem Anschlußwert für Einzelverkokung bzw. Verkokung von gleichzeitig höchstens 4 Proben hin, während die LV 7 des Laboratoriums-Unterausschusses sich hauptsächlich auf Reihenverkokung im Muffelofen bezieht.

¹ Glückauf 74 (1938) S. 628/33.

² Diese Vorschrift und die bisher erschienenen sind durch die Verlag Glückauf GmbH., Essen, Huyssenallee 100, einzeln oder im Dauerbezug zum Preise von 0,10 RM je Druckseite zu beziehen. Außerdem können Sammelmappen mit Klemmrücken und Deckblättern für die einzelnen Vorschriften zum Preise von 1,50 RM bestellt werden.

WIRTSCHAFTLICHES

Großbritanniens Rohstahlgewinnung im Jahre 1939.

Die Rohstahlerzeugung betrug in den ersten 7 Monaten des vergangenen Jahres 7,56 Mill. t. Seit Kriegsausbruch sind keine Ziffern mehr veröffentlicht worden. Nach Schätzungen britischer Fachkreise soll sich aber die Stahlproduktion im Monatsdurchschnitt August-Dezember auf 1,1 Mill. t belaufen haben, so daß sich für die letzten 5 Monate des abgelaufenen Jahres eine Erzeugung von 5,5 Mill. t errechnet. Zusammengefaßt würde die Rohstahlerzeugung Großbritanniens im Jahre 1939 mithin rd. 13 Mill. t betragen. Das entspricht der Höchstgewinnung des Jahres 1937, wo 12,98 Mill. t erzeugt wurden. 1938 betrug die Stahlgewinnung 10,39 Mill. t. Die Kapazität der britischen Stahlwerke läßt sich nach der Ende 1938 beendeten Reorganisation mit 14 Mill. t annehmen.

Die Entwicklung der Frachtsätze auf dem britischen Kohlenchartermarkt Mitte Februar 1940.

Angelegt wurden: von den Waliser Häfen nach Antwerpen 22s 6d, Alexandrien 20s-31s, Buenos Aires 33s, Beirut 35s, Gibraltar 20s, le Havre 12s 2d, Lissabon 18s 6d-20s, Malta 24s 6d und Port Said 30s, vom Tyne nach Alexandrien 30s, Beirut 35s, Gibraltar 20s und Port Said 30s.

Der Kohlenbergbau Kanadas.

Nach dem Jahresbericht des kanadischen Bergbauministeriums wurden im Jahre 1938 14,25 Mill. sh. t Kohle im Werte von 43,91 Mill. \$ gefördert, gegen 15,84 Mill. t im Werte von 48,75 Mill. \$ im Jahre vorher. Von der Förderung stammten 43% aus Neu-Schottland, 36% aus Alberta, 10% aus Brit.-Kolumbien und 7% aus Saskatchewan. Die Förderung des Landes reicht bei weitem nicht aus, seinen Bedarf an mineralischen Brennstoffen zu decken. So wurden 1938 von Kanada an Kohle insgesamt 13,46 Mill. t eingeführt, gegen 16,02 Mill. t in 1937. Davon waren 3,72 Mill. t Anthrazit und 9,24 Mill. t sonstige Steinkohle. An der Anthraziteinfuhr sind die Ver. Staaten mit 53% beteiligt, Großbritannien mit 32%; der Rest kam aus Deutschland, Rußland, Belgien, den Niederlanden, Franz.-Indochina und Marokko. Die sonstige Steinkohle lieferten überwiegend die Ver. Staaten. Die Ausfuhr Kanadas an Kohle betrug 1938 353000 t gegen 355000 t in 1937.

Zur Förderung des heimischen Kohlenbergbaues leistet die kanadische Regierung einen Zuschuß. Die subventionierte Kohlenmenge bezifferte sich im Berichtsjahr auf 2,04 Mill. sh. t. Seit 1928, dem Jahre der Einführung der Subventionen, sind Regierungszuschüsse in Höhe von 15,31 Mill. \$, und zwar für 16,24 Mill. t gezahlt worden.

