

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 48

26. November 1921

57. Jahrg.

Die Kühlung des Waschöls bei der Benzolgewinnung.

Von Oberingenieur A. Thau, Gelsenkirchen.

Eine der wichtigsten vom Waschöl bei der Benzolgewinnung durchströmten Vorrichtungen ist die Anlage zur Kühlung des Waschöls, das, unmittelbar vom Leicht-

ölabtreiber oder von einem Wärmeaustauscher kommend, gekühlt werden muß, damit es sich erneut zur Waschung des Gases eignet. Die Kühlwirkung der Anlage muß

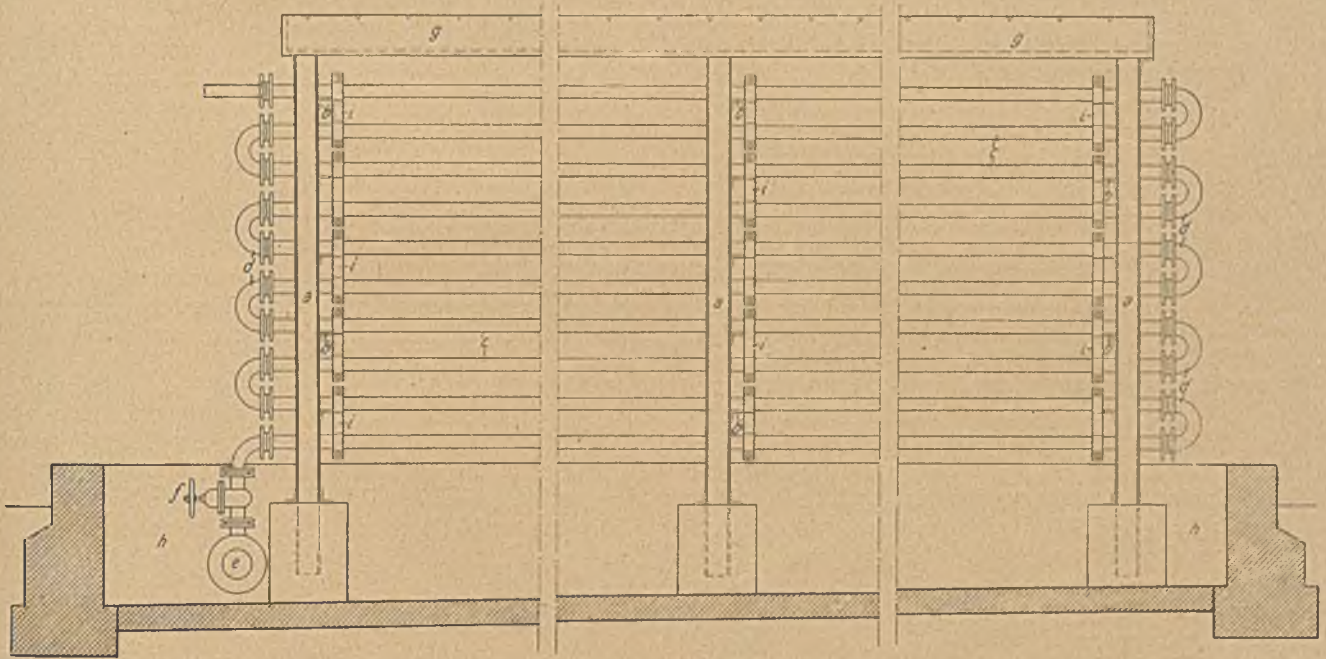


Abb. 1. Aufriß

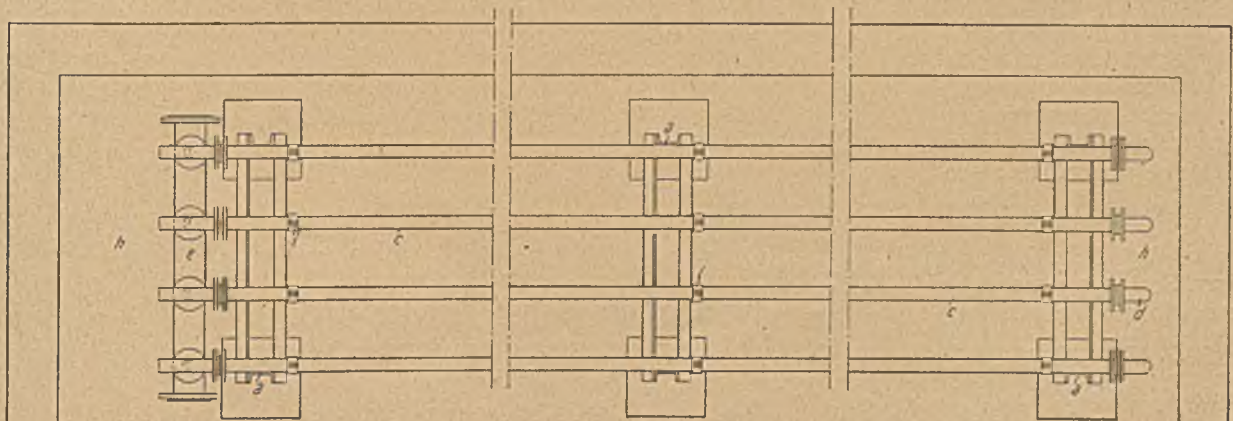


Abb. 2. Grundriß
eines Berieselungskühlers.

so groß sein, daß die Temperatur des Kühlwassers möglichst erreicht wird, denn eine Waschöltemperatur von mehr als 25° kann die Absorptionswirkung schon merklich beeinträchtigen.

Die für das Waschöl in Frage kommenden Bauarten der Kühler lassen sich in vier Gruppen teilen, und zwar 1. Berieselungskühler, 2. Rohrbündelkühler (Intensivkühler), 3. Kastenkühler (Flachkühler) und 4. unmittelbar wirkende Wasserkühler. Sie sollen im folgenden kurz beschrieben und daran anschließend besprochen werden.

Beschreibung der Kühlerbauarten.

Berieselungskühler.

Die einfachste Form eines solchen Kühlers zeigen Abb. 1 in Seitenansicht und Abb. 2 im Grundriß. In den drei senkrecht stehenden U-Eisenrahmen *a*, die durch die Querwinkel *b* leiterartig verstrebt sind, liegen mehrere Reihen von Schmiedeeisenrohren *c* neben- und übereinander. Die Rohre jeder der 4 senkrechten Reihen sind miteinander durch die Doppelkrümmer *d* verbunden und bilden so je eine Rohrschlange. Das Öl wird durch die Verteilungsleitung *e* zugeführt, die nach oben in eine den nebeneinander angeordneten Rohrschlangen entsprechende Anzahl von Stutzen ausläuft, von denen jeder mit einem Absperrventil *f* versehen ist. In derselben Weise sind die Rohrschlangen oben am Austritt des Öles aus dem Kühler an ein mit der entsprechenden Anzahl von Ventilen versehenes, in den Abb. 1 und 2 nicht berücksichtigtes Sammelrohr angeschlossen. Die drei U-Eisenrahmen *a* tragen für jede Kühlschlange einen Wassertrog *g* von derselben Länge, dessen Schlitze oder Durchbohrungen zum Überlauf so angeordnet sind, daß das herabfallende Wasser die Rohrschlangen gleichmäßig bespült und dauernd naß hält. In der Regel werden die Grundpfeiler der Traggestelle *a* durch Zementmauern zu einem Sammelbehälter *h* verbunden, aus dem das warme Wasser abgeleitet oder einem Kühlgerüst zugeführt wird. Bei Kühlern von großer Länge, die 7 m und mehr erreicht, werden die einzelnen Rohre, um ihre Ausbiegung infolge von Ausdehnung zu verhüten, in der Nähe der drei Rahmengestelle *a* durch die Klammern *i* verbunden, damit sie sich gegenseitig Halt gewähren.

Während der in den Abb. 1 und 2 wiedergegebene Kühler aus vier nebeneinander liegenden Schlangen mit je 10 Rohrlängen besteht, ist man im Entwurf natürlich nicht an diese Einteilung gebunden. Der Wirkungsgrad des Kühlers läßt sich durch die Anzahl der Einzelschlangen, durch die Zahl der zu einer Schlange vereinigten Rohre sowie durch deren Baulänge in weiten Grenzen beeinflussen. Die Einstellbarkeit ist gut, sofern eine auf die durchgehenden Ölmengen bezogene genügende Kühlfläche vorhan-

den ist. Um die Kühlwirkung zu verringern, stellt man das Berieselungswasser ganz oder teilweise ab und schaltet, falls auch dies bei sehr kaltem Wetter nicht genügt, eine Schlange ganz aus, wodurch die Geschwindigkeit des den Kühler durchströmenden Öles erhöht und die Wirkung herabgesetzt wird. Bei stark anthrazenhaltigen Ölen, die durch Ausscheidung festen Anthrazens leicht zu Verstopfungen Veranlassung geben, ordnet man den Überlauf des Sammelbehälters unter dem Kühler so hoch an, daß der untere Rohrstrang jeder Schlange, durch den das heiße Öl eintritt, vollständig im Wasser liegt, wodurch die Kühlung langsam eingeleitet und ein Abschrecken des Öles vermieden wird.

Nachteile des Kühlers sind die sehr große Raumbeanspruchung, auf die nutzbare Kühlfläche bezogen, sowie der durch Verdampfung und Verdunstung hervorgerufene hohe Kühlwasserverbrauch. Vorteilhaft sind die Möglichkeit, undichte Stellen augenblicklich zu entdecken, und die leichte Zugänglichkeit für Ausbesserungs- und Erneuerungsarbeiten.

Abweichend von der in den Abb. 1 und 2 dargestellten Bauart verwendet man zu diesen Kühlern auch Schmiedeeisenrohre mit angegossenen Rippen, wodurch die Wirkung etwas verbessert wird. Um eine größere Kühlfläche auf geringerem Raum unterzubringen, verbindet man auch zwei nebeneinander liegende Schlangen durch wagerecht verlegte Doppelkrümmer zu einer, so daß die Rohre ganz dicht zusammenliegen. An Stelle der Doppelkrümmer finden bei einer andern Bauart Verteilungskasten aus Kesselblech Anwendung, in deren entsprechend angeordnete Öffnungen die Rohrenden eingewalzt werden.

Rohrbündelkühler.

Ein maßgebendes Beispiel für Rohrbündelkühler zeigt Abb. 3. Dieser Kühler besteht aus den beiden Gußeisengehäusen *a*, die durch die einen großen Durchmesser aufweisenden Rohre *b* miteinander verbunden sind. Das oberste Rohr *b* ist im senkrechten Längsschnitt gezeichnet und läßt in

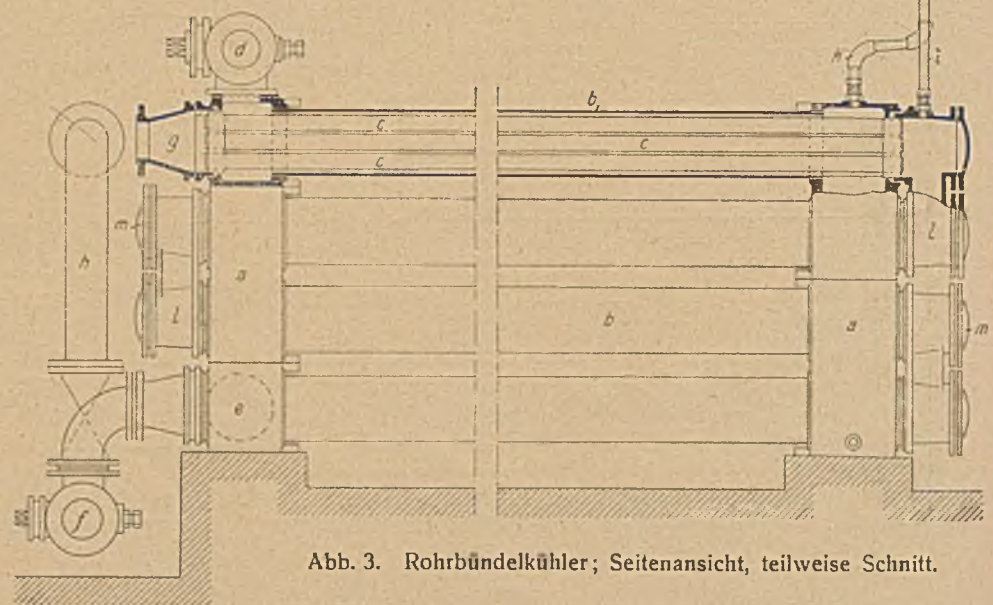


Abb. 3. Rohrbündelkühler; Seitenansicht, teilweise Schnitt.

den Gehäusen *a* bearbeitete, leicht gerillte Öffnungen erkennen, in welche die Enden der Siederohre *c* eingewalzt sind. Jedes Rohr *b* enthält ein solches Bündel von 5 bis 7 Rohren, von denen das eine im Mittelpunk und die andern im Kreise darum angeordnet sind, ohne daß sie sich gegenseitig oder die innere Wandung des Mantelrohres *b* berühren. Die in Abb. 3 wiedergegebene Kühlereinheit besteht aus vier Mantelrohren, die in der Regel bei richtig gewählter Rohrlänge genügen, um die Wärmeaufnahmefähigkeit des Kühlwassers am günstigsten auszunutzen. Mehrere solcher Kühlereinheiten werden nebeneinander auf Grundmauern gestellt und durch entsprechende Verteilungs- und Umlaufrohre zu einem Kühler vereinigt.

Das Kühlwasser durchströmt die Siederohre, das Waschöl den freien Raum zwischen ihnen innerhalb der Mantelrohre in entgegengesetzter Richtung, so daß das den Kühler verlassende gekühlte Öl an dem eintretenden, noch nicht gewärmten Wasser vorbeigeführt wird und umgekehrt. Das heiße Waschöl tritt durch den obern mit Hahn versehenen Stutzen *d* ein, durchströmt die einzelnen Mantelrohre *b* im Zickzackwege, kühlt sich an den Siederohren ab und verläßt das untere Mantelrohr *b* durch den unten seitlich angeschlossenen Hahn *e*, um gegebenenfalls in der nächsten Kühlereinheit den gleichen Weg zu machen.

Das Kühlwasser tritt durch den untern mit Anschluß und Einstellhahn versehenen Endstutzen *f* ein, durchströmt die Siederohre in entgegengesetzter Richtung zum Öl und verläßt die Einheit durch den obern Anschluß *g*, um in einer nebenstehenden weiter ausgenutzt oder einem Kühlgerüst zugeführt zu werden. Die Kühlwasserzuführungsleitung ist durch das Rohr *h* angedeutet. Zur Verhinderung von Dampfansammlungen, die den geregelten Durchgang der beiden Flüssigkeiten aufhalten und die Kühlwirkung beeinträchtigen würden, ist sowohl der Wasser- als auch der Ölraum jeder Kühlereinheit, in der hohe Temperaturen zu erwarten sind, mit den entsprechend hoch geführten, durch Hähne angeschlossenen Entlüftungsrohren *i* und *k* versehen. Um eine leichte Reinigung der Siederohre zu ermöglichen, tragen die Gehäuse *a* in der Verlängerung der Mantelrohre Ansatzstutzen *l*, deren Enddeckel *m* sich abnehmen lassen, damit die Siederohre ohne Ausbau gereinigt werden können.

Der Vorteil dieser Kühler liegt vor allem in ihrer guten Kühlwirkung und der Möglichkeit, nach Ausschalten einer Einheit die Siederohre zu reinigen oder schadhafte auszuwechseln. Als ein dieser Bauart anhaftender Nachteil wäre zu nennen, daß die Siederohre in der Mitte leicht durchhängen, sich gegenseitig und das Mantelrohr innen berühren und dann an diesen Stellen den gleichmäßigen Durchfluß des Öles stören. Dann bilden sich feste Ansätze, welche die Kühlwirkung und zuletzt den Durchlauf beeinträchtigen, so daß die Rohre vollständig abgebaut und gereinigt werden müssen. Man wird also vorsichtigerweise bei diesen Kühlern ein gewisses Längenmaß nicht überschreiten und beim Einbau darauf achten, daß nur ganz gerade Siederohre zur Verwendung kommen. Durch die Beschränkung der Kühlerlänge erhöht sich natürlich die auf eine gegebene Kühlfläche bezogene Zahl der Einheiten und Anschlüsse, die zu einem Kühler zusammenzustellen sind.

Flachkühler.

Ein mit den Kühlrohren gleichlaufender senkrechter Schnitt durch einen Flachkühler ist in Abb. 4 wiedergegeben. Seinen Namen verdankt der Kühler dem Umstand, daß er aus einzelnen Einheiten zusammengebaut wird, die aus im Verhältnis zu ihrer Höhe und Länge sehr schmalen Kästen bestehen. Die beiden aus glatten Blechen gebildeten Seitenwände sind mit dem Boden *a* und dem Deckelblech *b* mit Hilfe an sie angenieteter schwerer Winkel zusammengeschräubt. Dieser vorn und hinten offene prismatische Kasten ist an beiden Enden mit je einer besonders ausgebildeten Kopfplatte *c* verschraubt, zwischen denen die Rohre *d* eingezogen werden. An der einen Seite tragen die Rohre feste Bunde, an der andern sind sie in Stopfbüchsen beweglich gelagert. Da außerdem besondere Führungsleisten die Rohre auf ihre Länge stützen, geben sie Längsdehnungen leicht nach ohne ihre



Abb. 4.
Senkrechter Längsschnitt durch einen Flachkühler.

Lage zu verändern. Gewöhnlich liegen drei, zuweilen auch nur zwei solcher Rohre in einer Ebene nebeneinander. Auf die Kopfplatten werden mit Hilfe von Schraubenbolzen die Gußklappen *e* aufgesetzt, die wie Doppelkrümmer wirken und jede Rohrlage mit der nächsthöheren (in Abb. 4 von unten angefangen) verbinden. Durch diese Anordnung wird ein zwangläufiger Durchfluß des Kühlwassers durch jede Rohrlage und eine gute Nutzwirkung erreicht. Um nun dem die Außenflächen der Kühlrohre bestreichenden Waschöl ebenfalls einen bestimmten Weg vorzuschreiben, tote Räume zu vermeiden und eine Gegenstromwirkung zu erzielen, sind zwischen jeder Lage der Kühlrohre Führungsplatten *f* eingebaut und an jeder Seite mit den Kühlerwänden dicht verbunden. Diese Führungsplatten sind gegenseitig versetzt, d. h. die Führungsplatte verläuft, wie Abb. 4 zeigt, über der untersten Kühlrohrlage bis dicht an das linke Ende des Kühlers, während sie am andern, rechten Ende nur so weit reicht, daß dem Öl genügend Raum zum Durchfluß bleibt. Die nächsthöhere Platte ist entgegengesetzt angebracht und läßt das Öl auf der linken Seite durchtreten. Auf diese Weise wird auch das Öl zwangläufig einen langen Weg und in entgegengesetzter Richtung zum Kühlwasser durch den Kühler geführt.

Das Wasser tritt durch den Anschluß *g* oben ein, durchströmt nacheinander die Kühlrohrlagen *d* und verläßt die Einheit durch die untere Öffnung *h*. Der Öleintritt *i* befindet sich unter dem Boden, der Austritt *k* oben im Deckel des Kühlers. Zur Erleichterung einer Reinigung der Kühlrohre *d* sind die in ihrer Verlängerung angebrachten Enddeckel *e* mit herausnehmbaren Gewindestopfen *l* versehen.

Wie bei dem Rohrbündelkühler werden auch hier mehrere Einheiten mit Hilfe entsprechender Rohrverbindungen, in die Dreiwegehähne oder Schieber mit Umgangsleitungen eingebaut sind, zu einem Kühler vereinigt, damit die Einheit, die einer Reinigung, Ausbesserung oder Erneuerung bedarf, ausgeschaltet werden kann, ohne daß der Betrieb der Benzolanlage unterbrochen werden muß.

Diese Kühlerbauart teilt mit dem Rohrbündelkühler die Vorzüge, ohne seine Nachteile zu besitzen. Beide werden in Längen bis zu 10 m gebaut, jedoch kann bei den dem Flachkühler eigenen Kühlrohren von großer lichter Weite ein Durchhängen weniger leicht eintreten, da die bereits erwähnten besondern Führungsschienen die Rohre in der Länge der einzelnen Einheiten unterstützen.

Unmittelbar wirkende Ölkühler.

Die bereits 10 Jahre zurückliegenden Versuche, das Waschöl durch

unmittelbare Berührung mit dem Wasser zu kühlen, wurden damals auf Grund gerechtfertigter Bedenken aufgegeben. In neuerer Zeit hat man jedoch auf diesem Grundgedanken beruhende Kühler von neuem eingeführt. Da nichts die Benzolabsorption mehr beeinträchtigt als ein Wassergehalt des Waschöls, der sich mit 2–3% schon unangenehm fühlbar macht, so war der Schritt von der mittelbaren zur unmittelbaren Kühlung immerhin ein Wagnis. Ferner standen dem Verfahren insofern große Bedenken entgegen, als man fürchten mußte, daß das Kühlwasser Waschölsbestandteile mit geringem spezifischen Gewicht, wie z. B. Naphthalin, fortführen könnte, oder daß andere Körper, wie z. B. Phenole, in Lösung gehen und das Wasser vergiften würden. Diesen Bedenken stehen jedoch Vorteile gegenüber, die weiter unten noch näher gewürdigt werden.

Einen solchen unmittelbar wirkenden Ölkühler zeigt Abb. 5 im senkrechten Längsschnitt. Er besteht aus einem prismatischen Blechgehäuse von etwa 8 m Länge, je nach Leistung 1 bis 2 m Breite und etwa 3,5 m Höhe, ohne den am Boden anschließenden Ölsumpf. In diesem Gehäuse sind Rinnen *a* ähnlich wie die Führungsplatten im Flachkühler verlegt, die der innern Breite des Kühlers entsprechen, und mit den Seitenwänden des Gehäuses dicht vernietet.

Das Kühlwasser wird am Boden der Vorrichtung durch den Stutzen *b* eingeführt, macht den durch die gestri-

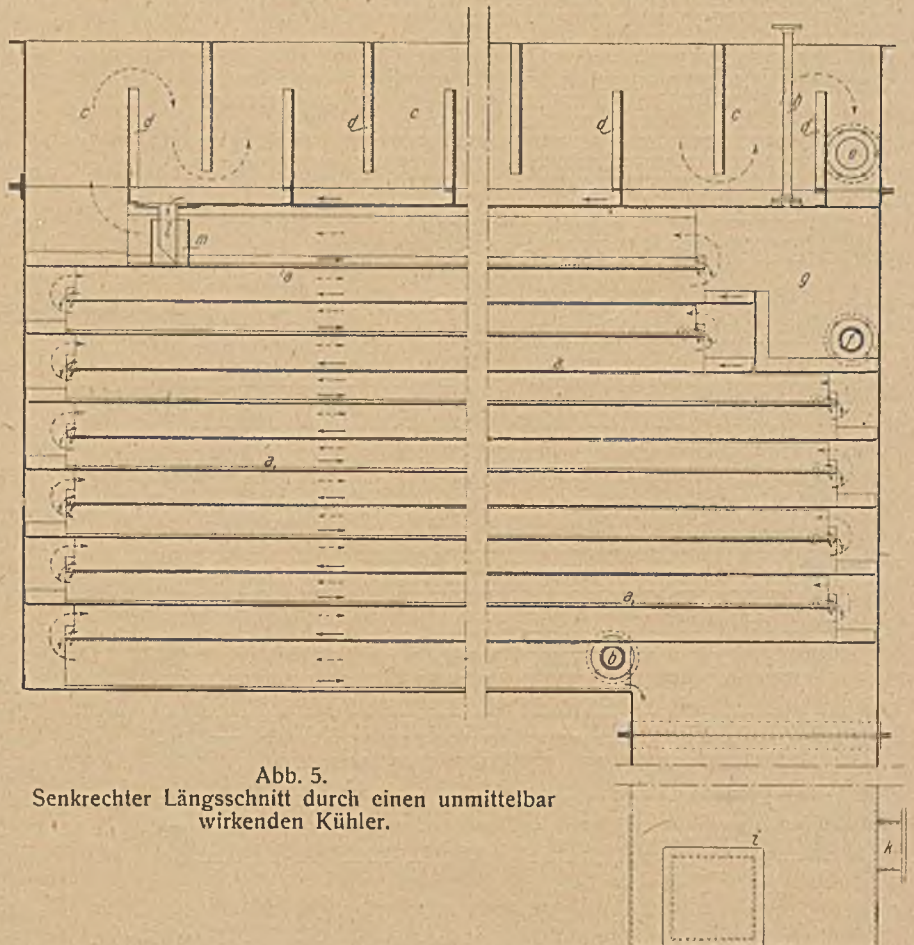


Abb. 5.
Senkrechter Längsschnitt durch einen unmittelbar wirkenden Kühler.

chelten Pfeile angedeuteten Weg über die Rinnebleche *a* nach oben und gelangt schließlich in den Oberteil *c* des Kühlers, wo es um eine Reihe senkrecht versetzter Stoßplatten *d* herumgeführt wird, um durch den Anschluß *e* zu entweichen. Das heiße Waschöl tritt durch den Stutzen *f* in den besonders abgeteilten Sammelraum *g* ein. Das Öl füllt den Sammelraum *g*, mischt sich darin fein verteilt mit Wasser, sinkt vermöge seines nach entsprechender Abkühlung höhern spezifischen Gewichtes bereits in den obersten Kammern *a* zu Boden und nimmt nun in Richtung der ausgezogenen Pfeile seinen dem des Kühlwassers entgegengesetzten Weg durch den Kühler von oben nach unten. Unter dem Boden des Kühlers ist an einem Ende der etwa 3 m tiefe Ölsumpf *i* als Sammelbehälter vorgesehen, in dem das gekühlte Öl zur Ruhe kommt und mitgerissenes Wasser Zeit hat, nach oben zu steigen, so daß durch den am Sammelbehälter angebrachten Austrittsstutzen *k* möglichst wasserfreies Öl abfließt. Das von dem Kühlwasser in der obersten Rinne *a* mitgeführte und von den senkrechten Stoßplatten *d* zurückgehaltene Öl wird durch den Überlauf *l* mit der Tasse *m* wieder auf den Boden der obersten Rinne *a* zurückgeführt und dort dem nach unten gerichteten Ölstrom wieder beigemischt, damit keine Ölverluste mit dem austretenden warmen Kühlwasser erfolgen.

Bei Neueinführung solcher Kühler wählt man zweckmäßig die Kühlfläche so groß, daß zwei Einheiten vollständig ausreichen und im Bedarfsfalle ein Kühler zwecks Reinigung ohne Beeinträchtigung des Betriebes ausgeschaltet werden kann. Werden die oben beschriebenen Flachkühler durch Herausnahme der Kühlrohre und Einsetzen weiterer Führungsbleche nach dieser Grundlage umgebaut, so vermögen sie bei ihrer verhältnismäßig geringen Breite (durchschnittlich 400 mm) auch nur eine entsprechend geringere Ölmenge zu kühlen, so daß dann eine größere Anzahl von Kühlereinheiten durch Rohranschlüsse zu einem Kühler vereinigt werden muß.

Vergleich der mittelbaren und der unmittelbaren Ölkühlung.

Bis vor etwa einem Jahre wurden ausschließlich die oben unter 1, 2 und 3 genannten Kühlerbauarten angewandt, bei denen die Wärmeübertragung zwischen Öl und Wasser durch Rohrwände erfolgt und die daher in wärmewirtschaftlicher Hinsicht den Kühlern, in denen eine unmittelbare Berührung zwischen Wasser und Öl herbeigeführt wird, unter bestimmten Voraussetzungen nachstehen.

Bei den ersten drei Gruppen ist das Haupterfordernis für eine zweckmäßige Bauart neben der Sicherung der Dichtigkeit des Kühlers die Möglichkeit einer Reinigung der Rohre oder der Räume, durch die Öl und Wasser fließen. Die Verunreinigungen, die sich im Laufe der Zeit aus dem Öl und dem Wasser ansetzen, sind von dem Zustand des im Betriebe verwandten Waschöls und des Kühlwassers abhängig. Des weitern ist auf die infolge der hohen Temperatur des zu kühlenden Öles auftretenden Dehnungen Rücksicht zu nehmen. Die erwähnten Bauarten entsprechen sämtlich bei richtiger Wahl der Abmessungen diesen Forderungen und haben sich im Betrieb ausgezeichnet bewährt. Da die gesamte mittelbar wirkende Kühlanlage fast immer in eine Reihe von Einheiten unter-

teilt ist, kann eine Einheit um die andere ausgeschaltet und gereinigt werden, ohne daß der Betrieb dadurch beeinträchtigt würde. Das besondere Kennzeichen dieser Bauarten bildet die Zwangläufigkeit der beiden im Wärmeaustausch befindlichen Flüssigkeiten.

Das Verfahren der unmittelbaren Ölkühlung beruht auf der Verschiedenheit der spezifischen Gewichte zwischen Öl und Wasser und ist daher in seiner Anwendungsmöglichkeit an gewisse Grenzen und Bedingungen gebunden. Bei dem Vergleich einer unmittelbar wirkenden Ölkühlanlage mit einer mittelbar wirkenden ergeben sich zunächst erheblich geringere Kosten der erstgenannten Anlage. Die Vorrichtung besteht ja, wie aus der Beschreibung an Hand der Abb. 5 hervorgeht, lediglich aus einem schmiedeeisernen Behälter, in dem das heiße Öl mit dem kalten Wasser auf langem Wege in Berührung kommt. Natürlich kann dieses Verfahren, das letzten Endes darauf beruht, daß man heißes Öl zur Kühlung in kaltes Wasser einfließen läßt, in seiner praktischen Durchbildung verschiedenerlei Gestalt annehmen. Gegenüber den Röhrenkühlern kommt hier also eine einfachere Vorrichtung zur Anwendung, deren Anschaffungskosten entsprechend niedriger sind. Auch die Reinigung des unmittelbar wirkenden Kühlers gestaltet sich an und für sich einfacher als bei den Röhrenkühlern. Der unmittelbar wirkende Kühler kann wohl ebenfalls in unterteilter Ausführung gebaut werden, damit ein Teil des Kühlers in Betrieb bleibt, während der andere gereinigt wird. Wird jedoch das Öl in einem einzigen Raume gekühlt, so entfällt dieser Vorteil, und eine Betriebsunterbrechung ist bei der Reinigung nicht zu vermeiden. Steht ein vollständiger Kühler zur Aushilfe bereit, so sind die Gesamtkosten etwa ebenso hoch wie bei einer mittelbar wirkenden Kühlanlage. Bei dieser wird ferner das Kühlwasser mit Pumpendruck oder von einem Hochbehälter aus zwangläufig durch den Kühler geführt und fließt aus ihm selbsttätig auf ein Kühlgerüst mit beliebiger Einlaufhöhe. Bei der unmittelbaren Ölkühlung ist das bei Wiederbenutzung des Wassers nicht möglich, sondern alsdann eine Pumpe erforderlich, die das von dem Ölkühler ablaufende Kühlwasser auf das Kühlgerüst befördert, wenn nicht gerade die örtlichen Verhältnisse einen freien Ablauf zulassen, was aber nur sehr selten der Fall sein wird. Soll aber das Wasser rückgekühlt werden, so handelt es sich für den Betrieb um die Mehranschaffung einer Kühlwasserpumpe, die ständig in Gang sein muß und unbedingt einer Aushilfspumpe bedarf. Ferner ist auch ein besonderes Kühlgerüst zweckmäßig, da das Wasser nicht mit dem übrigen Kühlwasser der Benzolfabrik zu sammengeführt werden kann, das bei der unmittelbaren Berührung mit dem Öl, je nach seiner Beschaffenheit, Phenole und andere Bestandteile aufnimmt. Verschiedentlich tritt auch eine vollständig rote Färbung des Kühlwassers auf, die auf Rhodanverbindungen zurückzuführen ist.

Ein Vorteil wird dagegen bei der unmittelbaren Ölkühlung darin erblickt, daß die bei den Röhrenkühlern eintretenden Ansätze, die die Kühlwirkung ungünstig beeinflussen, entfallen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß sich auf den Führungsblechen im Laufe der Zeit Ablagerungen aus dem Öl bilden, die natürlich ebenfalls die Kühlwirkung vermindern, da ja in diesem Kühler zwischen

dem Wasser und dem Öl durch die Führungsbleche hindurch auch ein mittelbarer Wärmeaustausch stattfindet.

Während bei den mittelbar wirkenden Kühlern mit einem Unterschied von etwa 5–8° zwischen dem ablaufenden Öl und dem eintretenden Wasser gerechnet wird, soll die Temperatur des Öles beim unmittelbar wirkenden Kühler bis auf 2–3° über Wassertemperatur gebracht werden. Eine Wasserersparnis, auf die man gerechnet hatte, erzielt man jedoch nicht. Das hat seinen Grund darin, daß die Durchführung der unmittelbaren Ölkühlung bei hoher Anwärmung des Wassers Schwierigkeiten begegnet. Das mit etwa 130° eintretende, vom Abtreiber kommende Öl hat ein spezifisches Gewicht von etwa 0,9 und deshalb das Bestreben, nach oben zu steigen, so daß verhältnismäßig große kalte Wassermengen nötig sind, um das Öl niederzuhalten. Sind die Wassermengen ungenügend, so führt das Wasser leicht größere oder geringere Ölmengen mit, was für die Trennung von Öl und Wasser sehr umfangreiche Scheidebehälter erforderlich macht. Da das spezifische Gewicht des Waschöls im allgemeinen zwischen 1,03 und 1,14 schwankt, muß die Bauart des Kühlers diesen Umständen Rechnung tragen.

Die Durchführung des Verfahrens vereinfacht sich jedoch, wenn man dem unmittelbaren Kühler einen Wärmeaustauscher vorschaltet, der das gesättigte Öl durch das von der Kolonne abfließende heiße Öl vorwärmt, denn dann tritt das Öl in den meisten Fällen mit einer Temperatur in den unmittelbaren Kühler ein, bei der das Öl bereits schwerer als das Wasser ist.

Diese unmittelbar wirkenden Kühlanlagen finden in Fachkreisen große Beachtung, da es sich für den Großbetrieb um ein neueres Verfahren handelt. Es ist jedoch festgestellt worden, daß der unmittelbar wirkende Ölkühler die in jedem Benzolbetrieb vorkommenden natürlichen Schwankungen weniger einwandfrei überwindet als ein Röhrenkühler, und deshalb bedarf es im erstern Falle einer sorgfältigeren Wartung.

Zunächst ist es wohl klar, daß der unmittelbar wirkende Kühler nur dann einwandfrei arbeiten kann, wenn das spezifische Gewicht des Öles bei normaler Temperatur mindestens 1,03 beträgt. Sinkt es unter diese Zahl, so ist keine Scheidung und kein ordnungsmäßiger Betrieb des Kühlers mehr möglich. Ferner können Schwierigkeiten beim Einsetzen frischen Betriebsöles entstehen. Wenn z. B. eine Anlage, wie es für einen Großbetrieb am wirtschaftlichsten ist, alles alte oder Dicköl ausscheidet und vielleicht 15 bis 20 t Rückstandöl von den Naphthalinpfannen zum Durchspülen und Reinigen der Vorrichtungen anwendet, so ergibt sich unter Umständen ein spezifisches Gewicht des Betriebsöles von annähernd 1,0, wie es im Betriebe öfter beobachtet wird. Eine Scheidung dieses Öles vom Wasser ist natürlich nicht mehr möglich. Die Betriebsunterbrechung kann in einem solchen Falle nur durch Einschalten der alten Röhrenkühler vermieden werden. Ein derartiger Vorfall wurde von einer Anlage berichtet, auf der ein unmittelbar wirkender Kühler bereits vier Monate lang im allgemeinen einwandfrei gearbeitet hatte.

Ferner wird auf manchen Anlagen das Rohdestillat bei Absatzmangel für Lösungsbenzol II und Schwerbenzol

nur bis 160° abgenommen und das über 160° Übergehende mit zum Rückstand gegeben. Dieses Rückstandöl mit einem spezifischen Gewicht von 0,92 wurde bisher dem Waschöl je nach Bedarf zugesetzt. Wird jedoch beim Betrieb eines unmittelbar wirkenden Ölkühlers eine größere Menge dieses Öles dem Kreislauf zugeführt, so fließen diese Zusätze mit dem Wasser ab. Man hilft sich in diesem Falle schließlich damit, stündlich ganz geringe Mengen zuzusetzen, um eine Störung und die damit verbundenen Verluste zu vermeiden.

Zweifellos ist man also bei einem unmittelbar wirkenden Ölkühler von der Beschaffenheit des Waschöles viel abhängiger als bei Rohrkühlern. So hatte z. B. eine Anlage ein Waschöl vom spezifischen Gewicht 1,27 im Umlauf, von dem bei 300° 45% übergingen, und zwar infolge von Mangel an Frischöl, mit dem man erfahrungsgemäß gegenwärtig auf vielen Anlagen zu kämpfen hat. Unter solchen Umständen wird das kalte Öl, namentlich im Winter, sehr zähflüssig. Ein derartiges Öl kann natürlich im unmittelbar wirkenden Kühler nicht behandelt werden, da sich dieser sonst so weit mit Öl füllt, bis es vom auslaufenden Wasser mitgenommen wird. Will man die Zähflüssigkeit des Öles verringern, so könnte man nur den Kühlwasserzufluß vermindern mit der Wirkung, daß das Öl den Kühler mit höherer Temperatur wieder verläßt. Hierbei entsteht aber die Gefahr, daß Ölteile von dem heißen Kühlwasser aufgenommen und mitgeführt werden. Für diesen Fall lassen sich die Kühler wohl noch durch besondere Einstellvorrichtungen ergänzen, durch die der Ablauf des Öles und des Wassers geregelt werden kann, aber die Erfahrung zeigt doch, daß, je mehr eingestellt werden muß, desto mehr Fehler vorkommen, die eine sehr störende Rückwirkung auf den Betrieb ausüben. Im allgemeinen werden bei der unmittelbaren Ölkühlung dort weniger Störungen auftreten, wo die Benzolfabriken das Waschöl aus eigenen Teerdestillationen ergänzen können oder doch hinsichtlich der regelmäßigen Anlieferung vollständig gesichert sind.

Ferner sei noch erwähnt, daß bei der unmittelbar kühlenden Vorrichtung mit der zunehmenden Verschlechterung des Waschöles auch ein Nachlassen in der Kühlwirkung eintreten muß. Während solche mit Frischöl besetzte Kühler anfangs bis nahezu auf Wassertemperatur kühlen, stellen sich nach einer Reihe von Wochen, wenn das Öl auf einen Gehalt von etwa 55% bis 300° übergehenden Bestandteilen gesunken ist, schon größere Temperaturunterschiede ein, die sich mit einer weiteren Verschlechterung des Öles noch erhöhen. Bei dickflüssigem Öl läßt also auch hier die Kühlwirkung stark nach. Die Vorbedingungen für einen guten Wärmeaustausch liegen eben bei dickflüssigem Öl wesentlich ungünstiger als beim Frischöl. Dieses gibt seine Wärme leicht an das Wasser ab, während das Altöl weniger innig mit dem Wasser in Berührung tritt. Eine unmittelbare Mischung oder ein Durcheinanderrühren von Öl und Wasser verbietet sich jedoch von selbst, da dann Emulsionen gebildet werden, die den Betrieb der Benzolanlage empfindlich stören.

Schließlich mag auch noch bemerkt werden, daß, wenn schlechtes, schmutziges Kühlwasser verwendet wird, der Schmutz daraus erfahrungsgemäß in das Öl übergeht.

So ergibt sich für die unmittelbar wirkenden Kühler zusammenfassend, daß der Betrieb von der Beschaffenheit des im Umlauf befindlichen Waschöls sehr abhängig ist und daß nicht mit Waschöl beliebiger Beschaffenheit gearbeitet werden kann. Auch läßt sich nicht beliebig Pfannenöl oder Schwerbenzol zusetzen. Schieferöle und Petroleumöle mit spezifischen Gewichten nahe bei 1, die man in Schweden¹, England und Amerika zur Benzolabsorption verwendet, können überhaupt nicht in unmittelbar wirkenden Kühlern behandelt werden. Ferner sind Unregelmäßigkeiten im Benzolbetriebe möglich, wenn Umstände eintreten, bei denen die Grundlage, auf der sich die unmittelbare Kühlung aufbaut, aus irgendeinem Grunde nicht mehr gegeben ist, wie oben schon angedeutet wurde. Mit einem allmählichen Nachlassen der Kühlung ist auch hierbei zu rechnen. Mit der fortschreitenden Verschlechterung des Waschöles wird auch

¹ s. Glückauf 1921, S. 5.

bei diesen Kühlern zeitweise eine gründliche Reinigung erforderlich, obwohl diese mit weniger Arbeitsaufwand und Kosten verknüpft ist als bei den Röhrenkühlern.

Zusammenfassung.

Der Aufsatz verdankt seine Entstehung eingehenden Prüfungen, die bei der in Aussicht genommenen Ergänzung einer bestehenden Ölkühleranlage angestellt worden sind. Bei dem Vergleich der bisher allgemein angewandten und bewährten Röhrenkühler mit den neuerdings angebotenen unmittelbar wirkenden Kühlern hat sich ergeben, daß die unmittelbar wirkenden Kühler die Röhrenkühler nur unter besondern, sich auf die Waschölbefchaffenheit beziehenden günstigen Voraussetzungen zu ersetzen vermögen und daß ihre Leistungsfähigkeit ohne Berücksichtigung der im Betriebe mehr oder minder häufig eintretenden Unregelmäßigkeiten leicht überschätzt wird.

Die Wirtschaftlichkeit der Scheide- und Klaubarbeit in der Erzaufbereitung.

Von Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. F. Bürklein, Charlottenburg.

Die der naßmechanischen Verarbeitung vorausgehende und in diese teilweise noch hineinreichende Handaufbereitung stellt grundsätzlich eine Vervollkommnung der z. T. in der Grube schon vorbereiteten Arbeiten dar, soweit sie sich auf das Aushalten von Bergen und Derberzen einerseits und auf die Abscheidung der den Aufbereitungsgang erschwerenden Mineralien andererseits erstrecken.

Scheidearbeit.

Der Scheide- und der Klaubarbeit fallen im großen und ganzen dieselben Aufgaben zu. Ein wesentlicher Unterschied besteht nur in der Art der Durchführung.

Der Scheidearbeit werden hauptsächlich die über dem Aufgaberost zum Austrag kommenden Stücke (Wände) unterworfen, die mit Hilfe des Treibfäustels auf der Scheidebank zunächst vor- und dann reingeschieden werden. Die anfallenden Sorten werden in besonders dafür vorgesehene Vorratsaschen gestürzt und von dort je nach dem Verwendungszweck weitergeleitet.

Zur Beurteilung der Scheidearbeit muß man sich gegenwärtigen, welches Gut diesem Zweige der Trockenscheidung zugeht. Demnach wird es in erster Linie von der Spaltweite des Aufgaberostes abhängen, welchen Umfang die Scheidearbeit annimmt. Da aber die lichte Öffnung zwischen den einzelnen Roststäben in unmittelbarer Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Gutes, besonders von der Art der Verwachsung, steht und diese bei den deutschen Erzen im allgemeinen ziemlich innig ist, so daß die zu erwartenden Mengen an Derberzen einerseits und reinen Bergen andererseits verhältnismäßig gering sind, kann von einer für die Wirtschaftlichkeit einer Anlage ausschlaggebenden Bedeutung der Scheidearbeit kaum gesprochen werden.

Der Wert der Scheidearbeit wächst, allgemein gesprochen, mit zunehmendem Auftreten von Derberzen in größerer Körnung neben reinen Bergen bei festem

Gefüge der einzelnen Mineralien. Auch lohnt sich unter Umständen eine örtlich ausgedehntere Scheidearbeit lediglich zur Entfernung von Erzen, die den Aufbereitungsgang erschweren.

Als unterste Grenze für die Scheidearbeit gibt Linkenbach¹ wie Schennen² 45 mm Korn an. Aus Gründen der Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit wird man jedoch im praktischen Betriebe meist erheblich darüber bleiben (75–100 mm). Auch in diesem Falle gibt aber das Gesamtergebnis der Vorversuche den einzig richtigen Anhalt für den zweckmäßigsten Grad der Ausdehnung der Scheidearbeit und damit für die zu wählende Spaltweite des Aufgaberostes. Auftretende Edelerze können unter Umständen eine Verringerung der Spaltweite bis zur untersten Grenze erforderlich machen.

Klaubarbeit.

Im Gegensatz zu dem ziemlich beschränkten Anwendungsgebiet der Scheidearbeit kann der Klaubarbeit Gut bis zur technischen Grenze ihrer Ausführungsmöglichkeit, also bis zu einer Korngröße, für die die Fähigkeiten von Auge und Hand gerade noch ausreichen, überwiesen werden. Aus diesem natürlichen Grund müssen mit Rücksicht auf den Grad der Verwachsung der deutschen Erze die der Klaubarbeit zufallenden Erzeugnisse ein Vielfaches des Scheidegutes ausmachen.

Der Klaubarbeit kommt also schon infolge ihres Umfangs eine wirtschaftliche Bedeutung zu, wie sie die Scheidearbeit selbst unter günstigen Voraussetzungen bei einem ausgedehnten Anwendungsgebiet kaum beanspruchen kann.

Zweck der Klaubarbeit.

Von der Trennung in der Grube zwischen reich- und armverwachsenen Erzen, zwischen vorwiegend Bleiglanz und vorwiegend Blende führendem Haufwerk und zwischen

¹ Die Aufbereitung der Erze, S. 9.

² Schennen und Jüngst: Lehrbuch der Erz- und Steinkohleneraufbereitung, 1913, S. 213.

fein- und grobeingesprengten Erzen ist, soweit die Vorbedingungen dafür gegeben sind, weitgehender Gebrauch zu machen, denn ein nachträgliches Auseinanderhalten dieser verschiedenen Sorten übertage ist nur in den wenigsten Fällen wirtschaftlich. Die Klaubkosten werden meist infolge der geringen Leistungen der Klauber im Vergleich mit den erzielbaren Ersparnissen zu hoch.

Zur vollen Geltung kommt die Grubenscheidung nur bei der Möglichkeit getrennter Förderung der verschiedenen Erze. In allen übrigen Fällen ist nur eine Entlastung des Haufwerks von Bergen gegeben. Diese Entlastung gestattet aber eine Erhöhung der Durchsetzmenge und ermöglicht damit die Verteilung der gesamten Kosten auf einen größeren Posten. Dadurch, daß verhältnismäßig metallreicheres Gut der Wäsche zugeführt werden kann, ist gleichzeitig eine entsprechende Mehrleistung an Fertigerzen gesichert; auch werden durch den Wegfall tauber Massen die absoluten Metallverluste kleiner, da der Metallgehalt der Abgänge nicht im Verhältnis zu den geringeren Bergemengen steigt; schließlich wird mittelbar eine Verringerung der Bergeschlämme erreicht, was besonders mit Rücksicht auf die Metallverluste sehr erstrebenswert ist.