Die Kokerzeugung stellte sich im Berichtsjahr auf 2,36 Mill. t. Daran waren beteiligt Neu-Schottland, Neu-Braunschweig und Quebec mit 755000 t, Ontario mit 1,37 Mill. t, Manitoba, Alberta und Brit.-Kolumbien mit

232000 t. Für die Kokerherstellung wurden im Jahre 1938 3,28 Mill. t Kohle eingesetzt, von denen 32% aus Kanada stammten. Das Koksausbringen betrug 71,8%.

Das Jahr 1939 zeigt den Kohlenbergbau Kanadas nach den bis jetzt vorliegenden Zahlen in aufsteigender Entwicklung. In den Monaten Januar bis August wurden 9,11 Mill. t gefördert, gegen 8,77 Mill. t im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Die Einfuhr an Kohle sank gleichzeitig von 7,92 auf 7,09 Mill. t, während die Ausfuhr mit 220000 t sich auf der vorjährigen Höhe hielt. Von dem Rückgang der Einfuhr wurden überwiegend die Ver. Staaten betroffen, die in den ersten 8 Monaten des vergangenen Jahres 6,05 Mill. t nach Kanada lieferten, gegen 6,87 Mill. t in den entsprechenden Monaten des Jahres 1938; die Zufuhren aus Großbritannien erhöhten sich gleichzeitig von 742000 t auf 789000 t.

Eisen- und Stahlerzeugung Kanadas im Jahre 1939.

Die kanadische Roheisenerzeugung betrug im Jahre 1939 756200 t gegen 705400 t im Vorjahr. An Stahlblöcken und Gußstahl wurden 1384800 t gegen 1155200 t hergestellt, an Eisenlegierungen 75200 t gegen 55900 t.

Kohlen- und Kokseinfuhr Ungarns im Jahre 1939.

Die Einfuhr Ungarns ist im Jahre 1939 gegenüber dem vorausgegangenen Jahre von 196000 t auf 294000 t Kohle, d. h. mengenmäßig um die Hälfte gestiegen, während wertmäßig eine Zunahme von 5,6 Mill. auf 8,4 Mill. Pengö festzustellen ist. Im gleichen Zeitraum erhöhte sich die Kokseinfuhr von 328000 auf 476000 t, d. h. um 45%. Dem Wert nach weist die Kokseinfuhr einen Zuwachs von 9,2 Mill. auf 14,2 Mill. Pengö auf.

Großhandelsindex für Deutschland¹.

Monats-durchschnitt	Agrar-stoffe	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren	Industrielle Fertigwaren			Gesamt-index
			Produk-tions-mittel	Kon-sum-güter	zus.	
1936	104,88	94,01	113,03	127,30	121,17	104,10
1937	104,58	96,15	113,16	133,25	124,68	105,91
1938	105,94	94,06	112,95	135,43	125,81	105,74
1939: Jan. . .	107,80	94,30	112,80	135,00	125,50	106,50
April	107,30	94,50	112,90	135,70	125,90	106,40
Juli	108,70	94,60	112,80	135,80	125,90	107,00
Okt.	107,50	96,00	112,90	136,30	126,20	107,10
Durchschnitt	107,89	95,04	112,83	135,86	125,94	106,87
1940: Jan. . .	108,20	97,80	112,80	137,50	126,90	108,20
Febr.	108,10	98,20	112,80	138,10	127,20	108,40

¹ Reichsanz.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 7. März 1940.

5d. 1481760. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisgießerei, Bochum. Lademaschine für den Untertagebetrieb. 27. 7. 39.

bekanntgemacht im Patentblatt vom 14. März 1940.

1b. 1481985. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Elektromagnetrolle. 24. 1. 39.

5c. 1481981. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Fördereinrichtung für die Herstellung eines Aufbruches. 12. 11. 37. Österreich.

Patent-Anmeldungen,

die vom 7. März 1940 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a. 6. G. 95091. Erfinder: Dipl.-Ing. Erich Trümpelmann, Saarbrücken. Anmelder: Gesellschaft für Förder-

anlagen Ernst Heckel mbH., Frankfurt (Main). Rinnenwäsche. 22. 3. 37. Österreich¹.

5b, 35/01. S. 117701. Safety Mining Company, Chicago, Illinois (V. St. A.). Verfahren und Vorrichtung zum Sprengen von Gebirge; Zus. z. Pat. 664485. 25. 3. 35. V. St. Amerika. 5. 4. 34.

5b, 36/01. E. 52042. Erfinder: Otto Cuylen, Bochum. Anmelder: Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Abbau- und Lademaschine. 4. 1. 39.

5c, 9/30. B. 186932. Erfinder, zugleich Anmelder: Wilhelm Bohnekamp, Essen-Katernberg. Kappschuh. 4. 4. 39.

10a, 18/02. G. 99498. Erfinder: Dipl.-Ing. Georg Merkel, Berlin-Schöneberg. Anmelder: Dr. Wilhelm Groth, Berlin. Verfahren zur Erzeugung von geformtem Koks durch Schwelung. 10. 2. 39.

10a, 26/01. H. 156963. Erfinder: Dipl.-Ing. Ewald Schön, Gelsenkirchen-Buer. Anmelder: Hydrierwerk Scholven AG., Gelsenkirchen-Buer. Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Stoffen, die neben festen Substanzen Öl enthalten. 29. 8. 38.

10b, 9/02. K. 148916. Erfinder: Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Verfahren zur Kühlung von Briketts aus Braunkohle. 18. 12. 37. Österreich.

¹ Der Zusatz »Österreich« am Schluß eines Gebrauchsmusters und einer Patentanmeldung bedeutet, daß der Schutz sich auch auf das Land Österreich erstreckt.

81e, 42. H. 151890. Erfinder: Dipl.-Ing. Walter Andres, Köln-Sülz. Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz AG., Köln. Einrichtung zum schonenden Verladen von Schüttgut. 4. 6. 37. Österreich.

81e, 45. M. 141227. F. W. Moll Söhne, Witten (Ruhr). Schüttrinne für den Grubenbetrieb. 5. 4. 38. Österreich.

dic vom 14. März 1940 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 10/01. W. 100473. Diplom-Bergingenieur Walter Wiebecke, Alsdorf bei Aachen. Raubvorrichtung für in Reihen stehende Wanderpfeiler mit einer Führung für den vom Raubseil hindurchgezogenen Keil in den Schuhen; Zus. z. Zus.-Pat. 670078. 12. 2. 37.

5c, 10/01. W. 102305. Diplom-Bergingenieur Walter Wiebecke, Alsdorf bei Aachen. Vorrichtung zum Rauben von Grubenstempeln; Zus. z. Pat. 638876. 15. 11. 37. Österreich¹.

10a, 5/01. K. 149187. Erfinder: Paul van Ackeren, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Horizontalkammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks. 14. 1. 38. Österreich.

10a, 14. K. 152121. Erfinder: Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Einrichtung zum Beschicken der Stampfform mit Stampfkohle zur Herstellung verdichteter Kohlekuchen für Öfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 17. 10. 38.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 21–23 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Geologie und Lagerstättenkunde.

Erz. Legraye, M.: Les gisements de nickel du nord de la Finlande (Petsamo). Rev. Univ. Mines 83 (1940) Nr. 2 S. 61/62*. Lage, Geschichte, geologische Verhältnisse und Mineralbestand der Nickelerzvorkommen im Norden Finnlands.