Trotz dieser Vorzüge sind jedoch die Vorarbeiten in der Grube von erheblich geringerer Bedeutung als die ober-tägige Klaubarbeit (auch Scheidearbeit). Bei schwierigem Haufwerk muß geklaubt werden, weil hier die Maschinen versagen; die Grubenscheidung ist dagegen niemals ein unbedingtes Erfordernis und wird sich sogar in vielen Fällen nicht empfehlen. Die Klaubarbeit kann unter Umständen sogar von ausschlaggebender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit einer Aufbereitung werden, niemals aber das Aushalten in der Grube.

Mit dem Klauben der Derberze bezweckt man vor allem eine möglichst verlustlose Gewinnung wenigstens eines Teiles der im Haufwerk vorliegenden bereits hüttenfertigen Erzmengen.

Diese Klaubarbeit gewinnt daher besondere Bedeutung bei reichem Haufwerk, weil hier die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein größerer Mengen an Derbergen naturgemäß gegeben ist. Bei armem Haufwerk dagegen macht sich zweifellos in erhöhtem Maße der Einfluß des jeweiligen Verwachsungsgrades in einer Mengenverminderung der Derberze geltend; trotzdem ist vom wirtschaftlichen Standpunkt auch unter solchen Umständen das Klauben der Derberze dringend geboten, wenn außergewöhnliche Metallverluste vermieden werden sollen, die bei armem Haufwerk viel schwerer ins Gewicht fallen als bei reichem Gut.

Mit der Klaubarbeit als vorbereitender Arbeit ist nicht nur der erhebliche Vorteil verbunden, daß die Aufbereitung von tauben Massen entlastet wird, sondern es läßt sich auch auf diese Weise wenigstens ein Teil jener Beimengungen entfernen, die den Gang der naßmechanischen Aufbereitung erschweren und sogar ohne Zuziehung weiterer besonderer Trennungsvorrichtungen ganz in Frage zu stellen vermögen. In erster Linie seien hier Schwefelkies, Markasit und Spateisenstein, ferner auch Kupferkies, Schwerspat und Arsenikalkies genannt.

Der häufigste Begleiter, der Schwefelkies, läßt sich mit Hilfe der Setzarbeit selbst bei engen Klassierungsstufen nur sehr schwer und dann meist nur durch wieder-

holte Aufgabe von der praktisch gleichfälligen und am meisten störenden Blende trennen. Noch ungünstiger werden die Trennungsbedingungen, wenn der Schwefelkies in der Abart des Markasits oder in der bekannten porösen Form auftritt. Hier verschwinden in den gröbern Kornklassen die Gewichtsunterschiede im Wasser völlig, so daß man erst durch feinere Aufschließung auf Abscheidung des Kieses in nennenswertem Umfang rechnen darf. Einigermaßen reine Erzeugnisse erfordern also hohe Aufbereitungskosten und entsprechende Verluste. Daraus ergibt sich die unbedingte Notwendigkeit des Klaubens bei Gegenwart von Schwefelkies oder Markasit. Die zunächst als möglich erscheinende magnetische Trennung stößt bei ungeröstetem Erz auf Schwierigkeiten und bedingt höhere Kosten. Die wünschenswerte Röstung führt aber leicht zu einer Zusammensinterung von Blei- und Zinkerz und muß sich daher auf die Fälle beschränken, in denen der Bleiglanz sehr grob verwachsen auftritt und somit größtenteils schon abgeschieden ist.

Die Gegenwart von Spateisenstein beeinflusst den Gang der Aufbereitung insofern ungünstig, als er bei inniger Verwachsung mit den Erzen bis in das kleinste Korn mitgeschleppt werden muß; er kann aber nachträglich infolge seiner hohen Permeabilität auf elektromagnetischem Wege von den Erzen getrennt werden. Der Hauptübelstand liegt hier also in einer Verteuerung des Betriebes. Die Abscheidung des Spateisensteins ist von Bleiglanz noch wesentlich einfacher als von Blende. Der Hüttenmann nimmt übrigens geringe Spatmengen, die ihm beim Schmelzvorgang der Bleierze als Zuschlag dienen, in den Fertigerzeugnissen ab, so daß in dieser Hinsicht für den Verkauf der Fertigerze keine besonderen Schwierigkeiten bestehen; dasselbe gilt für Zinkerze. Allerdings wird durch den vorhandenen Spateisenstein der Metallgehalt der Konzentrate und damit ihr Verkaufswert vermindert. Dem sich nach Entfernung des Spateisensteins ergebenden Mehrerlös stehen aber die durch nochmalige Verarbeitung der Roherzeugnisse verursachten weiteren Metallverluste sowie die Kosten für Verkleinerung und magnetische Scheidung gegenüber. Ob sich eine solche Verbesserung des Gutes überhaupt lohnt, ist von Fall zu Fall festzustellen, wobei die Förderkosten von der Aufbereitung zur Hütte bei größeren Entfernungen nicht außer Ansatz bleiben dürfen.

Der Kupferkies ist wegen seines verhältnismäßig hohen Wertes und wegen seiner Weichheit und Neigung zur Bildung von Schüppchen, die leicht abschwimmen und daher größtenteils verlorengehen, möglichst vollständig der naßmechanischen Aufbereitung zu entziehen. Er kann sowohl in die Blende als auch in den Bleiglanz geraten, und zwar in jene infolge der Gleichfälligkeit und in diesen, wenigstens bei dem feinen Schlich, mit seinen Schüppchen. Außer der Einbuße an Kupferkies tritt gleichzeitig eine Entwertung der Blei- und Zinkerze ein.

Das Abscheiden des Schwerspats bietet wegen seines hohen Gewichtes bei der Klaubarbeit keine besonderen Schwierigkeiten; auch ist er meist an seiner Struktur leicht kenntlich. Der übrige, durch Klaubung nicht zu entfernende Schwerspat läßt sich mit Hilfe des gewöhnlichen naßmechanischen Verfahrens gerade so schlecht von Blende trennen wie der Schwefelkies, zumal in seiner po-

rösen Abart. Demgegenüber ist es auf elektromagnetischem Wege verhältnismäßig leicht, den Schwerspat von der Blende zu scheiden, vorausgesetzt, daß die Blende genügend Eisengehalt besitzt, was bei den deutschen Erzen durchweg der Fall ist. Von der Ausnutzung der Verpuffungs-Erscheinungen beim Schwerspat wird man nur gezwungen Gebrauch machen, denn es bedarf hierzu besonderer Einrichtungen; das Verfahren ist außerdem unvollkommen und kostspielig. In Grenzfällen beschränkt man sich daher möglichst auf die üblichen einfachern Trennungsarten, läßt besser kleine Mengen von Schwerspat in den Verkaufserzen und begnügt sich mit einem geringern Metallgehalt der Erzeugnisse.

Ausführung der Klaubarbeit.

Die Handklaubarbeit.

Die Leistung eines Klaubers hängt, abgesehen von seiner Geschicklichkeit und seinem Fleiß sowie von der Art der Klaubeinrichtung und deren Belichtung, in der Hauptsache von den nachstehend genannten Faktoren ab.

1. **Äußerer Zustand des Klaubgutes.** Die erste Forderung für quantitativ und qualitativ gute Leistung ist genügend geläutertes Gut, um es dem Klauer für seine Arbeit kenntlich zu machen.
2. **Korngröße.** Dabei ist zu unterscheiden zwischen den Größen der einzelnen Stufen überhaupt, wie sie durch die Siebe gebildet werden, und den verschiedenen Größen, die noch innerhalb einer Stufe liegen. Mit abnehmender Korngröße sinkt naturgemäß die Leistung, und zwar sehr rasch. Nach oben hin hat sie nach Feststellungen von Richards¹ bei etwa 75 mm Korn den Höhepunkt erreicht und erfährt bis zu 150 mm Korngröße keine Steigerung mehr. Ein ähnliches Bild liefern die weiter unten angeführten Leistungszahlen aus einer größeren deutschen Aufbereitung, die armes Haufwerk zu verarbeiten hatte, insofern, als auch hier zwischen dem Korn über 65 mm und der nächstunteren Klasse ein Sprung klafft. Je geringer die Größenunterschiede innerhalb einer Klassierungsstufe sind, desto besser fällt die Klaubarbeit aus.
3. **Art der Beschickung.** Besonderes Augenmerk ist darauf zu verwenden, daß die einzelnen Stücke des Klaubgutes auf der Klaubfläche nicht übereinander, sondern nebeneinander liegen. Zur Erzielung guter Leistungen muß also eine Überlastung der Klaubeinrichtungen unbedingt vermieden werden. Die weiter unten erwähnte Aufhäufung des Klaubgutes führt nachweisbar zu einer erheblichen Minderleistung der Klauer.
4. **Anteil des auszuklaubenden Gutes an dem gesamten Aufgabegut der Klautische oder -bänder.** Aus Zweckmäßigkeitsgründen wird man den Posten, der in der größten Menge vorhanden ist, auf den Tischen oder Bändern liegen lassen, von denen er mechanisch abgestrichen wird. Für das Herausholen mit der Hand verbleibt also nur ein verhältnismäßig kleiner Anteil der Gesamtaufgabe. Die Zahl der anzustellenden Klauer hat mindestens den verlangten Sorten zu entsprechen. Weiter ist jedoch bei Besetzung der Klaubeinrichtungen noch folgende Überlegung anzustellen: Ein geringer Anteil an Klaubgut verlangt

naturgemäß auch wenig Leute. Dies geht jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze, weil schließlich die von einem Klauer gleichzeitig zu überschauende Fläche so groß wird, daß eine einwandfreie Arbeit nicht mehr geleistet werden kann. Bei hohem Anteil an Klaubgut benötigt man dagegen entsprechend mehr Klauer. Ihre Zahl steigt jedoch nicht im Verhältnis des größeren Anteils, weil größere Mengen das Arbeiten des einzelnen Klauers wieder wesentlich erleichtern.

5. **Leichtigkeit der Trennung.** Bleiglanz ist wegen seines hohen Glanzes und der auffallenden Farbe leichter zu klauben als Blende. Das Aushalten von Schwerspat und Kupferkies bietet eigentlich keine Schwierigkeiten.
6. **Höhe des spezifischen Gewichtes.** Die Klaubleistung wird nach dem absoluten, also auch spezifischen Gewicht des Klaubgutes und nicht nach dem Volumen bemessen. Man kann in derselben Zeit eine etwa dreimal größere Gewichtsmenge Bleiglanz als Berge klauben. Einer an sich also gleichen Leistung entspricht eine verschiedene große Nutzwirkung. Umgekehrt verursachen daher auch Berge (auf das Gewicht bezogen) dreimal so hohe Klaubkosten wie dieselbe Gewichtsmenge an Bleierz.

Eine richtige Beurteilung der Klaubleistungen setzt die Kenntnis aller dieser Faktoren voraus, deren wichtigste die Art des Klaubgutes (wegen des spezifischen Gewichtes) und sein Anteil an der gesamten Aufgabemenge sind. Die sich dadurch innerhalb gleicher Korngrößen ergebenden Schwankungen prägen sich entsprechend in den Klaubkosten aus, die abgesehen von der Leistung noch von den Lohnsätzen abhängen; jedoch ist dieser Punkt wegen der geringen Verschiedenheiten in den einzelnen Grundlöhnen von untergeordneter Bedeutung.

In der Zahlentafel 1 sind die von Richards¹ (a) angegebenen Klaubleistungen bei Bleierzen für verschiedene Korngrößen den vom Verfasser (b) ermittelten bei Bergen und Bleierzen gegenübergestellt. Die einzelnen Zahlen stellen Durchschnittsleistungen eines Klauers bei 10-stündiger Arbeitszeit dar.

Zahlentafel 1.

Durchschnittsleistungen eines Klauers bei 10-stündiger Arbeitszeit.

a)		b)		
Korngröße	Leistung	Korngröße	Leistung	Anteil am gesamten Aufgabegut %
mm	t	mm	t	
Bleierze		Berge		
150	22,5	über 65	6,2	18
125	22,8	65—25	2,0	18
100	23,4	(Grubenklein)		
75	23,6	65—25	1,5	13
50	11,6	(Brechtgut)		
37,5	7,5		Bleierze	
25	4,35	25—20	0,25	45
18,7	1,85	20—16	0,15	33
12,5	0,55	18—12	0,12	54

Auf den Unterschied in der Leistung bei Korngrößen über 65 mm gegenüber derjenigen bei geringerem Korn ist bereits hingewiesen worden. Die trotz des günstigen

¹ Ore dressing, Bd. 1, S. 480.

¹ a. a. O. Bd. 1, S. 488, Taf. 267.

Anteilverhältnisses des Klaubgutes an der Gesamtaufgabemenge (nach eigener Feststellung rd. 45 %) sehr geringen Leistungen in den Korngrößen von 25–12 mm sind in erster Linie auf die Art der Durchführung der Klaubarbeit zurückzuführen. Das Gut wurde auf festen Tischen aufgehäuft und so der Klaubung unterworfen. Die Leistung bei den Bergen entspricht unter Berücksichtigung des Gewichtsunterschiedes den Angaben von Richards über Bleierze.

Die Klaubarbeit mit Vorsetzmaschinen.

Mit der Einführung des Vorsetzmaschinenbetriebes wurde anfangs die vorher allein angewandte Handarbeit ziemlich stark in den Hintergrund gedrängt; erst in den letzten Jahren erkannte man, daß man darin zu weit gegangen war. Infolgedessen findet die Handarbeit neuerdings wieder größere Beachtung.

Aus der Erkenntnis, daß durch vorherige Abscheidung möglichst großer Teile tauber Massen die Leistung der Klauber wesentlich gesteigert und diese Arbeit mit Hilfe von Vorsetzmaschinen billiger bewerkstelligt werden kann, bildete sich das Verfahren der vereinigten Setz- und Klaubarbeit in der Weise heraus, daß man, während die Klaubarbeit als solche eine Entlastung der Setzarbeit bedeutet, umgekehrt auch wieder die Setzarbeit zur Verminderung der Klaubarbeit durch Einschaltung von Vorsetzmaschinen heranzog. Die durch ihre Verwendung möglich gewordene Verringerung der Klaubmannschaft macht den heutigen Klaubbetrieb weitgehend von der Höhe der Arbeitslöhne und von der Leistungsfähigkeit und Geschicklichkeit der Leute unabhängig. Dieser Umstand besitzt mit Rücksicht auf die nicht unbedeutlichen Schwankungen in den genannten Größen eine gewisse Bedeutung. Besonders wird sich daher der Einbau von Vorsetzmaschinen in Gegenden empfehlen, wo keine oder nur wenige geschulte Leute vorhanden sind. Die notwendigen Arbeitskräfte können verhältnismäßig rasch ausgebildet werden.

Außer der Abstoßung von tauben Massen bieten aber die Vorsetzmaschinen noch weitere Vorteile. Die von ihnen ausgetragenen Erzeugnisse sind gut gewaschen und daher für den Klauber viel leichter kenntlich als das Gut, das nur oberflächlich abgebraust oder auch geläutert worden ist. Bei sehr fettigem Haufwerk erscheint also der Einbau von Vorsetzmaschinen schon aus diesem Grunde ratsam. Die mit ihnen erreichte gründliche Reinigung des Haufwerks ist außerdem von besonderem Wert für die weitere Verarbeitung des verwachsenen Gutes; man wird eine wesentlich bessere Nutzleistung der Siebe erzielen und infolgedessen besser klassiertes Gut erhalten.

Die Einführung der Vorsetzmaschine wurde durch ihre auf verhältnismäßig grober Arbeit beruhende quantitative Leistungsfähigkeit erleichtert, die sie mit geringen Kosten in den Betrieb aufzunehmen erlaubt. Die Vorsetzmaschinen arbeiten aber nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ gut, weil die bei der reinen Klaubarbeit unvermeidlichen groben Fehler, daß nämlich in Bergestücken eingeschlossene Erzteile zu den Abgängen geworfen werden, hier im allgemeinen nicht zu befürchten sind. Die Vorsetzmaschine wird solches Gut zurückhalten; da die Klauber aus dem Setzgut dann nur wenig Berge abzuscheiden haben, wird

das Verwachsene für die weitere Aufbereitung weniger als bei reiner Klaubarbeit verlorengehen.

Bei günstiger Verwachsung stößt die Vorsetzmaschine lediglich Berge ab; bei schwieriger Verwachsung liefert sie zwei Erzeugnisse, ein reicheres und ein ärmeres. Meist sind dann beide nachzuklauben, jedoch wird man mit einer geringern Zahl von Klaubern auskommen, da die mechanische Trennung des Haufwerks der Klaubung erheblich vorgearbeitet hat. Aus dem ärmern Erzeugnis sind nur verwachsene Stücke oder, wenn die Bergemenge geringer ist, nur Berge auszusuchen. Bei dem reichern Gut erstreckt sich die Klaubarbeit auf die Abscheidung der wenigen Berge sowie der hüttenfähigen Blei- und Zinkerze und gegebenenfalls auch von Kupferkies, Schwefelkies usw. Während also bei reichem und schwierigem Haufwerk der Wert der Vorsetzmaschinen darin besteht, daß sie dem Klauber ein bis zu einem gewissen Grade vorgeschiedenes, mithin leichter klaubbares Gut übergeben, tritt bei armem Haufwerk der weitere Vorteil hinzu, daß sich der größte Teil der Berge auf rein mechanischem Wege billig abscheiden läßt, also gerade da, wo die Aufbereitungskosten infolge des geringen Erzausbringens möglichst niedrig gehalten werden müssen. Bedingung für den vollen Erfolg ist aber bei stärker wechselnder Zusammensetzung des Aufgabegutes eine scharfe Überwachung der Arbeitsleistung der Maschine. Durch eine von Zeit zu Zeit eingeschaltete Nachklaubung der abgehenden Erzeugnisse überzeugt man sich von der Zweckmäßigkeit der Betriebsweise.

Durch Einführung der Vorsetzmaschine tritt auch die Klaubarbeit in einen viel stärkern und nachhaltigeren Wettbewerb mit der naßmechanischen Aufbereitung, als dies bisher der Fall war, denn die Höhe der Löhne und die Forderung eines wertvollen Gutes, woran bislang die weitere Ausdehnung der Klaubarbeit scheiterte, haben nunmehr wesentlich an Einfluß verloren. Die wirtschaftliche Grenze der Klaubarbeit ist damit erheblich herabgesetzt worden, und man kann ein Haufwerk, das früher, obwohl noch gut klaubar, wegen der hohen Klaubkosten schon der naßmechanischen Aufbereitung übergeben werden mußte, heute noch wirtschaftlich mit der Hand weiterverarbeiten. Bei stark bleihaltigem Haufwerk, dem neben Blende viel Schwefelkies beigemischt ist, kann es sich unter Umständen sogar lohnen, die von den ersten Grobkornsetzmaschinen kommenden reichen Zwischenerzeugnisse, deren Menge durch die Arbeit der Vorsetzmaschinen und der Grobkornsetzmaschinen selbst erheblich verringert worden ist, vor ihrer weiteren Behandlung in der naßmechanischen Abteilung auf einem besondern Klaubtisch oder einem Klaubband zusammenzuführen und hier außer den kiesigen Erzen die noch aus den ersten Siebteilungen mitgerissenen Bleiglanz- oder auch Zinkerzkörner zu klauben. Diesem Verfahren wäre mit Rücksicht auf die Weichheit und leichte Spaltbarkeit des in seinem Hauptteil schon abgeschiedenen Bleiglanzes gegenüber einer Weiterverarbeitung des gesamten Gutes auf andern Vorsetzmaschinen der Vorzug zu geben. Nachsetzmaschinen würden zwar ebenfalls die Bleiglanzkörner größtenteils auszuschneiden vermögen, jedoch bliebe der Schwefelkies in den Zwischenerzeugnissen.

Mit der Einschaltung von Vorsetzmaschinen verliert aber auch das Aushalten von Bergen in der Grube an

Bedeutung. Man erreicht zwar durch die Grubenscheidung eine nicht unbedeutende Ersparnis an Förder- und Klaubkosten, auf der andern Seite besteht aber stets die Gefahr, daß auch Erz zu den Versatzbergen geworfen wird. Die dadurch entstehenden Verluste fallen bei hohen Löhnen und kleinen Klaubleistungen verhältnismäßig wenig ins Gewicht, werden aber desto fühlbarer, je größer die Unterschiede im Metallgehalt der Klaubberge und dem der Versatzberge sind. Da nun die Vorsetzmaschine bessere Klaubberge liefert als die Handaufbereitung, muß man den Metallgehalt der Versatzberge, um nicht mit Verlusten zu arbeiten, in sehr niedrigen Grenzen halten, was erhebliche Schwierigkeiten bietet. Sind also Vorsetzmaschinen vorhanden, so ist es ratsamer, größere Mengen an Bergen zu fördern, als geringe Mengen Erz in der Grube zu belassen. Reiches Haufwerk erfordert eine derartige Vorsichtsmaßregel im allgemeinen nicht.

Wirtschaftliche Grenzen des Vorsetzmaschinenbetriebes.

Von den Bauarten von Vorsetzmaschinen sind zwei besonders erwähnungswert; die kleinere Maschine vermag für Korngrößen von 20–25 mm 2,5–3 t/st bei einem Kraftbedarf von 2–2,5 PS, die größere etwa 5 t/st bei einem Kraftbedarf von 5 PS durchzuarbeiten; sie ersetzen also bei Annahme eines Ausbringens an reinem Klaubgut von nur 30% und einer Klaubleistung von 1,5 t/10 st (bei Bergen) im ersten Fall 6 und im zweiten Fall 10 Klauber. Dieser Ersparnis stehen aber unter Umständen sehr beträchtliche Kosten für Kraft- und Wasserverbrauch gegenüber; außerdem sind die Ausgaben für Löhne in Betracht zu ziehen, da die Vorsetzmaschine die Klaubmannschaft nur verringert, nicht aber ganz entbehrlich macht. Inwieweit diese Punkte die an sich günstige Stellung der Vorsetzmaschinen nach der entgegengesetzten Seite hin beeinflussen können, wird am Schluß an Hand einiger Beispiele untersucht.

Außerdem werden vielfach größere, für größeres Korn bestimmte, meist einsiebige Vorsetzmaschinen im Betrieb angewandt. Eine solche Bauart wird z. B. in der Bleischarley-Wäsche in Oberschlesien zur Trennung der leichten Berge von dem schweren Erzklaubgut bei einer Korngröße von 45–28 mm erfolgreich verwendet; in der Zentralaufbereitung Clausthal wird Gut von 32–22 mm vorgesetzt. Daraus geht hervor, daß das Anwendungsgebiet der Vorsetzmaschine nach oben hin an keine bestimmte Korngröße, soweit diese innerhalb der praktischen Setzgrenze von 50 mm liegt, gebunden ist. Bestimmend für die Zweckmäßigkeit ihres Einbaues sind Art und Menge des zu klaubenden Gutes.