Gesteine und Erden. Kirnbauer, Franz: Die Feldspatvorkommen bei Ronsperg, Metzing und Bischofteinitz. Z. prakt. Geol. 48 (1940) Nr. 2 S. 15/23*. Geographische und geologische Lage. Die Mineralführung der Pegmatite. Bergbauliche Verhältnisse. Die wirtschaftliche Bedeutung der im Protektorat (Böhmerwald) gelegenen Betriebe. Die bergrechtliche Stellung des Feldspats.

Jugoslawien. Abél, E.: Les richesses minières de la Yougoslavie. Rev. Univ. Mines 83 (1940) Nr. 2 S. 56/60*. Die nutzbaren Lagerstätten Jugoslawiens, ihre Ausbeutung und wirtschaftliche Bedeutung.

Bergtechnik.

Allgemeines.. Rakus, Emmerich: Der Steinkohlenbergbau des Ostrau-Karwiner Revieres. (Forts.) Montan. Rdsch. 32 (1940) Nr. 5/6 S. 81/88*. Kurze Angaben über das Grubenrettungswesen und den Versuchsstellen. Eingehende Beschreibung verschiedener Abbau- und Versatzverfahren. (Schluß f.)

Schürfen. Neumann, Gerhard: Die Verwendung der Schmidtschen Feldwaage zur Aufsuchung von Erdöllagerstätten. Öl u. Kohle 36 (1940) Nr. 9 S. 75/78*. Geschichtlicher Rückblick. Magnetische Messungen als Hilfsmittel der Erdölaufsuchung. Aufsuchung von Salzdomen, von kristallinen bzw. altpaläozoischen Schwellen sowie von jungvulkanischen Eruptivgesteinen. Feststellung von Verwerfungen in Ölgebieten. Erfahrungen verschiedener Art in deutschen und ausländischen Erdölgebieten. Schrifttum.

Gewinnung. Gaßmann, W.: Praktische Handhabung der Schießarbeit untertage. II. Glückauf 76 (1940) Nr. 10 S. 129/43*. Das Schießen in der Kohle; die Schießverfahren und ihre verschiedenartige Durchführung, erläutert an Beispielen aus dem Betriebe. Das Schießen im Nebengestein; das Nachreißen der Blindörter und der Vortriebe der Abbaustrecken.

Nicolas, L.: Neuregelung der Ausbildung der Schießsteiger und Schießberechtigten. Glückauf 76 (1940) Nr. 10 S. 143/45. Die Nachschulung der mit der Aufsicht über die Schießarbeit betrauten Personen. Ausbildungs-

lehrgang für Schießsteiger in der Bergschule. Nachschulung der vorhandenen Schießberechtigten.

Förderung. Merkel, H.: Betriebserfahrungen mit Wendelrutschen im Ruhrkohlenbergbau. Glückauf 76 (1940) Nr. 13 S. 177/81*. Bauart der Wendelrutschen. Durchsatzleistungen und Durchmesser. Mitteilung von Betriebserfahrungen, im besonderen auch hinsichtlich des Verschleißes.

Riedig, Fr.: Fortschritte im Bau von Baggern und Absetzern für Braunkohlengruben. Dtsch. Techn. 8 (1940) Nr. 2 S. 55/58*. Beschreibung mehrerer neuerzeitlicher Bauarten und ihrer kennzeichnenden Einzelheiten.

Riedig, Fr.: Die Entwicklung der Stahlbagger-schwellen. Braunkohle 39 (1940) Nr. 9 S. 81/85*. Bauarten und Werkstoffe der verschiedenen Stahlbagger-schwellen. Vorteile und Erfahrungen.

Bewetterung. Fritzsche, H.: Heutiger Stand und Zukunftsmöglichkeiten der Wetterkühlung in heißen Gruben. Glückauf 76 (1940) Nr. 11 S. 149/57, Nr. 12 S. 167/74 und Nr. 13 S. 181/87*. Das Problem der Wetterkühlung im deutschen Bergbau. Die Wärmequellen; bergmännische Maßnahmen zur Milderung ihres Einflusses. Die chemische Umsetzung der Mineralien. Grubenklima und Leistung. Technische Durchführung der Klimatisierung; Wahl des Standortes, Bemessung der Anlage, Wahl des Kältemittels, die Kältemaschine. Ausländische Anlagen zur Wetterkühlung. Schrifttum.

Beleuchtung. Gonsior, J.: Berührungsspannungen in Abbaubeleuchtungen und ihre Bekämpfung. Elektrotechn. Z. 61 (1940) Nr. 10 S. 233/34*. Beschreibung eines von der AEG entwickelten Lichtketten-Schutzgerätes und seiner Arbeitsweise.

Grubensicherheit. Das Grubensicherheitswesen im Deutschen Reich im Jahre 1938. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 87 (1939 40) Nr. 9 S. 235 78 und Nr. 10/11 S. 279 339. Bergbehörden und Bergpolizei. Unfälle. Unfallverhütung und Gesundheitsschutz. Grubenrettungswesen und Erste Hilfe. Unterweisung über Unfallverhütung. Versuchsgrube. Unfallstatistik.*

Aufbereitung und Brikettierung.

Steinkohle. Fuchs, Paul: Lagerverluste von Gas- und Gasflammkohlen. Arch. Wärmewirtsch. 21 (1940) Nr. 2 S. 39/41*. Die untersuchten Kohlen. Laboratoriumsversuche. Temperaturbeobachtungen an Kohlenstapeln. Analyse lagernder Kohlen. Temperaturanstieg langsamer in hohen Stapeln. Steinkohlenlagerung bei sachgemäßer Wartung praktisch verlustlos durchführbar.

Cambier, Maurice: Notes sur la transformation d'un lavoir à la Société Anonyme des Charbonnages de La Louvière et Sars Longchamps,

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

à Saint-Vaast. Rev. Univ. Mines 83 (1940) Nr. 2 S. 46/56*. Eingehende Beschreibung des Umbaus einer Setzmaschinenwäsche in eine Rheowäsche. Die Verhältnisse vor dem Umbau. Die einzelnen Bauabschnitte. Technische und wirtschaftliche Ergebnisse. Ausführliche Kennzeichnung des Aufbereitungsganges, der Wirkungsweise der einzelnen Geräte und der Beschaffenheit der anfallenden Erzeugnisse. Vergleich der vor und nach dem Umbau erzielten Ergebnisse.

Erz. Luyken, Walter, und Ellerich, Ernst: Beitrag zur Verwertung der Siegerländer Spateisensteinschlämme. Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 6 S. 109/16*. Die Rohspataufbereitung der Grube Füsseberg und ihre Schlammwirtschaft. Betriebsversuche zur Verarbeitung von Spatschlämmen und Laboratoriumsversuche zur magnetisierenden Röstung. Differentielle Sedimentationsversuche. Flotationsversuche. Auswertung und Vergleich der für die Anwendung der magnetisierenden Röstung sowie der Flotation Erfolg versprechenden Ergebnisse.

Luyken, Walter, und Heller, Lia: Über einen neuen Weg zur Aufbereitung der steirischen Spateisen-erze. Met. u. Erz 37 (1940) Nr. 5 S. 81/88*. Das Gefüge der Erze des Erzbergs. Ältere Anreicherungsversuche. Untersuchungen über die Erhöhung der Magnetisierbarkeit karbonatischer Eisenerze. Anreicherungsresultate nach magnetisierender Röstung im Laboratoriumsdrehofen und in einem größeren Versuchs-drehofen.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Dampfkessel. Vorkauf, Heinrich: La Mont-Großkessel. Arch. Wärmewirtsch. 21 (1940) Nr. 2 S. 27/31*. Großkessel mit Staubfeuerung. Schnellbereitschaftskessel, Kessel mit Mühlenfeuerung, Ausbildung des Granulierroste. Regelung der Dampftemperatur. Großkessel mit Rostfeuerung, Stokerfeuerung, Wanderrostfeuerung, Ausbildung des Zündgewölbes. Die Umwälzpumpen.