Die Frage, ob die Verwendung von Vorsetzmaschinen in allen Fällen wirtschaftlich ist, muß jedoch verneint werden. Für die Verarbeitung von Erzen, die im Haufwerk mit einer gewissen Gleichmäßigkeit fein verteilt vorkommen, werden sie im allgemeinen keine Vorteile bieten; denn die Vorsetzmaschine verlangt, wie jede andere Anreicherungsrichtung, ein bis zu einem gewissen Grade aufgeschlossenes Haufwerk, was in diesem Falle nicht vorliegen würde. Ein wirtschaftlicher Erfolg wird sich aber unter gewissen Bedingungen schon erzielen lassen, wenn neben dem feinkörnigen, wertvollen Erz grobkörniger Schwefelkies oder auch besonders reiche

Erzpartien neben sehr armen auftreten. Bei zum größeren Teil grob, sonst aber fein eingesprengten Erzen wird der Betrieb von Vorsetzmaschinen in Einzelfällen nutzbringend sein, jedoch eignen sie sich selbst für ein derartiges Haufwerk noch wenig. Sehr weiche und wertvolle Erze werden ebenfalls besser der Handklaubung allein unterzogen, da die Behandlung des Gutes auf Vorsetzmaschinen zweifellos ziemlich rauh ist und ihre Einschaltung eine Erhöhung der Metallverluste nach sich ziehen würde.

Im folgenden soll an Hand einiger Beispiele rechnerisch die Frage untersucht werden, unter welchen Bedingungen Vorsetzmaschinen größere Vorteile bieten als die reine Klaubarbeit, und in welchen Fällen sich die Einstellung solcher Maschinen als unwirtschaftlich erweist. Dabei ist vorausgesetzt, daß das Haufwerk an sich für die Verarbeitung auf Vorsetzmaschinen geeignet ist (s. Zahlentafel 2).

Zahlentafel 2.

Klaubkosten ohne (A) und mit (B) Vorsetzmaschinen bei einer Verarbeitungsmenge von 90 t in der Schicht.

	ℳ
Fall A	
10% Abschreibung für 2 Klaubtische von 8000 mm Durchmesser zu je 80000 ℳ	53,35
Unterhaltungskosten, 0,70 ℳ/t ¹	63,00
Kraftbedarf, je 0,5 PS (1,00 ℳ/PSst)	8,00
Wasserbedarf, je 5 cbm/st (0,30 ℳ/cbm)	24,00
Löhne für 21 Klauber, je 17,50 ℳ, und 1 Aufsichtsperson, 30,00 ℳ	397,50
Unvorhergesehenes 10%	54,55
	600,40
Fall B	
2 Klaubtische (wie oben)	53,35
Unterhaltungskosten für 60 t (wie oben)	42,00
Kraftbedarf (wie oben)	8,00
Wasserbedarf, je 2,5 cbm/st	12,00
10% Abschreibung für 2 Vorsetzmaschinen, je 45000 ℳ	30,00
Unterhaltungskosten, 0,30 ℳ/t ¹	27,00
Kraftbedarf, je 3 PSst (wie oben)	48,00
Wasserbedarf, je 15 cbm/st	72,00
Löhne für 10 Klauber und 1 Aufsichtsperson zur Hälfte	190,00
Lohn für Setzer (25 ℳ) und 1 Aufsichtsperson (30 ℳ) zur Hälfte	40,00
Unvorhergesehenes 10%	52,25
	574,60

¹ Diese Werte sind in einer Bleizinkerzaufbereitung, die größtenteils mildes Haufwerk verarbeitet, festgestellt worden.

Angenommen sei, daß in einer Aufbereitung bei einer täglichen Durchsatzmenge von 200 t in 10-stündiger Schicht 90 t auf Klaubtischen bis auf eine Korngröße von 25 mm verarbeitet werden.

Von den 90 t sollen entfallen: auf reine Berge 30 t, auf Derberze 3 t und auf verwachsenes Gut 57 t.

Das Haufwerk habe im Mittel 15% Metallgehalt, wovon 5% auf Blei und 10% auf Zink entfallen.

Danach stellen sich die Klaubkosten ohne Vorsetzmaschinen (Fall A) auf 600,40 ℳ, mit Vorsetzmaschinen (Fall B) auf 574,60 ℳ; man würde also mit Vorsetzmaschinen jährlich rd. 7750 ℳ sparen. Der größte Teil

der Gesamtkosten entfällt auf die Klauberlöhne; sie betragen im Falle A 66,2% und im Falle B 40,1%.

Die Ausgaben für Kraft- und Wasserverbrauch erreichen naturgemäß nur im Falle B einen größeren Betrag; der Anteil an den Gesamtkosten stellt sich im Falle A auf 5,3% und im Falle B auf 24,4%.

Infolge des großen Anteils der Klaublöhne einerseits und der Kraft- und Wasserkosten andererseits, die in beiden Aufstellungen $\frac{3}{4}$ – $\frac{2}{3}$ der Gesamtausgaben betragen, können schon geringe Änderungen der Einheitssätze für die drei Posten erhebliche Verschiebungen in den Endergebnissen zur Folge haben. Diesem Umstand ist im nachstehenden Beispiel durch Einsetzung verschieden hoher Lohnstufen sowie Kraft- und Wasserkosten entsprechend Rechnung getragen worden.

Ganz allgemein gilt, daß mit wachsenden Lohnkosten unter sonst gleichen Verhältnissen auch die Kosten für die reine Klaubarbeit gegenüber denen für das Klauben mit Unterstützung von Vorsetzmaschinen steigen. Sehr hohe Kraft- und Wasserkosten können nur im Falle B eine für die Wahl des Verfahrens ausschlaggebende Bedeutung gewinnen. Ihre Einwirkung nimmt aber umgekehrt mit dem gleichzeitigen Steigen der Löhne ab, so daß sich schließlich auch bei hohen Kraft- und Wasserkosten mit Vorsetzmaschinen wirtschaftlicher arbeiten läßt als ohne sie.

Das nebenstehende Schaubild veranschaulicht den Einfluß der einzelnen Größen auf die Gesamtkosten und von Fall zu Fall die Grenzen der Wirtschaftlichkeit für die Klaubarbeit mit und ohne Vorsetzmaschine. Auf der Abszisse sind die verschiedenen Arbeitslöhne, auf der Ordinate die entsprechenden Klaubkosten für die Fälle A und B aufgetragen. Die Ausgaben für 90 t Klaubgut stellen sich danach wie folgt:

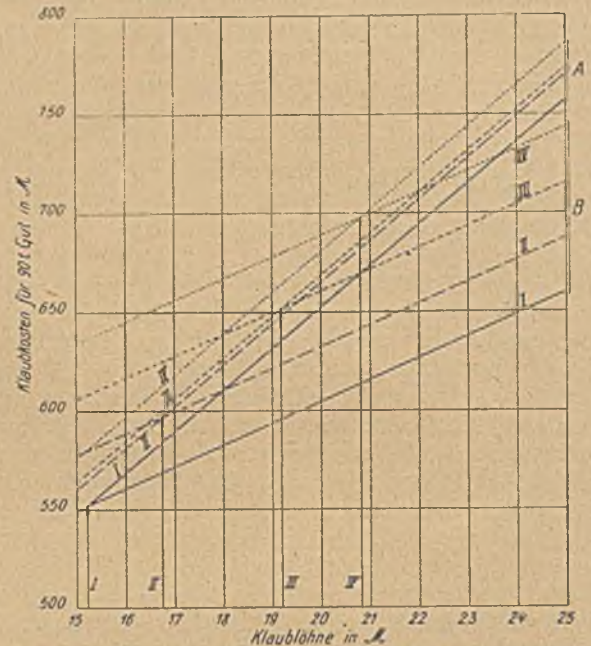
	Beispiel 1		Beispiel 2	
	1 PSst 1,00 M	1 cbm Wasser 0,30 M	1 PSst 1,50 M	1 cbm Wasser 0,30 M
Arbeitslohn	Fall A	Fall B	Fall A	Fall B
25 M	757,90 M	659,60 M	769,90 M	687,60 M
15 „	547,90 „	549,60 „	559,90 „	577,60 „
	Beispiel 3		Beispiel 4	
	1 PSst 1,00 M	1 cbm Wasser 0,50 M	1 PSst 1,50 M	1 cbm Wasser 0,50 M
Arbeitslohn	Fall A	Fall B	Fall A	Fall B
25 M	773,90 M	715,60 M	785,90 M	743,60 M
15 „	563,90 „	605,60 „	575,90 „	633,60 „

Unter der obigen Annahme, daß die Zahl der Klauber von 21 im Falle A auf 10 im Falle B vermindert werden kann, liegt die Grenze der Wirtschaftlichkeit für Vorsetzmaschinen in den einzelnen Beispielen bei folgenden Klaublöhnen:

Beispiel	Klaublohn M
1	15,20
2	16,80
3	19,20
4	22,80

Bei einem geringern Lohnsatz würde sich das Klauben mit Hand allein rechnungsmäßig billiger stellen. Praktisch

wird jedoch die Vorsetzmaschine auch dann noch wirtschaftliche Vorteile in engern Grenzen gegenüber der reinen Klaubarbeit bringen, wenn die oben ermittelten Werte überschritten worden sind, besonders in den Fällen, in denen Höhe und Güte der Arbeiterleistung größeren Unregelmäßigkeiten unterworfen sind, was bei ungeschulten Leuten zutreffen wird. Der Einbau von Vorsetzmaschinen wäre also auch hier noch anzuraten.



Kosten der Klaubarbeit ohne Vorsetzmaschinen (A) und mit Vorsetzmaschinen (B) bei verschiedenen Lohnstufen sowie Kraft- und Wasserkosten.

Nachstehend soll für dieselbe Aufbereitung die Frage untersucht werden, ob es noch wirtschaftlich erscheint, die Klaubarbeit auf die Korngröße 25–20 mm und schließlich auch auf 20–15 mm auszudehnen, oder ob man diese Erzeugnisse vorteilhafter der eigentlichen naßmechanischen Abteilung überweist.

Da es sich in diesem Falle nur um Aufstellung von Vergleichswerten handelt, können auch die jeweiligen Ausgaben für die Zerkleinerung der von den Klaubtischen abgehenden verwachsenen Erzeugnisse, die in beiden Kostenberechnungen gleich hoch ausfallen, außer Ansatz bleiben.

Die Klaubkosten sind infolge der geringen Leistung, die für eine Korngröße von 25–20 mm rd. 0,25 t in 10 st betragen soll, an sich um ein Vielfaches höher als die entsprechenden Setzkosten. Die Hauptposten bilden naturgemäß bei der Klaubarbeit die Arbeitslöhne (im vorliegenden Fall 77,7%) und beim Setzbetrieb die Ausgaben für Kraft- und Wasserverbrauch (hier 60%). Wegen des großen Unterschiedes zwischen beiden Summen spielt jedoch der letztgenannte Punkt selbst bei hohen Einheitsbeträgen für das Endergebnis eine nur untergeordnete Rolle. Von weittragender Bedeutung dagegen ist die Höhe des Erzausbringens auf den Setzmaschinen im Verhältnis zu der auf den Klaubtischen erzielten sowie der Grad

der Anreicherung der gewonnenen Erzeugnisse. Außerdem ist der Stand der Marktpreise zu berücksichtigen.

Zahlentafel 3.

Kosten für reine Klaubarbeit (A) und für Klaubarbeit mit Unterstützung von Vorsetzmaschinen (B) bei verschiedenem hohem Erzausbringen (v) für eine Korngröße von 25–20 mm.

Ausgang	Gesamtmenge t	davon Klasse 25–20 mm		ausgeklaubte Mengen	
		%	t	%	t
von den Klaubtischen aus Grubenklein und Brechgut	57	30	17,0	20	4,5
zus.	167	—	22,5	—	4,5
					1,0 t PbS 3,5 t ZnS

Verarbeitungskosten für 22,5 t

Fall A ¹		Fall B ¹	
	M		M
1 Klaubtisch	26,70	10 % Abschreibung für	
Unterhaltungskosten	16,10	2 viersiebige Setz-	
Kraftbedarf	4,00	maschinen, je	
Wasserbedarf	12,00	24 000 M	16,00
Löhne für 18 Klaubler		Unterhaltungskosten	4,60
und 1 Aufsichtsperson	345,00	Kraftbedarf, je 1,5 PSst	24,00
Unvorhergesehenes		Wasserbedarf, je 9 cbm/st	43,20
10 %	40,30	1/2 Setzerlohn	15,00
	444,10	Unvorhergesehenes	
		10 %	10,20
			113,00

Die Nettowerte der Fertigerze betragen unter Zugrundelegung einer Verkaufsformel für Bleierze P · T–800 M/t und für Zinkerze 0,95 P' (T'–8)–1000 M/t bei verschiedenem hohem Erzausbringen (v) und einem:

Bleipreis von 7500 M/t, Zinkpreis von 8000 M/t (a)
 „ „ 8000 M/t, „ „ 8500 M/t (b)

	für Klaublerze M	für Setzerze	
		v = 90 %	v = 95 %
a	9 815,90	9 021,00	9 625,70
b	10 747,80	9 959,70	10 510,15

¹ Die Einheitswerte sind aus der Zahlentafel 2 zu entnehmen.

Die Zahlentafel 3 geht von der an sich sehr günstigen Annahme aus, daß das Konzentrat aus der Setzmaschine denselben Metallgehalt aufweist wie das geklaubte Gut (70 % Blei in Bleierzen und 43 % Zink in Zinkerzen). Sie zeigt, daß die Klaubarbeit, selbst wenn mit der Vorsetzmaschine ein Erzausbringen v = 95 % erreicht wird, bei den derzeitigen Metallpreisen trotz der geringen Klaubleistung bei einem Arbeitslohn von 17,50 M weit wirtschaftlicher als die maschinenmäßige Behandlung des Gutes ist; dies gilt auch dann noch, gleiche Leistungen der einzelnen Klaubler vorausgesetzt, wenn der Grundlohn 25 M beträgt.

Die erforderliche Mannschaft zum Nachklauben des aus den Setzmaschinen kommenden Gutes ist hier allerdings nicht berücksichtigt und wäre jeweils entsprechend in Rechnung zu setzen. Eine Verschiebung zugunsten der Setzarbeit könnte dadurch in dem vorliegenden Fall aber nicht eintreten, weil die Zahl der benötigten Klaubler

die bestehenden Wertunterschiede nur verringern, aber nicht aufzuheben vermag.

Welche Wirkung hat nun die Höhe der Metallpreise auf die Wirtschaftlichkeit des einen und des andern Verfahrens?

Je höher die Metallpreise sind, desto wertvoller wird die Klaubarbeit und desto ungünstiger liegen unter sonst gleichen Verhältnissen die Bedingungen für den Setzbetrieb. Dies beweisen eindeutig die Beispiele in der Zahlentafel 3. In dem vorliegenden Fall erzielt man z. B. bei einem Erzausbringen von 90 % bei den jetzigen Metallpreisen durch das Klauben einen Mehrerlös von rd. 800 M gegenüber dem Maschinenbetrieb. Auch bei v = 95 % ist das Klauben noch wirtschaftlicher.

Der Einfluß des Klaublohnes auf den Endwert des Gutes wird mit der Zunahme der Metallpreise immer geringer. Dem Nettowert der Fertigerze aus den Setzmaschinen, die mit 95 % Ausbringen arbeiten, entspräche hier ein Lohnsatz für Klaubler von etwa 27–28 M.

Zahlentafel 4.

Kosten für reine Klaubarbeit (A) und für Klaubarbeit mit Unterstützung von Vorsetzmaschinen (B) bei verschiedenem hohem Erzausbringen (v) für eine Korngröße von 20–15 mm.

Ausgang	Gesamtmenge t	davon Klasse 20–15 mm		ausgeklaubte Mengen	
		%	t	%	t
von den Klaubtischen aus Grubenklein und Brechgut	53,5	10	5,4	35	5,7
zus.	162,5	—	16,3	—	5,7
					1,6 t PbS 4,1 t ZnS

Verarbeitungskosten für 16,3 t

Fall A ¹		Fall B ¹	
	M		M
2 Klaubtische	53,35	10 % Abschreibung für	
Unterhaltungskosten	11,00	2 viersiebige Setz-	
Kraftbedarf	8,00	maschinen, je	
Wasserbedarf	24,00	24 000 M	16,00
Löhne für 38 Klaubler		Unterhaltungskosten	3,40
und für Aufsicht	695,00	Kraftbedarf	24,00
Unvorhergesehenes		Wasserbedarf	43,20
10 %	79,15	1/2 Setzerlohn	15,00
	870,50	Unvorhergesehenes	
		10 %	10,20
			111,80

Die Nettowerte der Fertigerze betragen unter Zugrundelegung der Verkaufsformeln für Bleierze P · T–800 M/t, für Zinkerze 0,95 P' (T'–8)–1000 M/t bei verschiedenem hohem Erzausbringen (v) und einem:

Bleipreis von 7500 M/t, Zinkpreis von 8000 M/t (a)
 „ „ 8000 M/t, „ „ 8500 M/t (b)

	für Klaublerze M	für Setzerze	
		v = 90 %	v = 95 %
a	13 055,50	12 421,60	13 126,20
b	14 297,10	13 539,10	14 306,60

¹ Die Einheitswerte sind aus der Zahlentafel 2 zu entnehmen.

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei der nächsten Kornklasse (20–15 mm). Entsprechend der hier noch

geringern Klaubleistung (etwa 0,15 t in 8 st) fällt ein um den gleichen Betrag höherer Lohnsatz an sich stärker ins Gewicht als bei dem nächstgrößern Korn. Infolge der sehr hohen Metallpreise zeigt sich auch in diesem Fall noch (s. Zahlentafel 4), daß sich das Klauben, soweit im Vorsetzbetrieb nur ein Ausbringen von 90% erreicht wird, erheblich wirtschaftlicher gestaltet. Es ist sogar dem Vorsetzbetrieb vorzuziehen, selbst wenn der Klaublohn schon 25 % betragen sollte. Dagegen ist bei einem Erzausbringen von 95% der maschinenmäßige Betrieb von größerem Vorteil, weil auch zu berücksichtigen ist, daß mit der Zunahme der Kleinheit des Kornes die Genauigkeit der Handscheidung erheblich abnimmt.

Vorübergehenden kleinern Schwankungen in den Metallpreisen kann im praktischen Betriebe durch Ausdehnung oder Einschränkung der Klaubarbeit keine Rechnung getragen werden, da ihn die hierfür notwendigen Maßnahmen sehr erschweren und damit das Gesamtergebnis einer Wäsche eher verschlechtern als verbessern müssen. Sind jedoch Zeiten günstiger oder ungünstiger Preislagen von längerer Dauer zu erwarten, so kann sich eine entsprechende Änderung im Betriebe gut bezahlt machen.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß unter Zugrundelegung der entsprechenden Vorkriegspreise der Vorsetzmaschinenbetrieb gegenüber der Klaubarbeit wesentlich besser abschneidet. Bei einer Korngröße von 25–20 mm ist zwar ebenfalls der Klaubarbeit der Vorzug zu geben, aber für die nächstuntere Klasse (20–15 mm) kommt ausschließlich der Setzbetrieb in Frage.

Aus obigem ergibt sich, daß die Grenze der Wirtschaftlichkeit zwischen Klaubarbeit und Vorsetzarbeit nicht festliegt; sie ist mitunter starken Schwankungen unterworfen, die im wesentlichen durch die Metallpreise

bedingt sind. Der Einfluß, den die wechselnde Beschaffenheit des Haufwerks auf diese Größe ausübt, läßt sich nur von Fall zu Fall bestimmen.

Zusammenfassung.

Die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit der reinen Scheidearbeit in größerem Umfang bedarf jeweils einer genauen rechnerischen Nachprüfung, da ihr Anwendungsgebiet infolge des teuern Betriebes ziemlich beschränkt ist.

Die höhere wirtschaftliche Bedeutung der Klaubarbeit macht es erforderlich, ihr vermehrte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Das Klauben ist wegen seiner großen Vorzüge möglichst weit nach dem kleinern Korn hin auszudehnen.

Die Vorsetzmaschinen versagen bei schwierigem Haufwerk ganz oder teilweise; deshab ist möglichst weitgehendes Handklauben erforderlich. Je einfacher das Gut zusammengesetzt ist, desto mehr empfiehlt sich die Einstellung von Vorsetzmaschinen aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit. Besonders gilt dies für armes Gut wegen der Möglichkeit einer billigen Ausscheidung großer Massen von tauben Bergen. Bei stark lettenhaltigem Haufwerk ist der Einbau von Vorsetzmaschinen anzuraten, um eine ausreichende Läuterung sicherzustellen, dagegen ist bei weichen, hochwertigen Erzen der Handklaubarbeit der Vorzug zu geben. Auch bei schwierig zu behandelndem reichem Gut läßt sich die Aufstellung solcher Maschinen rechtfertigen, obwohl sie in diesem Falle nur vorsortiertes Gut liefern können. Stets ist jedoch vor der Einstellung von Vorsetzmaschinen mit Rücksicht auf die Höhe der Klaublöhne, der Kraft- und der Wasserkosten der rechnerische Nachweis für ihre Wirtschaftlichkeit zu erbringen.

Kohlengewinnung und -ausfuhr der Ver. Staaten in den ersten 3 Vierteljahren 1921.

Die Ver. Staaten sind als einziges unter den großen Kohlenländern in der Lage gewesen, in der Kriegszeit ihre Gewinnung an mineralischem Brennstoff nicht nur aufrecht zu erhalten, sondern sogar noch zu steigern; 1918 förderten sie bei 678,2 Mill. sh. t. Zahlentafel 1.

Kohlenförderung der Ver. Staaten 1913–1920.

Jahr	Hartkohle sh. t	Weichkohle sh. t	zus. sh. t
1913	91 524 922	478 435 297	569 960 219
1914	90 821 507	422 703 970	513 525 477
1915	88 995 061	442 624 426	531 619 487
1916	87 578 493	502 519 682	590 098 175
1917	99 611 811	551 790 563	651 402 374
1918	98 826 084	579 385 820	678 211 904
1919	88 092 201	458 063 000	546 155 201
1920	89 100 000	556 563 000	645 663 000

108,25 Mill. t oder 18,99% mehr als im letzten Friedensjahr. 1919 ging allerdings die Gewinnung, im Zusammenhang mit dem Nachlassen der heimischen Nachfrage infolge der Einstellung der Erzeugung von Kriegsmitteln, um 132 Mill. t oder 19,47% zurück, im letzten Jahre ist sie jedoch, z. T. unter der Einwirkung der starken Zunahme der Ausfuhr, wieder in einem Maße gestiegen, daß der Abstand von der 1918 verzeichneten Höchstziffer nur noch rd. 33 Mill. t oder 4,81% betrug.

Diese günstige Entwicklung hat im laufenden Jahre eine Unterbrechung erfahren, u. zw. setzt die rückläufige Bewegung alsbald nach Jahresbeginn ein. Während im Dezember 1920 das Wochenergebnis an Hart- und Weichkohle noch über 14 Mill. sh. t hinausging, betrug es in der Zeit vom 22.–29. Januar nur noch 10½ Mill. t. Am ungünstigsten war der April, der nur eine durchschnittliche Wochen-Förderleistung von 8,5 Mill. t aufwies; in den folgenden Monaten hielt sich das durchschnittliche Wochenergebnis zwischen 9 und 10 Mill. t, die Besserung wurde z. T. durch den Mehrbedarf für Ausfuhrzwecke infolge des britischen Bergarbeiterausstandes hervorgerufen.

Wie wenig befriedigend trotz dieser Zunahme der Förderung die Lage des amerikanischen Steinkohlenbergbaues im Sommer d. J. war, erhellt aus der Zahlentafel 2, welche ein Bild von dem Betriebsstand der Weichkohlenruben im Monat August bietet. Danach lag im August d. J. mehr als ein Drittel sämtlicher Weichkohlenruben, auf die 21% der Gesamtförderfähigkeit dieses Bergbauzweiges entfielen, vollständig still, und annähernd ein weiteres Drittel mit 37,1% der Gesamtleistungsfähigkeit hatte eine wöchentliche Betriebsdauer von weniger als 24 Stunden.