Feuerungen. Stimmel, Hans: Die Schwelkoksverwertung in Kraftwerken. Feuerungstechn. 28 (1940) Nr. 2 S. 28/34*. Chemische und physikalische Beschaffenheit sowie Verhalten des Koks hinsichtlich seiner Eignung für Dampfkesselfeuerungen. Förderung, Lagerung und Aufbereitung des Schwelkoks. Eignung von Feuerungen und Kesselbauarten für die Verbrennung von Schwelkoks. Verschleißfragen; Aschenproblem; Schwelgasverbrennung. Einspritzen von Phenolwasser in die Feuerung.

Gumz, Wilhelm: Die Verbrennung fester Brennstoffe. Betrachtungen zur Frage der Leistungssteigerung der Rostfeuerungen. Feuerungstechn. 28 (1940) Nr. 2 S. 25/28*. Erörterung der Möglichkeiten zur Steigerung der Brenngeschwindigkeit fester Brennstoffe auf dem Rost und Hinweise für die Anwendung der neueren theoretischen Anschauungen und Forschungsergebnisse auf den Feuerungsbau an Hand theoretischer und experimenteller Arbeiten russischer Forscher.

Kleeberg, Walther: Für den Kesselbetrieb schädliche Salze der Rohbraunkohle. Braunkohle 39 (1940) Nr. 10 S. 94/97. Die schädlichen Magnesium- und Alkaliverbindungen und ihre Bestimmung mit Hilfe eines Extraktionsverfahrens unter Verwendung von Essigsäure.

Rauchgasentstaubung. Gies, J. R.: Sichtwirkung der Rauchgase und Grundsätzliches über den Entstaubungsgrad mechanischer und elektrischer Rauchgasreiniger. Braunkohle 39 (1940) Nr. 8 S. 71/75*. Die bei der Reinigung der Verbrennungsgase im besonderen bei der Verfeuerung nicht brikettierfähiger Braunkohle auftretenden Schwierigkeiten. Reinigungsmöglichkeiten mit Hilfe von Elektrofiltern und Zyklo-nen. Vergleich der Entstaubungsgrade an Hand von Unterlagen aus dem Betrieb. Die neuere Entwicklung von Elektrofilteranlagen.

Speisewasseraufbereitung. Wesly, W.: Die Gewinnung von Kieselsäure- und härtefreiem Speisewasser. Chem. Fabrik 13 (1940) Nr. 5 S. 85/89*. Beschreibung eines neuen Aufbereitungsverfahrens für Hochdruckspeisewasser, wobei das 97° heiße Rohwasser mit Kalk und Magnesiumoxyd entkarbonisiert und entkieselt und das gefilterte und mit Schwefeldioxyd neutralisierte und entgaste Heißwasser anschließend mit Wofatit enthärtet und mit Ammonphosphat versetzt wird.

Chemische Technologie.

Gasverarbeitung. Guyer, G.: Die Komponenten des Kohlendioxids als Grundlage für die Her-

stellung chemischer Produkte. Monatsbull. Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. 20 (1940) Nr. 1 S. 1/9. Überblick über die chemischen Verfahren, die der Gasindustrie heute zur Gasverarbeitung zur Verfügung stehen und bereits angewandt werden.

Schwelerei. Sustmann, Heinz, und Ziesecke, Karl-Heinz: Die Zusammensetzung des bei der Gasdruckverschmelzung von Steinkohlen anfallenden Teeres. Brennst.-Chem. 21 (1940) Nr. 5 S. 49/56*. Versuche mit einer Gasflammkohle aus dem Ruhrgebiet und einer oberschlesischen Flammkohle. Die Durchführung der Schwelung und der Gang der Teeruntersuchung. Die Beschaffenheit der anfallenden Erzeugnisse. Erörterung der Versuchsergebnisse. Schrifttum.