Der Oktober brachte dann eine durchgreifende Besserung, die lediglich die Folge des Auflebens der heimischen Nachfrage war, denn das Ausfuhrgeschäft wies in diesem Monat

Zahlentafel 2.
Betriebsstand der amerikanischen Weichkohlen-
gruben im August 1920 und 1921.

Gruben mit einer Betriebszeit von wöchentlich	1920		1921	
	Zahl der Gruben	% der Förder- fähigkeit	Zahl der Gruben	% der Förder- fähigkeit
0 Stunden	96	1,8	970	21,0
1—8 „	67	2,9	69	3,2
8—16 „	261	8,4	280	12,9
16—24 „	500	17,6	407	21,0
24—32 „	590	23,0	327	16,2
32—40 „	513	19,5	263	12,2
40—48 „	476	16,0	201	7,9
48 u. mehr „	337	10,8	180	5,6
	2840	100,0	2697	100,0

eher eine Verschlechterung auf. — Bis zum 22. Oktober wurden im laufenden Jahr in der Union an Steinkohle 399,8 Mill. sh. t gefördert, gegen 508 Mill. t in der gleichen Zeit des Vorjahres. Der Rückgang macht bei 108 Mill. t mehr als ein Fünftel aus und entfällt ausschließlich auf die gewerblichen Zwecken

Zahlentafel 3.

Entwicklung der Kohlenförderung der Ver. Staaten
nach Wochen Januar-Oktober 1920 und 1921 (1000 sh. t).

Woche endigend am:	Weichkohle		Hartkohle		insges.	
	1920	1921	1920	1921	1920	1921
1. Jan.	11 062	9 633	1 512	1 582	12 574	11 215
8. „	11 323	10 743	1 846	1 793	13 169	12 536
15. „	11 507	9 937	1 847	1 895	13 354	11 832
22. „	10 464	9 198	1 757	1 819	12 221	11 017
29. „	10 594	8 525	1 839	1 998	12 433	10 523
5. Febr.	10 010	8 132	1 451	1 985	11 461	10 117
12. „	10 484	7 867	1 822	2 048	12 306	9 915
19. „	9 513	7 492	1 504	2 010	11 017	9 503
26. „	10 120	7 432	1 767	1 816	11 887	9 248
5. März	10 304	7 278	1 604	1 902	11 908	9 180
12. „	10 277	6 901	1 648	1 926	11 925	8 827
19. „	10 348	6 512	1 601	1 687	11 949	8 199
26. „	11 015	6 467	1 921	1 564	12 936	8 031
2. April	9 715	5 797	1 314	1 157	11 029	6 954
9. „	9 690	6 120	1 538	1 865	11 228	7 985
16. „	7 563	6 535	1 249	1 885	8 812	8 420
23. „	8 523	6 815	1 663	1 903	10 186	8 718
30. „	8 928	6 970	1 841	1 945	10 769	8 915
7. Mai	9 167	7 391	1 891	1 633	11 058	9 024
14. „	8 764	8 009	1 774	1 938	10 538	9 947
21. „	9 246	7 989	1 847	1 794	11 093	9 783
28. „	9 568	8 166	1 885	1 988	11 453	10 154
4. Juni	9 141	6 821	1 536	1 573	10 677	8 394
11. „	10 355	7 945	1 960	1 963	12 315	9 908
18. „	10 095	7 551	1 853	1 941	11 948	9 492
25. „	10 556	7 716	1 870	1 847	12 426	9 563
2. Juli	10 286	7 658	1 778	1 868	12 064	9 526
9. „	9 659	6 165	1 541	1 525	11 200	7 690
16. „	10 880	7 403	1 840	1 876	12 720	9 279
23. „	10 470	7 380	1 819	1 837	12 289	9 217
30. „	9 371	7 310	1 912	1 750	11 283	9 060
6. August	10 432	7 186	1 805	1 564	12 237	8 750
13. „	11 813	7 771	1 851	1 772	13 664	9 543
20. „	11 039	7 708	1 640	1 529	12 679	9 237
27. „	11 383	7 763	1 868	1 893	13 251	9 656
3. Sept.	11 167	7 606	1 114	1 800	12 281	9 406
10. „	10 685	7 083	562	1 508	11 247	8 591
17. „	11 654	8 193	718	1 778	12 372	9 971
24. „	11 851	8 506	1 701	1 754	13 552	10 260
1. Okt.	11 350	8 876	1 855	1 832	13 205	10 708
8. „	12 103	9 134	1 898	1 793	14 001	10 927
15. „	12 110	9 691	1 906	1 843	14 016	11 534
22. „	12 232	10 993	1 969	1 912	14 201	12 905
1. Januar— 22. Okt.	436 381	327 177	71 666	72 653	508 047	399 830

dienende Weichkohle, deren Förderung 109,2 Mill. t oder 25,02 % einbüßte, während die Gewinnung von Hartkohle, die ganz überwiegend für Hausbrandzwecke Verwendung findet, noch eine kleine Steigerung (1 Mill. t oder 1,38 %) zu verzeichnen hatte. Die Entwicklung der Förderung in den einzelnen Wochen dieses und des Vorjahres ist in der Zahlentafel 3 und dem zugehörigen Schaubild auf S. 1180 dargestellt.

Der große Umfang ihrer Förderung in der Kriegszeit hatte die Ver. Staaten in die Lage versetzt, sich in höherem Grade als bisher an der Versorgung der andern Länder mit Kohle zu beteiligen. Die Notwendigkeit hierzu ergab sich aus dem vollständigen Ausfall der deutschen Lieferungen auf dem Weltmarkt und der weitgehenden Einschränkung der britischen Zufuhren. Vom Jahre 1913 ab weist die Kohlenausfuhr der Union

Zahlentafel 4.

Kohlen- und Koksaußfuhr der Ver. Staaten 1913—1921.

Jahr	Hartkohle	Weichkohle	Koks	zus.
	l. t	l. t	l. t	l. t
1913	4 154 000	17 987 000	882 000	23 023 000
1914	3 830 000	13 802 000	592 000	18 224 000
1915	3 540 000	16 765 000	800 000	21 105 000
1916	4 166 000	18 977 000	1 049 000	24 192 000
1917	5 364 000	21 285 000	1 258 000	27 907 000
1918	4 436 000	19 956 000	1 507 000	25 899 000
1919	4 443 000	17 959 000	640 000	23 042 000
1920	4 825 000	34 390 000	821 000	40 036 000
Jan.-Septbr. 1920	3 675 000	23 560 000	555 000	27 790 000
„ „ 1921	3 236 000	17 474 000	198 000	20 908 000

im einzelnen die vorstehenden Zahlen auf. 1920 war sie danach annähernd doppelt so groß wie in der Vorkriegszeit und die britische Kohle sah sich in ihrer bisherigen Herrscherstellung auf dem Weltmarkt ernstlich bedroht. Die Entwicklung im laufenden Jahre (s. Zahlentafel 5 und Abb. 2) zeigt jedoch, daß auch der Weltkohlenmarkt wieder dem Gleichgewichtszustande zustrebt, der vor dem Kriege auf ihm bestanden hatte.

Zahlentafel 5.

Kohlenausfuhr der Ver. Staaten in den Monaten
Januar-September 1920 und 1921 (1000 l. t).

	Weichkohle		Hartkohle		Koks		insges.	
	1920	1921	1920	1921	1920	1921	1920	1921
Januar . .	1 249	2 248	306	289	58	38	1 613	2 575
Februar . .	1 169	1 259	272	292	60	27	1 501	1 578
März . . .	1 501	1 152	420	308	55	25	1 976	1 485
April . . .	2 432	1 453	348	369	53	18	2 833	1 840
Mai	2 401	2 500	277	434	42	15	2 720	2 949
Juni	3 132	3 315	512	496	54	20	3 698	3 831
Juli	3 557	2 650	659	388	80	19	4 296	3 057
August . .	4 109	1 695	555	373	71	18	4 735	2 086
September	4 011	1 212	325	287	80	18	4 416	1 517
Januar-Sept.	23 560	17 474	3 675	3 236	555	199	27 790	20 909

Die Kohlenausfuhr der Union blieb in den ersten 9 Monaten d. J. bei insgesamt 20,91 Mill. t hinter der in der gleichen Zeit des Vorjahres erreichten Ziffer um 6,9 Mill. t oder 24,76 % zurück. Dabei war sie in außerordentlichem Maße durch den britischen Bergarbeiterausstand begünstigt, der ihren Umfang in den betreffenden Monaten sehr stark anschwellen ließ. Mit dessen Beendigung und nach Erledigung der aus Anlaß des Ausstandes getätigten Verträge sank sie wieder in sich zusammen und war im September d. J. nur etwa so groß wie in den Monaten vor dem britischen Ausstand; auch während dieses ist die bisher in einem Monat verzeichnete Höchstziffer (5,1 Mill. t im Oktober 1920) nicht erreicht worden. Der Rückgang der Ausfuhr im laufenden Jahre hängt aufs engste zusammen mit der Abnahme der Aufnahmefähigkeit der europäischen Länder



Abb. 1. Entwicklung der Kohlenförderung der Ver. Staaten nach Wochen in den Monaten Januar–Oktober 1920 und 1921.



Abb. 2. Kohlenausfuhr der Ver. Staaten 1920 und 1921.

für amerikanische Kohle. Die Verschiffungen nach Europa gestalteten sich in den Monaten Januar–September d. J. wie folgt:

Zahlentafel 6.
Kohlenausfuhr der Ver. Staaten nach Europa
Januar–August 1921.

Monat	Weichkohle	Hartkohle	zus.	fob-Preis je t nach Europa ausgeführter Kohle \$
	l. t	l. t		
Januar	534 736	1 170	535 906	8,81
Februar	280 767	—	280 767	8,36
März	214 092	1 806	215 898	7,51
April	304 682	87	304 769	7,59
Mai	884 972	3 961	888 933	7,24
Juni	1 461 035	556	1 461 591	6,57
Juli	1 011 548	2 966	1 014 514	7,48
August	143 159	40	143 199	6,44
September	35 000	—	35 000	—
Januar/September	4 869 991	10 586	4 880 577	—

Sie erreichten im Juni mit 1,46 Mill. t die Höchstziffer, betrogen aber im August, als die durch den britischen Bergarbeiterausstand hervorgerufene stürmische Nachfrage aufgehört hatte, nur noch 143 000 t und gingen im September bei 35 000 t nicht einmal über den Friedensumfang hinaus. Es gewinnt somit den Anschein, daß es sich bei dem Vordringen der amerikanischen Kohle in den europäischen Verbrauch nur um eine durch den Krieg geschaffene »Episode« gehandelt hat.

Zahlentafel 7.

Weichkohlenausfuhr der Ver. Staaten nach Ländern in den Monaten Januar—September 1921.

Empfangs- länder	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Januar—September	1920
	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t
Frankreich . . .	143 448	54 132	37 728	30 513	50 136	147 333	110 648	16 068	17 045	607 051	1 835 225
Italien	185 907	104 693	71 517	170 364	332 851	258 735	239 187	87 399	17 898	1 468 551	1 864 504
Niederlande . .	76 538	38 555	26 881	—	22 864	86 031	83 221	—	—	334 090	1 627 056
Schweden . . .	17 707	9 521	6 839	—	10 220	5 189	—	10 394	—	63 340	1 029 623
Ägypten	—	—	—	57 734	—	—	296 164	21 399	5 916	441 864	—
Kanada	1 177 519	628 860	591 557	704 587	1 124 246	1 412 497	1 308 973	1 319 087	1 034 816	9 324 003	9 704 789
Panama	51 452	47 469	19 657	—	—	8 522	18 149	9 611	9 606	184 295	122 179
Mexiko	32 176	25 807	12 687	—	7 915	17 830	14 499	13 604	13 688	146 495	114 851
brit. Westindien	23 792	10 314	1 449	—	8 888	7 525	6 478	7 856	6 305	83 038	163 703
Kuba	55 003	42 213	74 963	28 346	14 345	71 750	33 282	48 318	31 748	399 968	1 029 357
sonstiges West- indien	10 273	3 848	1 335	—	2 986	14 421	7 792	7 355	3 653	68 037	99 550
Argentinien . .	107 135	50 838	68 562	61 175	113 733	92 727	97 512	47 835	33 659	673 176	1 223 629
Brasilien . . .	35 651	42 208	52 801	90 999	103 474	57 127	27 525	43 419	24 411	477 615	701 088
Chile	66 277	39 667	26 783	—	4 685	1 935	1 523	1 022	1 455	148 760	252 871
Uruguay	11 065	6 676	—	—	30 455	15 861	24 333	—	—	88 390	195 996
andere Länder .	254 505	153 869	159 081	309 309	673 576	1 117 030	380 703	61 723	11 410	2 964 952	3 595 813

¹ Davon gingen 306 757 t nach Großbritannien.² Hiervon empfangen Dänemark 152 153 t, Norwegen 42 848 t, Belgien 23 709 t, die Schweiz 8759 t.³ Hiervon erhielt die Schweiz 572 575 t.

Am größten ist die Einbuße, welche die amerikanische Kohle auf dem holländischen Markt erfahren hat; dessen Bezug war, wie der Zahlentafel 7 zu entnehmen ist, in den ersten 9 Monaten d. J. bei 334 000 t um annähernd 1,3 Mill. t kleiner als in der entsprechenden Zeit des Vorjahres; die Versendungen nach Frankreich sanken unter der Einwirkung der deutschen Zwangslieferungen von 1,84 Mill. auf 607 000 t; vom schwedischen (63 000 t gegen 1,03 Mill. t) und schweizerischen Markt (8800 t gegen 573 000 t) ist die amerikanische Kohle wieder fast ganz verschwunden; nur in Italien (1,47 gegen 1,86 Mill. t) hat sie sich einigermaßen behauptet.

Den Lieferungen nach Großbritannien war naturgemäß keine Dauer über den Ausstand hinaus beschieden; sie sind in der amerikanischen Statistik mit Ausnahme von Mai, wo sie 307 000 t betragen, nicht gesondert nachgewiesen, einen Anhaltspunkt für ihren Umfang gewinnt man aber aus dem Anschwellen der Ausfuhr der Union nach andern Ländern, die sich im Juni auf 1,12 Mill. t und im Juli auf 381 000 t belief gegenüber einem Monatsdurchschnitt im 1. Viertel d. J. von 189 000 t. In der britischen Außenhandelsstatistik wird die Kohleneinfuhr nur in einer Ziffer angegeben, sie betrug im Mai 450 000 l. t, Juni und Juli je 1,39 Mill. t, August 167 000 t und September 20 000 t.

Die Ausfuhr nach Dänemark (152 153 t Jan./Sept. 1920), Norwegen (42 848 t), Belgien (23 709 t) wird im laufenden Jahr nicht mehr nachgewiesen, was die Annahme nahelegt, daß sie bedeutungslos geworden, wenn nicht ganz in Wegfall gekommen ist. Inwieweit diese Zurückdrängung der amerikanischen Kohle auf dem europäischen Markt auf Mehrlieferung an britischer Kohle zurückzuführen ist, erhellt aus den folgenden Zahlen. Es betrug die Ausfuhr an britischer Kohle

	Jan./Sept. (1000 l. t)		
nach	1920	1921	1921 ± gegen 1920
Belgien	612	175	— 437
Dänemark . . .	850	1050	+ 200
Frankreich . . .	9121	3249	— 5872
Holland	149	923	+ 774
Italien	2268	1917	— 351
Norwegen	679	369	— 310

Danach kommt eine solche Mehrlieferung nur gegenüber Dänemark und Holland in Frage, die andern aufgeführten Länder weisen durchgehends einen Minderbezug an britischer Kohle auf. Dafür haben sie z. T. erheblich größere Mengen an deutscher Kohle empfangen als im Vorjahr.

In der ersten Jahreshälfte betragen die deutschen Zwangslieferungen an Kohle 9,5 Mill. t gegen 4,8 Mill. t in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs. Über die Verteilung dieser Mengen auf die Empfangsländer Frankreich, Belgien und Italien liegen keine Angaben vor. Die freie Kohlenausfuhr Deutschlands hat demgegenüber keine nennenswerte Bedeutung; sie ist zudem überwiegend nach Ländern gerichtet, die wie Österreich, die Tschecho-Slowakei und Ostpolen für den Absatz der amerikanischen Kohle nicht in Betracht kommen. Nach Holland gehen, wie die nachstehenden Zahlen erkennen lassen, nur verhältnismäßig geringe Mengen.

Deutschlands Ausfuhr an

1921	Steinkohle t	davon	
		nach Holland t	Koks t
Mai	293 000	112 000	47 000
Juni	356 000	109 000	38 000
Juli	453 000	51 000	57 000
August	614 000	47 000	87 000

Dagegen dürfte die amerikanische Kohle in stärkerem Maße dem Wettbewerb der französischen Kohle auf dem europäischen Markt begegnet sein. Frankreich hat im Zusammenhang mit der Zunahme seiner Förderung auch seine Ausfuhr an mineralischem Brennstoff beträchtlich gesteigert, z. T. mag es sich dabei allerdings um wiederausgeführte deutsche Reparationskohle gehandelt haben. Gegenüber der ersten Hälfte des Vorjahrs betrug die Zunahme bei Kohle 753 000 t, bei Koks 71 000 t, bei Preßkohle 20 000 t. Gestiegen sind u. a. die Lieferungen von Kohle nach Belgien um 55 000 t, nach der Schweiz um 123 000 t, nach Italien um 10 000 t.

Vor allem war aber Belgien in der Lage, seine Kohlenausfuhr im laufenden Jahr nennenswert zu erhöhen. In der ersten Jahreshälfte wurden an Kohle 2,86 Mill. t mehr ausgeführt als im Vorjahr, an Koks 83 000 t und an Preßkohle 110 000 t. Die Mehrausfuhr hängt zum guten Teil mit dem britischen Bergarbeiterausstand zusammen, hat aber zweifellos darüber hinaus dem Absatz der amerikanischen Kohle auf dem europäischen Markt entgegengewirkt.

Der Rückgang der amerikanischen Kohlenlieferungen beschränkt sich jedoch nicht auf Europa, auch in Süd-Amerika hat die amerikanische Kohle bedeutend an Boden verloren, wenn sie dort auch noch immer die im Kriege gewonnene Vorrangstellung gegenüber der britischen Kohle behauptet.

In den ersten neun Monaten d. J. lieferte die Union nach Argentinien, Brasilien, Chile, Uruguay zusammen 1,4 Mill. t gegen 2,4 Mill. t in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs. Der Rückgang ist jedoch nur zum geringsten Teil auf den Wettbewerb der britischen Kohle zurückzuführen, von dieser gingen in der gleichen Zeit nach den genannten Ländern bei 732000 t nur 279000 t mehr als im Vorjahr.

Ähnlich liegen die Verhältnisse in Ägypten; hier hatte die amerikanische Kohle die britische weitgehend aus dem Felde geschlagen, im laufenden Jahre, bis auf den Juli waren ihre Zufuhren aber nur noch gering. Auch in diesem Falle ist kein gesteigerter britischer Wettbewerb festzustellen, die Ausfuhr Großbritanniens an Kohle nach Ägypten blieb vielmehr in den ersten 9 Monaten d. J. hinter der entsprechenden vorjährigen Ziffer um rd. 300000 t zurück. Ob belgischer und südafrikanischer Wettbewerb hier im Spiele ist, war nicht zu ermitteln.

Der Umfang der amerikanischen Kohlenlieferungen nach Deutschland wird vielfach überschätzt; nach den Nachweisungen des statistischen Reichsamtes erhielten wir in den Monaten Mai—August d. J. die folgenden Mengen:

Mai	792 t	Juli	— t
Juni	9085 t	August	2093 t

Das sind zusammen rd. 12000 t.

Ist es auch in erster Linie das Darniederliegen der Geschäftstätigkeit in der ganzen Welt und die sich daraus ergebende Verminderung des Kohlenbedarfs der einzelnen Länder, worauf der Abfall der amerikanischen Kohlenausfuhr im laufenden Jahre zurückzuführen ist, so machte sich mit seinem Fortschreiten doch auch eine immer deutlicher werdende Abschwächung der Wettbewerbsfähigkeit der amerikanischen Kohle bemerkbar, wie sie in der folgenden Zusammenstellung über den fob-Preis für britische und amerikanische Kohle, berechnet unter Berücksichtigung des jeweiligen Valutastandes, zum Ausdruck kommt.

Ausfuhr-(fob)preis für 1 t Kohle
Großbritannien Ver. Staaten¹

	s d		s d	
Januar	65	0	47	2
Februar	49	0	43	0
März	43	6	38	5
April	43	0	38	10
Mai	46	0	36	2
Juni	33	0	34	7
Juli	38	0	41	0
August	36	6	35	0
September	30	6		
Oktober	28	6		

¹ für Lieferungen nach Europa.

Während im Januar d. J. der fob-Preis für britische Kohle noch um rd. 18 s höher stand als für amerikanische, ist bis August infolge des weit schärfern Preisrückganges in Großbritannien der Unterschied mit 1 s 6 d fast bedeutungslos geworden.

Entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit ist jedoch nicht der fob-, sondern der cif-Preis. Im Oktober lauteten die cif-Preise für amerikanische Kohle je l. t wie folgt.

	Fettkohle s	Gasflamm- kohle s
Frankreich (Atlantische Häfen)	9,00	8,85
Großbritannien	9,00	8,70
Skandinavien	9,80	9,70
Italien	8,95	8,70
West-Indien	7,00	6,80
La Plata-Staaten	9,75	9,60
Argentinien	9,30	9,20

Demgegenüber ergibt sich für britische Kohle unter Zugrundelegung des durchschnittlichen Oktober-fob-Preises von 28 s 6 d und der in Betracht kommenden Frachten der folgende cif-Preis, dem wir den amerikanischen cif-Preis, nach dem Wertverhältnis 383 c für 1 £ umgerechnet, gegenüberstellen.

	cif-Preis für 1 t britische amerikanische Kohle			
	s d		s d	
Frankreich	34	6	47	—
Skandinavien	37	0	51	2
Italien	42	4	46	10
West-Indien	47	0	36	7
La Plata-Staaten	48	6	51	—
Argentinien	48	6	48	7

Danach kann die amerikanische Kohle auf dem europäischen Markt, vielleicht von Italien abgesehen, mit der britischen unter den gegenwärtigen Verhältnissen nicht mehr erfolgreich in Wettbewerb treten, dagegen ist sie ihr in West-Indien überlegen und in Süd-Amerika besteht ein annäherndes wirtschaftliches Gleichgewicht. Aus dieser Sachlage ist der Vorschlag des Sekretärs des amerikanischen Handelsamtes, Hoover, hervorgegangen, das Schiffahrtsamt solle den Kohlenausfuhrhäusern beschäftigungslose Schiffe zu einem Satze von 1 \$ monatlich, mithin umsonst, zur Verfügung stellen, um einer weitern Abnahme der Kohlenausfuhr und gleichzeitig der Unterbeschäftigung der Gruben zu begegnen. Nach den neuesten Meldungen hat sich aber dieser Vorschlag als undurchführbar erwiesen, da ausländischer Schiffsraum zu so niedrigen Sätzen zur Verfügung steht, daß amerikanische Reeder bei ihren höhern Betriebskosten dagegen nicht aufkommen können.

Markscheidewesen.

Magnetische Beobachtungen zu Bochum. Die westliche Abweichung der Magnetenadel vom örtlichen Meridian betrug:

Oktober 1921	um 8 Uhr vorm.		um 2 Uhr nachm.		Mittel (annäherndes Tagesmittel)	
	o	o	o	o	o	o
1.	10	4,8	10	11,5	10	8,1
2.	10	5,0	10	10,9	10	8,0
3.	10	6,0	10	12,0	10	9,0
4.	10	6,1	10	12,9	10	9,5
5.	10	5,1	10	13,0	10	9,0
6.	10	5,1	10	11,3	10	8,2
7.	10	4,9	10	11,1	10	8,0
8.	10	11,4	10	15,1	10	13,2
9.	10	3,1	10	10,6	10	6,9
10.	10	5,2	10	11,1	10	8,1
11.	10	9,0	10	12,1	10	10,6
12.	10	5,8	10	11,8	10	8,8
13.	10	5,3	10	10,4	10	7,9
14.	10	5,1	10	11,4	10	8,2
15.	10	4,1	10	14,0	10	9,0

Oktober 1921	um 8 Uhr vorm.		um 2 Uhr nachm.		Mittel (annäherndes Tagesmittel)	
	o	o	o	o	o	o
16.	10	4,9	10	12,1	10	8,5
17.	10	4,9	10	10,9	10	7,9
18.	10	4,9	10	12,1	10	8,5
19.	10	5,5	10	11,0	10	8,2
20.	10	5,6	10	10,4	10	8,0
21.	10	8,1	10	13,8	10	11,0
22.	10	5,4	10	10,6	10	8,0
23.	10	5,6	10	10,6	10	8,1
24.	10	4,9	10	11,3	10	8,1
25.	10	5,8	10	10,9	10	8,4
26.	10	5,1	10	12,2	10	8,7
27.	10	5,7	10	14,8	10	10,2
28.	10	5,6	10	11,1	10	8,4
29.	10	5,0	10	10,6	10	7,8
30.	10	5,2	10	9,4	10	7,3
31.	10	6,1	10	11,1	10	8,6
Monats- mittel	10	5,62	10	11,68	10	8,65

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Oktober 1921.

Oktober 1921	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius und Meereshöhe				Unterschied zwischen Höchstwert und Mindestwert mm	Lufttemperatur				Unterschied zwischen Höchstwert und Mindestwert °C	Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/sek, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe				Regen- höhe mm
	Höchstwert mm	Zeit	Mindestwert mm	Zeit		Höchstwert °C	Zeit	Mindestwert °C	Zeit		Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	
1.	764,0	0 V	761,8	4 N	2,2	22,0	3 N	6,5	0 V	15,5	SO 4	9-10 N	SO 2	1-2 V	—
2.	761,9	10 V	760,3	12 N	1,6	23,5	3 N	10,0	6 V	13,5	SSW 5	1-2 N	S 2	10-11 V	—
3.	763,3	12 N	759,6	2 V	3,7	22,4	1 N	16,7	12 N	5,7	SW 10	1-2 N	S 2	12-1 V	2,6
4.	767,2	10 N	763,3	0 V	3,9	16,7	0 V	12,8	12 N	3,9	SW 5	1-2 V	NO < 2	11 V-4 N	7,0
5.	767,2	0 V	765,5	5 N	1,7	21,6	4 N	11,3	6 V	10,3	SO 3	8-9 N	O < 2	2-5 V	—
6.	766,5	10 V	764,6	6 N	1,9	23,5	3 N	12,6	7 V	10,9	SSO 5	9-10 N	SO 2	8-9 V	—
7.	765,5	10 N	764,7	3 N	0,8	25,9	3 N	15,3	7 V	10,6	SW 6	10-11 V	S < 2	8-9 N	—
8.	765,5	7 N	765,0	6 V	0,5	21,0	2 N	14,7	12 N	6,3	SW 6	12-1 V	SO < 2	7-10 N	—
9.	765,2	0 V	762,4	6 N	2,8	24,6	2 N	12,4	5 V	12,2	ONO 2	2-3 N	O < 2	11-12 V	—
10.	764,5	12 N	762,6	0 V	1,9	27,8	4 N	16,5	0 V	11,3	SSO 3	1-2 V	S < 2	11-12 N	—
11.	765,6	12 N	764,0	5 N	1,6	24,4	4 N	16,4	4 V	8,0	SO 3	9-10 V	S < 2	7-12 N	—
12.	770,4	12 N	765,6	0 V	4,8	22,7	2 N	13,6	6 V	9,1	N 3	4-5 N	W < 2	4-6 V	—
13.	770,6	9 V	768,7	12 N	1,9	19,0	4 N	13,0	6 V	6,0	NO 2	3-4 N	N < 2	12-8 V	—
14.	774,3	12 N	767,2	7 V	7,1	18,7	1 N	8,0	12 N	10,7	N 5	6-7 N	W < 2	10-12 N	2,4
15.	776,6	10 V	774,3	0 V	2,3	14,0	4 N	7,2	2 V	6,8	SW 3	4-5 N	W < 2	12-3 V	—
16.	775,6	0 V	771,7	5 N	3,9	21,2	2 N	6,5	6 V	14,7	NO 4	8-9 N	SSO < 2	5-6 N	—
17.	771,7	8 N	771,0	2 V	0,7	20,6	3 N	9,0	7 V	11,6	S 4	12-1 V	SO < 2	4-8 N	—
18.	771,1	0 V	767,7	12 N	3,4	23,5	3 N	10,0	2 V	13,5	SSO 5	7-8 N	S 2	12-1 N	—
19.	767,7	0 V	765,7	5 N	2,0	23,8	3 N	13,1	7 V	10,7	SSW 5	3-4 N	S 3	10-11 V	—
20.	767,9	10 V	765,8	12 N	2,1	20,6	1 N	13,8	7 V	6,8	SW 5	1-2 N	SW 2	6-7 N	0,6
21.	765,8	0 V	764,6	2 N	1,2	16,5	0 V	10,8	12 N	5,7	SW 6	8-9 V	W < 2	9-10 N	1,4
22.	765,1	0 V	752,7	12 N	12,4	14,5	9 N	8,9	5 V	5,6	SW 9	11-12 N	W 2	4-5 V	0,7
23.	757,0	12 N	748,9	4 V	8,1	14,5	2 V	4,9	12 N	9,6	SSW 11	1-2 V	W 4	8-9 N	8,8
24.	771,5	12 N	757,0	0 V	14,5	8,7	1 N	2,0	12 N	6,7	W 6	12-1 V	S < 2	10-12 N	0,3
25.	774,3	10 V	771,5	0 V	2,8	7,9	2 N	-1,6	7 V	9,5	SSW 6	7-8 N	S < 2	12-4 V	—
26.	773,7	12 V	772,6	6 N	1,1	13,5	4 N	7,0	0 V	6,5	SW 4	12-1 V	NO < 2	3-7 N	0,1
27.	773,4	0 V	771,7	5 N	1,7	12,3	3 N	10,0	8 V	2,3	W 3	9-10 N	N < 2	7-10 V	—
28.	771,6	0 V	766,0	12 N	5,6	11,1	3 N	8,4	8 V	2,7	W 7	3-4 N	W < 2	5-6 V	2,1
29.	766,0	0 V	760,1	8 N	5,9	12,6	4 N	10,7	12 N	1,9	W 9	1-2 N	NW 5	1-2 V	3,7
30.	771,2	12 N	761,1	0 V	10,1	10,8	3 N	7,1	12 N	3,7	N 6	3-4 V	S < 2	8-9 N	—
31.	772,6	10 V	768,4	12 N	4,2	11,3	3 N	5,0	3 V	6,3	SSW 8	11-12 N	S 2	12-1 V	—
Mittel	768,5		764,7		3,8	18,4		10,1		8,3			Monatssumme		29,7
													Mittel aus 34 Jahren (seit 1888)		66,7

Mineralogie und Geologie.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung am 2. November. Vorsitzender Geh. Bergrat Pompeckj, der den Tod von Dr. Höhne mitteilte und über die allgemeine Versammlung in Darmstadt berichtete¹.

Geh. Bergrat Beyschlag sprach über die Steinkohlenformation der Gegend von Halle. Zwischen Halle und dem Harz liegt die varistisch streichende paläozoische Hallesche Mulde, die im Paschlebener Grauwackenvorsprung, im Paläozoikum von Leipzig und im Harz ihre Grenzen findet. Sie ist überdeckt von zwei jüngern, herzynisch streichenden Mulden, der Mansfelder und der Halberstädter. Die ältesten Bearbeiter des Gebietes, von Veltheim und Laspeyres, hielten den Löbejüner ältern Porphy für das älteste Glied und die flözführende Abteilung des Gebirges für jünger. Heute weiß man, daß die Wettiner und Mansfelder Schichten dem Karbon entsprechen, während der ältere Porphy zum Rotliegenden gehört. Die Sedimente des Rotliegenden lagern entweder auf dem Porphy oder, wo dieser fehlt, auf dem Karbon. Darüber legt sich die ausgedehnte Decke des jüngern Porphyrs, über dem in der Mitte der Mulde noch jüngere Sedimente des mittlern Rotliegenden folgen. Diese Schichtenfolge wird diskordant von den Sedimenten des Obern Rot-

liegenden, dem Zechstein und der Trias der beiden herzynen Mulden überlagert. Infolge falscher Deutung der Alters- und Verbandsverhältnisse der Schichten im Saaletale kam Laspeyres zu völlig irrigen Vorstellungen über die gegenseitigen Altersbeziehungen. Sie wurden erst durch das Bohrloch Schladebach beseitigt, das unter den Wettiner die Mansfelder Schichten erbohrte. Eine weitere Schwierigkeit für die richtige Deutung liegt in dem Übergang der grauen flözführenden Schichten in rote flözfreie Ablagerungen. Laspeyres hatte infolge seiner irrigen Deutung der Altersbeziehungen zur Erklärung der Lagerungsverhältnisse Sättel des Karbons angenommen, die in Wirklichkeit nicht vorhanden sind, abgesehen von dem sogenannten Fuhnesattel bei Löbejün, an den sich tatsächlich eine neue kohleführende Mulde anlegt, die nach Norden hin in das Anhaltische hinüberstreicht.

Eine zweite Frage ist die nach dem Vorhandensein oder Fehlen einer zweiten Kohlenbildung außerhalb der Wettiner Schichten. Dr. Weigelt in Halle hat in einem jüngst veröffentlichten Aufsatz ein solches Vorkommen behauptet, und zwar in den rotliegenden sogenannten Zwischensedimenten zwischen den beiden Porphyren. Alle von ihm angeführten Vorkommen liegen randlich zum Porphy. Der Vortragende bestritt den rotliegenden Charakter dieser Kohlen und bezeichnete sie als karbohisch. Er erörterte in eingehender Weise die einzelnen Vorkommen bei Döhlau, wo wichtige Wettiner

¹ vgl. Glückauf 1921, S. 942

Schichten auftreten, dann bei der Klimke, wo sich dieselben Leitschichten der Wettiner Schichten wiederfinden, und schließlich bei Wittkind, wo das nach Weigelt dem ältern Porphy aufgelagerte Rotliegende metamorphosiert worden, also dem Porphy gegenüber das ältere Gestein, folglich karbonisch ist.

Beyschlag hält den allergrößten Teil der Wettiner Steinkohle für allochthon; dafür sprechen die zahlreichen Schiefermittel, der örtliche Zusammenschub der Kohlenmassen auf Schieferlamellen, die als Gleitflächen gedient haben, das häufige Vorkommen von Pflanzenhäcksel und die linsenförmige Gestalt der einzelnen im Schiefer eingelagerten Kohlenpartien. Örtlich mögen sich in diesem Zusammenschwemmungsgebiet auch autochthone Kohlen in geringem Umfange gebildet haben.

In der Aussprache verteidigte Dr. Weigelt seinen Standpunkt.

In unmittelbarem Anschluß an den Vortrag von Beyschlag sprach Dr. Schriell über seine Spezialuntersuchungen an den Weigeltschen Beweisstellen, vor allen Dingen im Bürgerpark in Halle, und erörterte die Einzelheiten der Kontaktmetamorphose. Diese ist älter als ein von Dr. Weigelt

auch erwähnter Fluoritierungsvorgang, der auch das Oberrotliegende noch betroffen hat. Mit den Kontakterscheinungen, die auf ein dem ältern Porphy gegenüber höheres Alter der Wittkindschichten hinweisen, stimmt auch die Flora überein, die durchaus den Charakter der Wettiner Schichten trägt.

K. K.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die Versorgung Groß-Berlins mit Brennstoffen im 3. Vierteljahr 1921. Die Versorgung Groß-Berlins mit Brennstoffen im 3. Vierteljahr 1921 zeigt im allgemeinen ein günstigeres Bild als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. An Steinkohle wurden auf dem Wasserweg allerdings nur 64 000 t gegen 290 000 t herangeführt; insgesamt belief sich jedoch der Empfang auf 1,09 Mill. t gegen 883 Mill. t. An Braun- und Preßkohle ergab sich eine Zunahme des Empfanges um 73 000 t. Entsprechend der Zufuhr ist auch der Verbrauch gestiegen, und zwar bei Steinkohle von 811 000 t auf 1,01 Mill. t oder um 25,23 % und bei Braunkohle von 606 145 t auf 680 220 t oder um 12,22 %.

Herkunftsgebiet	Empfang				Verbrauch	
	auf dem Wasserweg 3. Vierteljahr		insgesamt 3. Vierteljahr		3. Vierteljahr	
	1920 t	1921 t	1920 t	1921 t	1920 t	1921 t
A. Steinkohle, Koks und Preßkohle						
England	—	1 715	—	1 715	—	1 715
Westfalen	77 687	38 506	319 519	457 355	285 071	425 306
Sachsen	—	—	2 868	4 740	2 868	4 740
Oberschlesien	178 624	21 011	457 358	554 961	424 094	512 852
Niederschlesien	33 262	2 781	102 874	73 505	98 874	70 860
zus. A	289 573	64 013	882 619	1 092 276	810 907	1 015 473
Zu- oder Abnahme gegen 1920	— 225 560		+ 209 657		+ 204 566	
B. Braunkohle und Preßkohle						
Böhmen	1 506	3 931	3 909	8 510	3 909	8 510
Preußen und Sachsen Kohle	12 311	10 701	58 999	99 726	58 334	99 088
Preßkohle	4 264	3 358	546 027	573 972	543 902	572 622
zus. B.	18 081	17 990	608 935	682 208	606 145	680 220
Zu- oder Abnahme gegen 1920	— 91		+ 73 273		+ 74 075	
Sa. A + B	307 654	82 003	1 491 554	1 774 484	1 417 052	1 695 693
Zu- oder Abnahme gegen 1920	— 225 651		+ 282 930		+ 278 641	

Außenhandel Deutsch-Österreichs in Kohle im Jahre 1920. Im letzten Jahre belief sich die Einfuhr Deutsch-Österreichs an Steinkohle auf 2,55 Mill. t, an Braunkohle auf 1,19 Mill. t, außerdem wurden neben unbedeutenden Mengen Preßkohle noch 255 000 t Koks bezogen. Die Steinkohle stammte mit 1,8 Mill. t oder 70,84 % aus Deutschland; die Tschecho-Slowakei war

	Braunkohle t	Steinkohle t	Koks t	Preßkohle t
Einfuhr insges. . .	1 192 073	2 547 880	255 073	1 006
davon aus:				
Deutschland . . .	25 694	1 804 895	107 369	876
Italien	—	2 211	236	—
Polen	16 000	224 320	2 233	—
Schweiz	102	4 141	—	2
Tschecho-Slowakei	1 142 009	502 385	144 934	129
Ungarn	7 967	446	—	—
Vereinigte Staaten von Amerika . . .	—	8 154	—	—
Ausfuhr insges. . .	2 988	13	11 921	1
davon nach:				
Deutschland . . .	1 892	—	—	—
Ungarn	994	4	11 921	1

an der Einfuhr von Steinkohle mit 502 000 t oder 19,72 %, Polen mit 224 000 t oder 8,80 % beteiligt. Die Versorgung mit Braunkohle erfolgt fast ausschließlich (95,80 %) aus der Tschecho-Slowakei. Die Ausfuhr Deutsch-Österreichs an mineralischem Brennstoff begreift nur unbedeutende Mengen, bei denen es sich noch dazu um eine bloße Durchfuhr handeln dürfte.

Kohlenförderung Polens im 1. Halbjahr 1921. Im 1. Halbjahr 1921 wurden in Polen nach dem »Überseedienst« 3,51 Mill. t Steinkohle und 121 000 t Braunkohle gewonnen. In den einzelnen Monaten des Jahres hat sich die Steinkohlenförderung auf die verschiedenen Gewinnungsgebiete wie folgt verteilt.

Monat	Dombrowa- Bezirk t	Krakauer Bezirk t	Grube Silesia t	Insges. t
Januar	412 440	130 263	13 947	556 650
Februar	426 562	126 462	13 095	566 119
März	453 616	142 698	12 697	609 011
April	503 491	143 915	13 428	660 834
Mai	308 159	129 778	9 431	447 368
Juni	508 663	148 784	8 893	666 340
zus.	2 612 931	821 900	71 491	3 506 322

Fast drei Viertel der Förderung entfielen auf den Bezirk von Dombrowa, der Anteil von Krakau stellte sich auf 23,40%. Die geringfügige Braunkohlenförderung erfolgt ganz überwiegend in dem an Oberschlesien grenzenden Bezirk von Zawiercie, der von der Gesamtförderung im 1. Halbjahr mit 115 000 t 94,47% aufbrachte.

Bergbauliche Gewinnung Japans im Jahre 1920. Der japanische Bergbau litt im Berichtsjahr unter der im Lande herrschenden

Finanzkrise. Fast sämtliche Mineralien und Erze weisen gegen das Vorjahr niedrigere Gewinnungsziffern auf; der Gesamtwert der bergbaulichen Gewinnung ging um 11,5% zurück. Die Roheisenerzeugung des Landes stellte sich 1920 auf 168 729 t gegen 209 005 t im Jahre 1919, an Kohle wurden 29 245 384 (31 271 093) t gewonnen, wovon 18 578 000 (19 613 000) t auf die Staatsgruben entfielen.

Verkehrswesen.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien u. Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag in den			Gesamtbrennstoffversand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasserstand des Rheines bei Caub m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung) t	Kanal-Zechen-Häfen t	privaten Rhein- t		
Nov. 13.	Sonntag			6 507	166					
14.	309 274	110 264	13 931	19 685	3 000	17 640	28 941	5 481	52 062	
15.	311 983	68 474	13 501	20 172	2 456	15 019	24 644	5 499	45 162	
16.	Feiertag			6 745						
17.	315 881	112 162	16 297	21 830	858	15 977	28 126	4 446	48 549	1,21
18.	317 131	64 375	16 545	20 816	1 321	15 859	20 971	3 563	40 393	
19.	319 231	68 505	14 773	21 082	741	15 801	23 201	4 593	43 595	1,12
zus. arbeitstägl.	1 573 500 314 700	423 780 60 540	75 047 15 009	116 837 22 018	8 542 1 708	80 296 16 059	125 883 25 177	23 582 4 716	229 761 45 952	

¹ vorläufige Zahlen.

Über die Entwicklung der Lagerbestände in der Woche vom 12.—19. November unterrichtet die folgende Zusammenstellung:

	Kohle		Koks		Preßkohle		zus.	
	12. Nov. t	19. Nov. t	12. Nov. t	19. Nov. t	12. Nov. t	19. Nov. t	12. Nov. t	19. Nov. t
an Wasserstraßen gelegene Zechen	143 866	145 724	144 291	136 862	—	—	288 157	282 586
andere Zechen	180 867	173 396	243 631	164 937	11 127	12 653	435 625	350 986
zus. Ruhrbezirk	324 733	319 020	387 922	301 799	11 127	12 653	723 782	633 572

Marktberichte.

Berliner Preisnotierungen für Metalle (in M für 100 kg).

	14. Nov.	21. Nov.
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam	8211	8143
Raffinadekupfer 99/99,3%	6900—7000	7050—7150
Originalhüttenweichblei	2450—2500	2600—2675
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr	2650—2700	2700—2750
Originalhüttenroh-zink, Preis des Zinkhüttenverbandes	2889	2922
Remelted-Platten zink von handelsüblicher Beschaffenheit	2100—2150	2150—2200
Originalhüttenaluminium 98/99%, in Blöcken, Walz- oder Drahtbarren	9800—10400	10000—10900
dsgl. in Walz- oder Drahtbarren 99%	10600	11100
Banka-, Straits- Australzinn, in Verkäuferwahl	16300—16400	17500—17700
Hüttenzinn, mindestens 99%	16000—16100	17200—17300
Rein nickel 98/99%	13000	13500—14000
Antimon-Regulus 99%	2500—2600	2600—2700
Silber in Barren etwa 900 fein (für 1 kg)	4050—4150	4225—4275

(Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.)

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

	In der Woche endigend am:	
	11. November	18. November
Benzol, 90er, Norden	2/5	2/5
„ „ Süden	2/6	2/6
Toluol „	2/10—2/11	2/10—2/11
Karbolsäure, roh 60%	1/6	1/6
Karbolsäure, krist. 40%	1/6	1/6
Solventnaphtha, Norden	2/7—2/8	2/8—2/9
Solventnaphtha, Süden	2/11—3/1	2/11—3
Rohnaphtha, Norden	1/10 1/2—1/11	1/10 1/2—1/11
Kreosot	1/7 1/2—1/8	1/7 1/2—1/8
Pech, fob. Ostküste	60—62/6	55—57/6
„ fas. Westküste	52/6—55	52/6—55
Teer	47/6—54	47/6—54

Der Markt war in der vergangenen Woche ziemlich flau, Benzol weniger gefragt, Pech wurde im Süden und an der Westküste schwächer notiert; die Preise der übrigen Erzeugnisse blieben unverändert.

Schwefelsaures Ammoniak wurde bei unveränderten Preisen im Inland wenig gehandelt, während sich das Ausfuhrgeschäft besser anließ.

**Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.
Kohlenmarkt.
Börse zu Newcastle-on-Tyne.**

	In der Woche endigend am:	
	11. November	18. November
	s	s
Beste Kesselkohle:	1 l. t (fob)	1 l. t (fob)
Blyths	23—23/6	22/6—23
Tynes	23	22—22/6
zweite Sorte:		
Blyths	22	21/6—22
Tynes	22	21/6—22
ungesiebte Kesselkohle	18—20	18—20/6
kleine Kesselkohle:		
Blyths	14	13—13/6
Tynes	13	12/6—13
besondere	15	15
beste Gaskohle	24	23—24
zweite Sorte	21—22	21
Spezial-Gaskohle	24/6	23/6—24/6
ungesiebte Bunkerkohle:		
Durham	21	21
Northumberland	20	18—20
Kokskohle	21—22	21—22
Hausbrandkohle	23—27/6	23—25
Gießereikoks	32/6—37/6	32/6—37/6
Hochofenkoks	32/6—35	32/6—35
Gaskoks	37/6—42/6	37/6—42/6

Der trostlose Zustand, in dem sich der Kohlenmarkt schon seit geraumer Zeit befindet, hat sich noch verschärft. Die allgemeine Nachfrage während der Berichtswoche war gering und Abschlüsse kamen nicht zustande. In Hausbrandkohle zeigte das Inlandgeschäft während der letzten Tage geringe, doch kaum nennenswerte Belebung; in Kesselkohle herrschte schärfster Wettbewerb, so daß der Preis bei 22/6 verhältnismäßig fest war. Die Notierungen für Gaskohle waren in den meisten Fällen nominell, Bunkerkohle war im Überfluß vorhanden, das Koks- und Gaskoksgeschäft lag ruhig.