Generatorbetrieb. Deringer, Hs.: Brennstoffbettung und Generatorbetrieb. Monatsbull. Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. 20 (1940) Nr. 2 S. 17/22*. Untersuchungen über eine Beeinflussung der Brennstoffbettung in günstigem Sinne, ausgehend von den im Betriebe möglichen Beobachtungen. Die Veränderungen der Gase und der Brennstoffbettung. Veränderung von Bettungsmerkmalen. Versuche zur Aufklärung der Bewegung des Brennstoffes durch den Schacht. Feststellung und Beseitigung von Verschlackungsursachen. Ergebnisse bei der Verarbeitung marktunfähigen Feinkokses.

Recht und Verwaltung.

Knappschaftsrecht. Glenz, A.: Erhaltung der knappschaftlichen Anwartschaften. Wiederaufleben erloschener Anwartschaften. Braunkohle 39 (1940) Nr. 8 S. 76/78 und Nr. 9 S. 85/87. Laufende Erhaltung der Anwartschaft. Ersatzzeiten. Anwartschaftserhaltung früher und heute. Die Halbdeckung. Nachentrichtung von Beiträgen. Beiträge und Anwartschaften der einzelnen Versicherungszweige im Verhältnis zueinander.

Sozialversicherung. Thielmann: Die Sozialversicherung im Kriege. Braunkohle 39 (1940) Nr. 10 S. 91/94. Die Anpassung der Kranken- und Rentenversicherung an die Kriegsverhältnisse. Erörterung der Verfahren, Verordnungen und Sondervorschriften.

Wirtschaft und Statistik.

Kraftstoffe. Birk, Karl: Die internationale Kraftstoffwirtschaft. (Forts. statt Schluß.) Öl u. Kohle 36 (1940) Nr. 9 S. 93/98*. Die Weltförderung an Erdöl. Übersicht über die Gewinnung in den Erdölländern während der Jahre 1932/38. Einzelheiten der Gewinnung, des Verbrauches usw. für das Jahr 1938. Die Weltförderung an Stein- und Braunkohle im Jahre 1938. (Schluß f.)

Birk, Karl: Kraftstoffwirtschaft in fremden Ländern. 1. England. Dtsch. Techn. 8 (1940) Nr. 2 S. 48/52*. Die Kohlen- und Öllagerstätten Großbritanniens. Erdölsuche im Mutterland. Ölschiefer als Ölquelle. Öl aus Kohle. Kohlehydrierung. Steinkohlenschwelung und Hochtemperaturverkokung. Streckungsmittel und Ersatzstoffe. Transportsicherung und Vorratshaltung. Schlußbetrachtung.

England und Frankreich. Lückel, H.: Die britische und französische Mineralölversorgung im Kriege. Eine kritische Betrachtung. Glückauf 76 (1940) Nr. 12 S. 162/67. Mineralölgewinnung, -verbrauch und -ausfuhrhandel der Welt. Verbrauch und Einfuhr Großbritanniens sowie Frankreichs. Die Ölversorgung des Empire. Schätzungen des Kriegsbedarfs der Westmächte. Die Tankerflotte der Welt. Die Kriegsverluste der britischen und neutralen Tankschiffahrt. Stand der Tankschiffbauten Mitte 1939. Schätzungen der Verfrachtungsmöglichkeit des britischen und französischen Ölbedarfs.

PERSÖNLICHES

Der Bergrat Buchholtz vom Oberbergamt Bonn ist an das Oberbergamt Breslau versetzt worden.

Dem Bergassessor Beyling ist die nachgesuchte Entlassung erteilt worden.

Gestorben:

am 19. März in Hoffnungsthal der Bergwerksdirektor i. R. Karl Longrée, früherer Leiter des Blei- und Zinkerzbergwerks Lüderich bei Untereschbach (Bez. Köln), im Alter von 76 Jahren,

am 22. März in Krummhübel (Riesengebirge) der Oberbergat a. D. Karl Köhler im Alter von 75 Jahren.