Frachtenmarkt.

Während der Rückfrachtenmarkt in der vergangenen Woche stark enttäuschte, lebten die Ausfrachten allgemein auf, im besondern gilt dies für die Verschiffungen von Cardiff aus; für La Plata und das Mittelmeer wurden höhere Frachten erzielt. Auch in der Ausfuhr vom Tyne nach dem Festland machte sich eine Belebung geltend, während nach andern Richtungen kein Interesse vorlag. Im übrigen wurden folgende Frachten bezahlt:

	l. t	s
Tyne-Antwerpen	1400—2100	5/6—5/7 1/2
„ -dän. Häfen	600	13
„ -Hamburg	2000	5/9
„ -Rotterdam	1000—4200	5/3—7/3
Cardiff-Genua	1500—5600	12/6—13
„ -La Plata	6000	21
„ -Rouen prompt	2100	6
„ -Stockholm „	1000	12

Patentbericht.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 24. Oktober 1921.

- 5 a. 795460. Heinrich Becker, Bleicherode (Harz). Drehendes Tiefbohrgerät. 29. 9. 21.
- 5 b. 795395. Maschinenfabrik »Westfalia« A. G., Gelsenkirchen. Bohrhammersteuerung. 13. 12. 19.
- 5 b. 795397. Maschinenfabrik »Westfalia« A. G., Gelsenkirchen. Schrämvorrichtung. 8. 10. 20.
- 10 a. 795248. Joh. Gasse, Riemke b. Bochum. Koks-ofentür. 19. 9. 21.
- 10 a. 795391. Ignaz Scherk, Berlin. Aufrecht angeordneter Verkohlungsofen. 26. 10. 18.

- 10 a. 795841. Fritz Näser, Bielefeld, Koksofentür 24. 9. 21.
- 10 b. 795470. Ludwig Keppel, Schwetzingen. Brikett aus Kohlenstaub, Karbid Schlamm und Sägespänen. 4. 10. 21.
- 21 h. 795708. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Elektrisches Heizelement für Muffelöfen. 1. 10. 21.
- 23 b. 795677. Carl Heinrich Borrmann, Essen. Heizbarer Flüssigkeitsverschluß für leicht erstarrende Abläufe bei stetig arbeitenden Destillierapparaten für Mineralöle u. dgl. 23. 9. 21.
- 23 b. 795678. Carl Heinrich Borrmann, Essen. Vorrichtung zur Verhinderung des stoßweisen Auslaufs von wasserhaltigen Öldestillaten bei der stetigen fraktionierten Destillation von Mineralölen u. dgl. 23. 9. 21.
- 35 b. 795716. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Bremse mit Bremsluftmagnet für Förderanlagen, besonders Hafenkranne, deren Bremshebel von Hand zwar festgezogen, aber bei stromlosem Motor nicht gelüftet werden kann. 28. 7. 20.
- 35 c. 795816. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Lippe). Seilantrieb für Förderhaspel und ähnliche Hebezeuge. 23. 7. 21.
- 40 a. 795192. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Abdeckplatte für die Elektrodenrohre elektrischer Staubabscheider. 14. 7. 20.
- 40 a. 795474. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Elektrischer Gasreiniger mit Ausströmer- und Niederschlagselektroden. 14. 7. 20.
- 43 a. 795420. Julius Baltrusch, Rotthausen, Kr. Essen. Vorrichtung zur Kohlenwagenkontrolle. 7. 9. 21.
- 46 d. 795038. Carl Bahrt, Zerbst (Anh.). Preßluftmotor. 4. 10. 20.
- 59 b. 795494. Carlshütte A. G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Laufrad für Zentrifugalpumpen. 3. 8. 21.
- 59 e. 795706. Walter Wolff, Essen-Bredeneu. Kapselwerk mit Abstützung der Kolben gegen Zentrifugalkraft. 30. 9. 21.
- 80 d. 795955. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. Siemensstadt b. Berlin. Bohrstangenbefestigung für Gesteindrehbohrmaschinen. 11. 5. 20.
- 82 a. 795039. Franz Rohrwasser, Halle (Saale). Vorrichtung zum Trocknen von Rohbraunkohlen. 11. 11. 20.
- 87 b. 795633. Fried. Krupp A. G., Essen. Preßlufthammer mit einer als Flatterventil ausgebildeten Steuerung. 23. 12. 19.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden:

- 20 e. 716822. Wilhelm Kohlus, Plettenberg (Westf.). Förderwagenkupplung usw. 4. 10. 21.
- 20 e. 716824. Wilhelm Kohlus, Plettenberg (Westf.). Schäkel oder Schäkelöse usw. 4. 10. 21.
- 20 e. 716825. Wilhelm Kohlus, Plettenberg (Westf.). Gehängeöse usw. 4. 10. 21.
- 21 d. 702304. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Einrichtung zum Fördern von Luft usw. 26. 9. 21.
- 50 c. 693305. Fa. G. Polysius, Dessau. Koksbrecher. 4. 10. 21.

Patent-Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 24. Oktober 1921 an:

- 5 b, 7. G. 52871. Friedrich Gräber, Bleicherode. Gesteinsschlangenbohrer mit auswechselbarer Schneide. 20. 1. 21.
- 12 i, 18. M. 64043. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Gewinnung des Schwefelgehaltes von Kalksilikatschlacken, besonders Hochofenschlacken. 21. 9. 18.
- 12 n, 6. M. 73211. Metals Extraction Corporation Limited, London. Verfahren zum Reinigen von Zinklösungen. 30. 3. 21. England 19. 12. 19.
- 23 b. 1. P. 23955. Plausons Forschungsinstitut G. m. b. H., Hamburg. Verfahren zur Raffinierung von Mineralölen u. dgl. 10. 3. 20.

27 c, 8. U. 7565. Ungarische Lüftungswerke und Maschinenfabrik, A. G., und Desider Marton, Budapest. Ventilatorflügel. 25. 7. 21.

35 a, 11. M. 72936. Adalbert Meyer, Salzgungen (Thür.). Förderkorb. 15. 3. 21.

40 a, 2. G. 53858. John Eckert Greenawalt, Neuyork, (V. St. A.). Vorrichtung zum Rösten oder Sintern von Erzen. 19. 5. 21. V. St. Amerika 9. 11. 20.

40 a, 6. W. 55475. Utley Wedge, Ardmore, (V. St. A.). Ringförmiger mechanischer Röstofen. 15. 6. 20. V. St. Amerika 11. 2. 14. und 13. 4. 15.

40 a, 12. A. 31476. A/S Norsk Staal, Trondhjem (Norw.). Verfahren zur Darstellung reduzierender Gase für die Durchführung von metallurgischen Reduktionsvorgängen. 24. 2. 19. Norwegen 4. 9. 15.

40 a, 41. M. 59564. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zum Entzinken von feinen zinkhaltigen Erzen u. dgl. 10. 5. 16.

40 a, 41. N. 18650. The New Jersey Zinc Company, Neuyork. Verfahren zur Gewinnung von Metalloxyden und andern Verbindungen vergasbarer Metalle. 13. 3. 20. V. St. Amerika 22. 7. 19.

40 a, 48. C. 25752. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt (Main). Verfahren zum Reinigen von Magnesium und Magnesiumlegierungen durch Behandlung der Schmelzen mit feuchtem Wasserstoff u. dgl. 16. 8. 15.

40 b, 1. Z. 10878. Johannes Zufall, Gießen. Zinklegierung. 3. 4. 19.

78 e, 2. G. 53064. Johann Goosen, Günnigfeld (Kr. Gelsenkirchen). Sicherheitskapsel für Zünd- oder Schlagpatronen. 10. 2. 21.

81 e, 15. W. 57679. Carl Wiedenbrück, Bottrop (Westf.). Schüttelrutsche für Bergeversatz. 4. 3. 21.

81 e, 25. Sch. 61517. Fritz Scheepers, Essen. Hilfsvorrichtung für Koksverladewagen. 25. 4. 21.

87 b, 3. A. 33258. Giuseppe Alfieri, Mailand. Elektrischer Handhammer für Wechselstrom. 8. 4. 20.

Vom 27. Oktober 1921 an:

1 a, 7. F. 45650. Antoine France, Lüttich. Stromsetzapparat mit Vorrichtung zum Austragen der schwersten Produkte aus den Laufriemen; Zus. z. Anm. F. 41980. 15. 11. 19.

5 c, 4. F. 45146. Wilhelm Fachinger, Dortmund. Hilfsverrohrung beim Ausbauen von Schächten in wasserführenden Gebirgsschichten. 22. 8. 19.

10 a, 10. W. 58449. Wessels & Wilhelmi, Hamburg. Ringofen zur Destillation von Brennstoffen jeder Art, besonders Torf. 28. 5. 21.

12 e, 2. K. 62907. Dr. J. E. Lilienfeld, Leipzig, und Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur elektrischen Staubbildung aus Gasen; Zus. z. Anm. K. 61957. 31. 8. 16.

121, 4. M. 73965. Maschinenbau A. G., Balke, Bochum. Vorrichtung zur kontinuierlichen Kristallisation heißer Salzlösungen nach Patent 340022; Zus. z. Pat. 340022. 10. 5. 21.

14 g, 3. M. 72533. Maschinenfabrik W. Knapp, Eickel (Westf.). Einrichtung für Kolbenkraftmaschinen von Aufzugsvorrichtungen (Förderhaspel) mit Beaufschlagung für beide Drehrichtungen, aber im Regelfalle nur einseitiger Lastzugrichtung. 7. 2. 21.

26 d, 3. W. 54179. John Wells, Kairo (Ägypten). Gasreiniger und Teerabscheider. 24. 12. 19.

26 d, 8. G. 50540. Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H., Dortmund-Eving. Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasen. 24. 3. 20.

27 b, 6. R. 51922. Dr.-Ing. Viktor Rembold, Kiel. Kompressor; Zus. z. Anm. R. 51638. 31. 12. 20.

40 a, 4. M. 70310. Manufacture des Produits Chimiques du Nord, Etablissements Kuhlmann, Paris. Mechanischer Röstofen. 5. 8. 20.

40 a, 41. N. 19393. Friedrich Wilhelm Neuhaus, Gelsenkirchen. Verfahren zum Entzinken von zinkhaltigen Materialien. 19. 11. 20.

Zurücknahme von Anmeldungen.

Die nachstehenden, an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekanntgemachten Anmeldungen sind zurückgenommen worden.

5 d. N. 14889. Verfahren zur Herabsetzung der Explosionsgefahr von Schlagwettern durch neutrales Gas. 29. 3. 21.

20 e. T. 24902. Selbsttätige Förderwagenkupplung. 6. 6. 21.

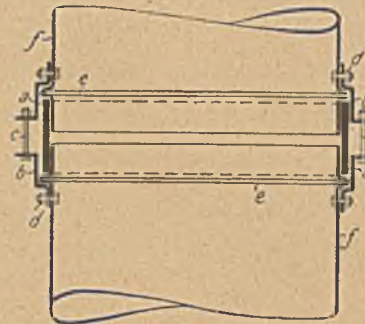
22 h. D. 33214. Verfahren zur Gewinnung von harzartigen Polymerisationsprodukten aus technischen Benzolen oder deren Derivaten; Zus. z. Anm. D. 33212. 29. 11. 20.

59 a. W. 50587. Ventilsitzspannteller für Schlammumpfen. 11. 4. 21.

Deutsche Patente.

5 d (1). 341926, vom 13. August 1919. Hermann Kruskopf in Dortmund. Schnell auswechselbarer, dichter Verschluss bei Wetterlutteln in Bergwerken.

Der Verschluss besteht aus dem aus einem dichtenden Stoff (wasserfest imprägniertes Hartpapier, Leder usw.) hergestellten Rohrstück (Muffe) *a*, das über die Enden der zu



verbindenden Lutttenteile *f* geschoben wird und sich mit seinen Enden gegen die Wulste *e* der Lutttenteile legt. Das Rohrstück wird durch die Schrauben *c* gegen die Wulste gepreßt, die durch die Löcher der mehrfach gekröpften Laschen *b* aus Flacheisen hindurchgeführt sind. Sie sind ihrerseits mit Hilfe der Schrauben *d* unmittelbar hinter den Wulsten *e* auswechselbar an den Lutttenteilen befestigt.

5 d (1). 341927, vom 5. Dezember 1920. Wilhelm Vahle in Gelsenkirchen. Feststellbare Düse für Wetterlutteln. Zus. z. Pat. 329116. Längste Dauer: 12. April 1935.

Die zum Feststellen der durch das Hauptpatent geschützten Düse dienenden ausschraubbaren Arme sind unmittelbar an der Düse befestigt, so daß das die Düse aufnehmende Rohrstück in Wegfall kommen kann.

5 d (8). 341896, vom 20. August 1920. Gesellschaft für nautische Instrumente G. m. b. H. in Kiel. Vorrichtung zur Feststellung der Lage von Keilstücken in Bohrlöchern.



Die Vorrichtung ist mit der in einer bestimmten Lage zu einer absoluten Richtung gehaltenen, sich selbsttätig der Keilschräge anschmiegenden und in dieser Stellung festgehaltenen Platte *d* versehen. Diese Platte kann z. B. auf der Kugel *c* gelagert sein, die an einer Verrohrung oder dem Gehäuse *b* einer Vorrichtung zum Messen der Steigung von Bohrlöchern mit Hilfe des Rohres *a* befestigt und so mit Schlitzen versehen ist, daß sie mit Hilfe des Kegels *e* auseinandergespreizt, d. h. fest gegen den sie teilweise umgebenden Lagerteil der Platte *d* gepreßt werden kann. Die zum Auseinanderspreizen der Kugel *c* erforderliche achsrechte Bewegung kann dem Kegel *e* durch den Elektromagneten *g* erteilt werden, an dessen Eisenkern *f* der Kegel befestigt ist. Das Einstellen der Platte in die Lage zu der absoluten Richtung kann durch einen in der Verrohrung oder dem Gehäuse *b* angeordneten Kreiselkompaß bewirkt werden.

5 d (8). 341928, vom 30. April 1920. Joseph Choppinet in Brüssel, Gustave Gillon in Löwen und Victor Defays in Forest b. Brüssel. Vorrichtung zur Bestimmung

der Ablenkung von Bohrlöchern. Priorität vom 23. April 1919 beansprucht.



Abb. 1.

Die Vorrichtung, die in die Bohrlöcher, deren Ablenkung bestimmt werden soll, eingelassen wird, besitzt das frei aufgehängte Pendel *b* (s. Abb. 1), durch das elektrische, an einen außerhalb des Bohrloches befindlichen Empfängerapparat angeschlossene Stromkreise gesteuert werden. Zu diesem Zweck ist das Pendel mit den Kontakten *a* versehen, die an den Ecken eines gleichseitigen Vielecks gegenüber dem Teil *a* angeordnet sind, der sich um eine durch den Pendelaufhängungspunkt *l* gehende Achse gleichförmig dreht. Der umlaufende Teil *a* trägt den Kontakt *c*, der in Zeitabständen, deren Länge sich nach der jeweiligen Lage des Teiles zum Pendel richtet, die Kontakte des Pendels trifft. Dadurch werden unmittelbar in die Empfängervorrichtung Stromstöße gesandt, welche die zur genauen Bestimmung der Ablenkungen des Bohrloches erforderlichen Angaben liefern.

Als umlaufender Teil *a* kann eine aus einem Isolierstoff hergestellte Schale verwendet werden, deren Mittelpunkt sich im Schwingungsmittelpunkt des Pendels *b* befindet, und die mit der stromleitenden radial angeordneten Kontaktschiene *c* versehen ist, die mit den Kontakten *d* (Schleifbürsten) des Pendels in Berührung kommt.

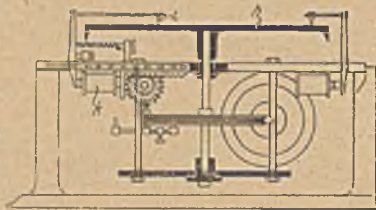


Abb. 2.

Die letztern können oberhalb des Aufhängepunktes *l* des durch das Gegengewicht *e* ausgeglichenen Pendels eingebaut sein. Unterhalb des Pendels kann in der Vorrichtung der Elektromagnet *f* mit einem federnden Anker *g* angeordnet sein, durch den das Pendel so festgehalten wird, daß es bei Erregung des Elektromagneten frei wird. Die außerhalb des Bohrloches aufgestellte Empfängervorrichtung (Abb. 2) besitzt den mit der Schale *a* der Meßvorrichtung synchron umlaufenden Tisch *h* und den Schreibstift *i*, der von dem an dem Kontakt *c* der Schale *a* angeschlossenen Elektromagneten *k* bewegt wird. Jedesmal, wenn der Kontakt der Schale mit einem Kontakt des Pendels in Berührung kommt, wird infolgedessen ein radialer Strich auf den umlaufenden Tisch *h* aufgezeichnet.

10b (5). 341972, vom 30. Mai 1920. Georg Mohrdieck in Hamburg. *Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für Brennstoffbrikette.*

Eingedickte Sulfitzelluloseabfallauge soll tropfenweise in geschmolzene heiße Rückstände der Teerdestillation unter Kanten der letztern eingeführt werden, wobei auf etwa vier bis fünf Teile geschmolzener Rückstände ein bis eineinhalb Teile Lauge kommen. Den Rückständen können Pechabfälle zugesetzt werden.

10b (7). 341898, vom 11. Juni 1920. Wilhelm Glawe in Zaborze (O.-S.). *Verfahren zum Mischen von Brikettiergut mit einem flüssigen Bindemittel.*

Das Brikettiergut soll in dünner Schicht einer Misch- und Knetvorrichtung zugeführt und dabei mit dem aus einem Behälter auslaufenden Bindemittel bestrichen werden.

121 (2). 341830, vom 21. April 1920. Ernst Jung in Magdeburg. *Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Salzen aus Lauge.*

Die Laugen sollen durch ein mit Kühlplatten o. dgl. ausgestattetes Kühlwerk geleitet werden, in dem Abstreifvorrichtungen so angebracht sind, daß sie die Salze, die sich an den Kühlplatten o. dgl. angesetzt haben, beim Herausziehen der Platten aus dem Kühlwerk von den Platten entfernen.

5d (8). 341929, vom 9. Mai 1920. Gesellschaft für nautische Instrumente m. b. H. in Kiel und Schachtbau Thyssen G. m. b. H. in Mülheim (Ruhr). *Gerät zur Messung der Abweichung von Bohrlöchern von der Senkrechten.*

Das Gerät ist, damit es in unverrohrten Bohrlöchern verwendet werden kann, von einem am untern Ende eines Gestänges befestigten Schutzrohr umgeben. In dem Schutzrohr ist das Gerät so angeordnet, daß es an den Lagenänderungen des Rohres teilnehmen muß. Das Gerät *b* kann z. B. mit Hilfe der Schraubenfedern *a* oder anderer nachgiebiger Mittel im Schutzrohr *c* aufgehängt sein.

10a (26). 334755, vom 8. Mai 1919. Gewerkschaft ver. Constantin der Große in Bochum. *Destillationsöfen für die Koks- und Gasbereitung.*

Bei dem Ofen wird das Destillationsgut (Kohle) in einzelnen hintereinander folgenden, standfesten Kuchen mit Hilfe einer Fördervorrichtung durch die Ofenkammern hindurchgeführt, so daß der Ofen ununterbrochen arbeitet. Die Außenseite des letztern kann dabei dadurch gekühlt werden, daß die zur Verbrennung dienende Frischluft die Ofenkammer von außen bestreicht und sich erst in einer weiter zurückliegenden Zone mit dem Brenngas mischt.

14c (10). 341892, vom 22. März 1919. Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher, Wyß & Co. in Zürich (Schweiz). *Aus Radscheiben zusammengesetzter Läufer für raschlaufende Turbinen, Pumpen und Verdichter.*

Die aus dem Vollen hergestellten Radscheiben der Läufer sind in der Mitte durch mit ihnen gleichachsigen, mit Flanschen versehenen Zwischenstücken miteinander verbunden, die mit ihnen vernietet sind. Die Zwischenstücke können mit einer Scheibe aus einem Stück hergestellt sein.

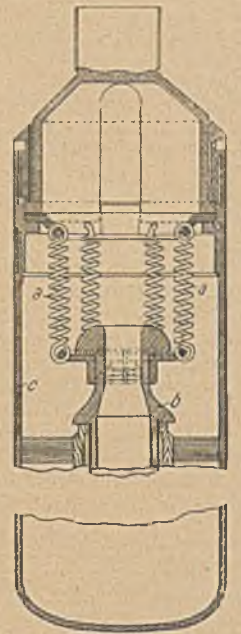
23b (1). 341872, vom 8. September 1917. Allgemeine Gesellschaft für chemische Industrie m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Gewinnung eines hochwertigen, viskosen Schmieröls und von Paraffin aus der hochsiedenden Fraktion des Generator- oder Tieftemperaturteers.* Zus. z. Pat. 310653. Längste Dauer: 10. Juli 1932.

Dem von den säuern Bestandteilen befreiten Schweröl des Teers sollen gleichzeitig schweflige Säure und ein in dieser Säure unlösliches oder schwerlösliches Kohlenwasserstoffgemisch bei niedriger Temperatur zugesetzt werden. Die sich dabei bildenden Schichten sollen alsdann voneinander getrennt werden; aus der untern Schicht kann durch Beseitigung der schwefligen Säure das hochviskose Schmieröl abgeschieden werden.

23b (3). 341763, vom 5. Mai 1919. A. Riebeck'sche Montanwerke A. G. in Halle (Saale). *Verfahren zur Gewinnung von Montanwachs aus Braunkohle.* Zus. z. Pat. 305349. Längste Dauer: 8. August 1931.

Die Braunkohle soll mit einem Gemisch von Alkohol und Toluol ausgezogen werden.

24e (10). 341728, vom 23. Juni 1920. Dr.-Ing. Paul H. Müller in Hannover. *Luftverteilungskammer für Gas-erzeuger.*



Die Kammer ist am untern Ende des Schachtes des Erzeugers angeordnet, nach unten zu offen und ragt mit ihren beiden Seitenwänden in das in der ringförmigen Aschenrinne befindliche Wasser.

24e (11). 341639, vom 9. Februar 1919. Rieß & Co., Technisches Bureau in Berlin. *Vorrichtung zum Entaschen von Gaserzeugern mit länglichem, rechteckigem Querschnitt.*

Unterhalb des Schachtes des Erzeugers ist eine aus stufenartig übereinander liegenden Platten gebildete Unterlage angeordnet, die in der Querrichtung an beiden Enden gleichmäßig oder ungleichmäßig zwangsläufig hin- und herbewegt wird. Dabei schneiden die Kanten der Platten in die Asche ein, und die abgeschnittene Asche fällt durch die zwischen den Platten vorhandenen Zwischenräume hindurch und von den äußersten Platten hinab.

24e (11). 341729, vom 20. Juni 1920. Hermann Goeltz in Berlin-Schöneberg. *Ringrostgaserzeuger.*

In dem unterhalb des Erzeugerschachtes angeordneten Behälter, der die durch die mittlere Öffnung des Ringrostes fallende Asche aufnimmt, ist ein ringförmiger, mit Wasser gefüllter Behälter so angeordnet, daß er die Asche auffängt, die außerhalb des Ringrostes aus dem Schacht des Erzeugers fällt. Die Höhe des ringförmigen Behälters ist so bemessen, daß unterhalb seines Bodens ein Raum verbleibt, durch den die durch die mittlere Öffnung des Rostes gefallene Asche aus dem Behälter abgeführt werden kann.

27c (11). 342058, vom 22. März 1921. Ernst Danneberg in Berlin. *Hölzernes Gehäuse für Ventilatoren.*

Das Gehäuse hat die Gestalt eines rechteckigen Kastens und ist im Innern mit Eckfuttern versehen, die so geformt sind, daß die innere Fläche des Gehäuses im Querschnitt einen spiralförmigen Zylinder bildet.

35b (1). 342062, vom 29. August 1920. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Ausdrückvorrichtung für Gußblöcke in Verbindung mit einer Blockhebe- und Transportvorrichtung.*

Die Ausdrückvorrichtung und die Hebe- und Transportvorrichtung sind mit Hilfe eines gemeinsamen Windeseiles (Kette) an einem Fahrgestell aufgehängt und werden durch einen Motor mit gleichbleibender Drehzahl so bewegt, daß die Hebe- und Transportvorrichtung eine größere Geschwindigkeit erhält als die Ausdrückvorrichtung. Zur Erzielung dieser Wirkung kann die Hebevorrichtung am freien Ende des Windeseiles befestigt und die Ausdrückvorrichtung mit Hilfe einer Rolle im Windeseil aufgehängt werden.

59b (1). 341848, vom 4. März 1921. Unchokeable Pump Limited in London. *Kreiselpumpe mit einem einzigen Durchlaßkanal für die zu fördernde Flüssigkeit in dem Treibrad.* Priorität vom 23. April 1920 beansprucht.

In dem Treibrad der Pumpe ist eine zur Aufnahme von Flüssigkeit dienende Kammer vorgesehen, die soviel Flüssigkeit aufzunehmen vermag, daß das Gleichgewicht des Laufrades im Betrieb gesichert ist. Vor und hinter der dem Durchlaßkanal des Treibrades gegenüberliegenden Flüssigkeitskammer kann eine Luftkammer angeordnet werden.

78e (2). 341960, vom 21. Juni 1918. Wilhelm Eschbach in Troisdorf b. Köln. *Verfahren zur Herstellung von Initialzündsätzen.*

Bleiazid oder ein anderer Bestandteil leichtexplosive Körper enthaltender Gemische soll mit Hilfe niedrig siedender Flüssigkeiten, z. B. Benzol, phlegmatisiert und dann mit den übrigen Zündsatzbestandteilen vermischt werden.

78e (2). 341961, vom 24. Dezember 1919. Dr.-Ing. Hans Rathsburg in Fürth (B.). *Verfahren zur Herstellung von Sprengladungen für Sprengkapseln, Zünder, Zündhütchen o. dgl.*

Für die Sprengkapseln o. dgl. soll als Ladung Pikrylazid verwendet werden.

78e (3). 341997, vom 27. Mai 1920. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt bei Berlin. *Schlagwettersicherer Schießschalter.*

Am Gehäuse des Schalters ist eine Verriegelungsvorrichtung angebracht, die einen von einem Gehäuse umgebenen Anschlußschalter in der Offenstellung sperrt und diesen Schalter freigibt, wenn dessen Gehäuse mit dem Schießschaltergehäuse verriegelt ist.

80b (5). 341428, vom 5. Januar 1919. Dr. Wilhelm Schumacher in Berlin. *Verfahren zum Granulieren von Hochofenschlacke.*

Die feuerflüssige Schlacke und Wasser sollen zusammen der Einwirkung einer Schlagkreuzmühle oder einer ähnlichen Vorrichtung ausgesetzt werden.

81e (21). 341998, vom 1. Januar 1921. Dr.-Ing. Ludwig Caemmerer in Sterkrade (Rhld.). *Ortsfester Wagenkipper.*

Der zum Kippen von Förderwagen dienende Kipper ist oberhalb der Trennungswand zweier Bunker gelagert; zwischen dem Kipper und der Trennungswand ist eine um eine wagerechte Achse drehbare zweiarmlige Kappe parallel oder senkrecht zur Kippachse so angeordnet, daß mit Hilfe des Kippers beide Bunker gefüllt werden können.

87b (2). 342012, vom 16. Dezember 1919. Michael Borkowski in Buer-Erle. *Auspuffablenker für Preßluftwerkzeuge.*

Über den Auspufflöchern des Zylinders der Werkzeuge ist ein Gehäuse angebracht, in dem eine Klappe dreh- und feststellbar gelagert ist.

Bücherschau.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Gruhn, P.: Mathematische Formelsammlung. 4. und 5., verm. und verb. Aufl. 70 S. Leipzig, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 4,85 *M.*

Günther, Hans (W. de Haas): Radiotechnik. Das Reich der elektrischen Wellen. 77 S. mit 28 Abb. Stuttgart, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Francksche Verlags-handlung. Preis geh. 6,20 *M.*, geb. 9,20 *M.*

Hammel, Ludwig: Die Störungen an elektrischen Maschinen, Apparaten und Leitungen, insbesondere deren Ursachen und Beseitigung. 13., verb. Aufl. 112 S. mit 93 Abb. Frankfurt (Main)-(West), Akademisch-Technischer Verlag Johann Hammel. Preis in Pappbd. 12 *M.*

v. Hanffstengel, Georg: Die Förderung von Massengütern. 1. Bd. Bau und Berechnung der stetig arbeitenden Förderer. 3., umgearb. und verm. Aufl. 314 S. mit 531 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 78 *M.*

Heise, F. und Herbst, F.: Kurzer Leitfaden der Bergbaukunde. 2., verb. Aufl. 236 S. mit 341 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis in Pappbd. 36 *M.*

Hofmann, Friedrich: Die Rechenkunst des gebildeten Metallarbeiters in ihrer Anwendung auf die verschiedenen Werkzeugmaschinen. Ein Handbuch für Betriebsingenieure, Betriebsleiter, Werkmeister und vorwärtsstrebende Arbeiter der Metallindustrie, mit Anleitungen, Formeln, Tabellen und Berechnungsbeispielen zur Vornahme der Einstellung und Bemessung des Werkzeuges und Arbeitsstückes für die verschiedenen Arbeiten des praktischen Maschinenbaues. (Bibliothek der gesamten Technik, Bd. 272.) 2., neubearb. und verm. Aufl. 206 S. mit 92 Abb. Leipzig, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 20,35 *M.*

Jordan-Mallinckrodt, Hans und Haubmann, Fritz: Wiederaufbau und Steuerpolitik. Vorträge, gehalten anlässlich der Tagung des Reichsverbandes der Deutschen Industrie in München am 28. September 1921. 55 S. Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis geh. 8 *M.*

- von Lippmann, Edmund O.: Zeittafeln zur Geschichte der organischen Chemie. Ein Versuch. 75 S. Berlin, Julius Springer. Preis in Pappbd. 18 *M.*
- Neumann, Hans: Die Motoren für Gas und flüssige Brennstoffe. Kurzer Abriss über ihre Anlage und Konstruktion. (Bibliothek der gesamten Technik, Bd. 228.) 2., Neubearb. Aufl. 96 S. mit 67 Abb. Leipzig, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 10,90 *M.*
- Preisarbeiten aus dem Preisausschreiben der Deutschen Bergwerks-Zeitung »Wege und Ziele der deutschen Brennstoffwirtschaft«. (Sonderausgabe der Deutschen Bergwerks-Zeitung, Nr. 5 vom 2. November 1921.) Stenger, Fr., Kennwort: »Seilfahrt«. Glenz, A., Kennwort: »Fortschritt«. Berg, G., Kennwort: »Freie Bahn dem Fleißigen«. Gategast, Otto, Kennwort: »Seid sparsam mit Deputat-Kohlen«. Graf, Kennwort: »Billige Kohle«. Schöndeling, Paul, Kennwort: »Arbeiten und nicht verzagen«. Pfeifer, H., Kennwort: »Braunkohlenvortrocknung«. Krüger, H., Kennwort: »Industriestaat oder Agrarstaat«. Poth, Kennwort: »Ferngas«.
- Die neuen Reichssteuern. Zusammenhängend und faßlich dargestellt von Justizrat Dr. Noest, Solingen. Heft 6: Das Reichseinkommensteuergesetz. Gesetz vom 29. März 1920. In der Fassung vom 20. März 1921 unter Berücksichtigung des Gesetzes vom 11. Juli 1921 und der Ausführungsverordnungen vom 30. Mai und 25. Juli 1921. 2. Aufl. 106 S. Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis geh. 12 *M.*
- Schubert, A.: Die Stanz-, Zieh- und Präge-Technik in Einzel-darstellungen. (Bibliothek der gesamten Technik, Bd. 281.) 111 S. mit 108 Abb. Leipzig, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 20,35 *M.*
- Sieben: Die Wirtschaftlichkeit einer Großkraftverwertung der Kohlenenergie in Deutschland. 81 S. Düsseldorf, Verlag Stahleisen.
- Zöphel, Georg: Die Verfassung des Deutschen Reiches vom 11. August 1919. (Weimarer Verfassung.) Kurz erläutert und mit kritischen Hinweisen vers. 2. Aufl. 187 S. Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis geb. 18 *M.*

Dissertationen.

- Groß, Wilhelm: Beiträge zur Kennzeichnung einiger Eigenschaften von gelochten Blechen und Drahtsieben. (Auszug aus der von der Technischen Hochschule Breslau genehmigten Dissertation.) 5 S.
- Heegner, Kurt: Über den Zwischenkreisröhrensender. (Universität Jena.) 26 S. mit 12 Abb. Berlin, Julius Springer.
- Junkers, Paul: Schmiederversuche an Flußeisen. (Auszug aus der von der Technischen Hochschule Breslau genehmigten Dissertation.) 13 S. mit 23 Abb. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H.
- Krau, Karl Friedrich: Versuche zur Erhöhung der Ammoniak-ausbeute unter gleichzeitiger Erzeugung von Wassergas in der Horizontalretorte. (Auszug aus der von der Technischen Hochschule Breslau genehmigten Dissertation.) 4 S.
- Moskovits, Adalbert Bèla: Über Kernacylierung tertiärer cyclischer Basen. (Auszug aus der von der Technischen Hochschule Berlin genehmigten Dissertation.) 2 S.
- Oertel, Wilhelm: Die Rekristallisation des kaltdeformierten Elektrolyteisens. (Auszug aus der von der Technischen Hochschule Breslau genehmigten Dissertation.) 9 S. mit 16 Abb. im Text und auf 2 Taf. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H.
- Preußler, Hermann: Zur Theorie und Berechnung von Wärmespeichern und Winderhitzern. (Technische Hochschule Breslau.) 61 S. mit 15 Abb. Breslau, Selbstverlag.
- Sarau, Christine: Die Italianismen in der französischen Sprache des 16. Jahrhunderts. (Sächsische Gesamt-Universität Jena.) 67 S.
- Schmidt, Otto: Über Wärmespannungen und deren Einfluß auf Form- und Volumänderung beim Härten. (Auszug aus der von der Technischen Hochschule Breslau genehmigten Dissertation.) 3 S. Breslau, Th. Schatzky.
- Schneider, Walter: Der Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Lage der Haltepunkte und das Gefüge der

- Kohlenstoffstähle. (Auszug aus der von der Technischen Hochschule Breslau genehmigten Dissertation.) 3 S.
- Stöhr, Karl F.: Die Beschaffung und Sicherung der Baukredite, (Universität Tübingen.) 172 S. München, J. Schweitzer. Verlag (Arthur Sellier).

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 20–22 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Trinidad: a review of its geology and oil resources. Von Milner. (Schluß.) Min. Mag. Okt. S. 205/13*. Beschreibung der Asphalt- und Petroleumvorkommen, der Bohr- und Gewinnungsarbeiten sowie der dabei aufgetretenen Schwierigkeiten. Wirtschaftliche Entwicklung und Bedeutung der Ölfelder.

Die primären Platinlagerstätten des Urals und ihre Seifen. Von Krusch. (Schluß.) Z. pr. Geol. Okt. S. 155/7. Die Voraussetzungen für die Entstehung der Platinseifen. Die verschiedenen Alluvionen und ihre Platingehalte. Einteilung der Platin führenden Flüsse nach den Dunit- und Pyroxenitcentren, aus denen ihr Platin stammt. Zusammensetzung des Uralplatin der verschiedensten Vorkommen.

Die abbaustörenden Einlagerungen und Verunreinigungen in den Braunkohlenflözen der Lausitz, ihre Entstehung und ihr Einfluß auf den Abbau der Kohle. Von Keilhack. Braunk. 5. Nov. S. 481/9*. Gliederung der Einlagerungen in syngenetische und epigenetische. Einwirkungen des Inlandeises auf die Oberfläche des Flözes. Einwirkungen tektonischer Art. Sandige Einlagerungen im Flöz.

Bergbautechnik.

Der Braunkohlenbergbau des Geiseltales und seine Einwirkung auf die örtlichen, wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse. Von Altgelt. Braunk. 29. Okt. S. 465/9. Kurze Kennzeichnung der geographischen und geologischen Verhältnisse des Gebietes. Überblick über die Geschichte des Bergbaues. Entwicklung seit den Jahren 1905/6. (Forts. f.)

Der Steinkohlenbergbau von Ekibastus (Sibirien). Von Hanke. Schl. u. Eisen. 1. Nov. S. 9/15*. Beschreibung des 400 km nördlich von Semipalatinsk am Irtisch gelegenen, aus einer kleinen Mulde bestehenden Steinkohlenvorkommens und des während des Krieges darauf umgegangenen Grubenbetriebes. (Forts. f.)

Vom kanadischen Steinkohlenbergbau. Von Simmersbach. Wärme Kälte Techn. 1. Nov. S. 241/4. Geologische und statistische Angaben.

The economies of the South Wales coal-field. Von Bramwell. Proc. S. Wal. Inst. 21. Jan. S. 319/42*. Wirtschaftliche Angaben über Förderung, Arbeiterzahl, Löhne, Selbstkosten usw. im Kohlenbergbau von Südwales. Besprechung einiger betriebstechnischer Fragen, die auf die Wirtschaftlichkeit des Bergbaues Einfluß haben. Lagerungsverhältnisse, Druck, Versatz, Verluste an Feinkohle u. dgl. Aussprache über den Vortrag.

Certain chemical aspects of the South Wales coals and coal fields. Von Illingworth. Proc. S. Wal. Inst. 21. Jan. S. 345/73*. Chemische Untersuchungen über die Zusammensetzung der Kohlen im Zusammenhang mit ihren geologischen Lagerungsverhältnissen.

Über den Strontianit und den Strontianitbergbau im Münsterlande. Von Becker. Z. pr. Geol. Okt. S. 145/54*. Die Fundstätten von Strontianit. Seine allgemeinen Eigenschaften. Geographische und geologische Beschreibung des Verbreitungsgebietes. Die Gewinnung des Strontianits im Tagebau und Tiefbau. Die Entwicklung des Bergbaues und seiner Förderung. (Schluß f.)

La recherche et l'exploitation du pétrole. Von Hardel. Ann. Fr. H. 10. S. 223/321*. Kurzer Überblick über die Entwicklung des Petroleumverbrauchs. Allgemeine Lage des Petroleummarktes; die großen Erdöltrusts. Mitteilungen über Geologie und Entstehung der Petroleumlagerstätten. Versuchsbohrungen. Die verschiedenen Bohrverfahren. Bohrtürme aus Holz und Eisen. Einzelheiten der Bohrausrüstung. Besondere Einrichtungen und Arbeiten bei der Tiefbohrung. Verrohrung der Bohrlöcher. (Forts. f.)

Modern practice in diamond core drilling in the United Kingdom. Von MacVicar. Coll. Guard. 4. Nov. S. 1273*. Kurze Mitteilungen über einige in letzter Zeit mit Hilfe des Diamantkernbohrverfahrens niedergebrachte Bohrlöcher.

Drilling results and dredging returns. Von Gardner. Eng. Min. J. Bd. 112. 12. Okt. S. 646/9*. Betrachtungen über die Wichtigkeit der Feststellung genauer Bohrergebnisse. Gründe für die Nichtübereinstimmung der Bohrergebnisse mit den beim Goldbaggern festgestellten Ausbringen. (Schluß f.)

Neuzeitliche Druckluftwirtschaft in Bergwerken. Von Wintermeyer. Bergb. 3. Nov. S. 1321/3. Kurze Betrachtungen über die Erzeugung und Fortleitung sowie den Verbrauch der Preßluft.

On the use of the «cement gun» for underground work in collieries and for housing construction. Von Parker. Proc. S. Wal. Inst. 21. Jan. S. 439/54*. Beschreibung der beim Zementspritzverfahren benutzten maschinellen Einrichtungen. Anwendungsbeispiele. Aussprache über den Vortrag.

The application of cementation to mining. Von Ball. Proc. S. Wal. Inst. 21. Jan. S. 517/74*. Darstellung des Zementierverfahrens in seiner Anwendung auf den Bergwerksbetrieb. Geschichtliche Entwicklung und allgemeine Beschreibung. Streckenauffahren im klüftigen Gebirge. Herstellung der Bohrlöcher. Angaben über die Bohrmaschinen und die Zementpreßmaschinen. Schachttaufen in klüftigem und porösem Gestein. Wiederherstellungsarbeiten mit Hilfe des Zementierverfahrens im Kohlengebiet von Lens. Maßnahmen zur Trocknung von feuchten Stellen im Schacht sowie bei der Errichtung von Wasserdämmen und Brandmauern. Anwendung des Zementierverfahrens zur Verfestigung wasserführender alluvialer Schichten zu Betonfundamenten und zum Dichten einer Sperrmauer. Aussprache.

The Nordberg winding engine. Engg. 21. Okt. S. 565/6*. Beschreibung einer neuen Dampfördermaschine für einen etwa 1000 m tiefen Schacht. (Schluß f.)

Mechanical and engineering considerations determining the selection of an electric locomotive. Von Johnston. Coal Age. Bd. 20. 27. Okt. S. 679/81*. Besprechung einer Reihe von Fragen, die bei der Beschaffung von elektrischen Grubenlokomotiven bestimmend sind.

Notes on outburst of gas and dust at the Ponthenry Colliery. Von Robling. Proc. S. Wal. Inst. 21. Jan. S. 423/34*. Mitteilungen über einige bemerkenswerte Gas- und Staubausbrüche.

Über die Verwendung verflüssigter atembare Gase für die Zwecke der freitragbaren Gastauchgeräte und über die neuesten einschlägigen Gerätetypen. Von Ryba. Schl. u. Eisen. 1. Nov. S. 15/21*. Beschreibung der verschiedenen Ausführungsarten des Aerolits. Vergleich der Vorteile und Nachteile, die sich aus dem Bau und bei der Verwendung des Gerätes ergeben. (Schluß f.)

Gas mask developed by Bureau of Mines, absorbs carbon monoxide from inspired air. Von Burrell. Coal Age. Bd. 20. 20. Okt. S. 635/6*. Beschreibung eines Atmungsgerätes, in dem Kohlenoxydgas durch Körner von Manganoxiden und Kupfer absorbiert wird.

Suggestions as to the design of a tipple to suit ordinary market conditions of the West. Von Shubar. Coal Age. Bd. 20. 20. Okt. S. 631/4*. Bemerkungen über zweckmäßige Anlage der Wagenläufe; Anlage von selbsttätigen Aufgebvorrichtungen für die Siebe; Verladeeinrichtungen usw.

Three methods of separating coal from slate and bone now being used in preparation of anthracite. Von Ashmead. Coal Age. Bd. 20. 27. Okt.

S. 671/4*. Versuche zur Trennung der Kohle von Schiefer und Brandschiefer mit Hilfe einer Flüssigkeit von höherem spezifischen Gewicht als Wasser. Diese Flüssigkeit ($s = 1,20 - 1,75$) wird durch Hinzufügen feinen Sandes, der durch ein 20–200-Maschen-Sieb gegangen ist, hergestellt. Eine derartige Anlage steht in Pennsylvanien in Betrieb und soll gut arbeiten. Beschreibung des Conklin-Separators, bei dem ein ähnlicher Zweck durch Versetzen des Wassers mit Magnetitstaub verfolgt wird. Aufbereitung von Feinkohle mit Hilfe des Deister-Overstrom-Herdes mit einer Stundenleistung von 10–12 t. Mitteilungen von Versuchsergebnissen und von Analysen.

Die wirtschaftliche Entwicklung und Bedeutung der Kokerei-Industrie. Von Ritter. Bergb. 3. Nov. S. 1323/6. Kurze Angaben über die Entwicklung des deutschen Kokereiwesens und der Kohlenenergiegewinnung im Vergleich mit dem Ausland.

Streifzüge in das Gebiet der Bergwirtschaftslehre. Von Kreuz. (Forts.) Techn. Bl. 5. Nov. S. 587/9. Kurzer Überblick über die verschiedenen Wirtschaftssysteme. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die neuen mechanischen Bamag-Feuerungen. Von Pradel. Braunk. 29. Okt. S. 472/6*. Beschreibung des neuen Bamag-Unterwindwandlerostes und der Bamag-Unterschubfeuerung mit einseitig gelagertem Vorschubtrog.

Konstruktion und Betriebsweise von Turbo-gebläsen und -kompressoren I. Wärme Kälte Techn. 1. Nov. S. 245/50. Kurzer Überblick über die Entwicklung des Turbokompressorenbaues und die ihm zugrunde liegenden technischen Fragen. Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile von Kolben- und Turbokompressoren.

Die thermodynamischen Grundlagen für die Bestimmung des von Gasturbinen zu erwartenden Wirkungsgrades. Von Schmolke. Z. Dampfk. Betr. 4. Nov. S. 351/4*. Entwicklung von Gas-Entropie-Schaubildern nebst Anwendung der Schaubilder auf eine Holzwarth-Turbine.

Zur einheitlichen Ausführung selbstschreibender Unterschiedsdruckmesser. Von Gohmann. Techn. Bl. 5. Nov. S. 585/6*. Beschreibung von Gasdruckmessern mit offener Haube und zylindrischem Tauchkörper sowie solchen mit geschlossener Haube und kurvischem Tauchkörper. Vorschläge für die Normung und Verbesserung der Unterschiedsdruckmesser.

Wirtschaftliche Wärmeausnutzung bei Zentralheizungen. Von Pradel. (Schluß.) Z. Dampfk. Betr. 4. Nov. S. 355/7*. Umstellung vorhandener Hausheizungen auf die Verfeuerung minderwertiger Brennstoffe. Verminderung des Brennstoffverbrauches.

Heizung, Warmwasserbereitung und Trocknung durch Abfallwärme. Von Frenckel. Z. d. Ing. 5. Nov. S. 1164/8*. Verfügbare Wärmequellen: Abdampf, Kühlwasser und Abhitze. Ausnutzung der Abhitze.

Elektrotechnik.

Querschnitt und Spannungsverlust von Drehstromleitungen. Von Lewin. Mitteil. El.-Werke. Okt. H. 2. S. 402/5*. Prüfung der bekannten Formeln auf ihre Genauigkeit und Angabe einfacher Rechenverfahren, die für alle Leitungsmaterialien und Spannungen bis etwa 35000 V und darüber gültig sind.

Beitrag zu den Vorschriften über die Anschlußbedingungen von Käfigankern und Stufenankern. Von Punga. E. T. Z. 3. Nov. S. 1255. Darlegung eines neuen Vorschlages, um dem Käfiganker und dem Stufenanker ein weiteres Gebiet zu erschließen.

Zur Definition der Scheinleistung und der Blindleistung bei ungleichmäßig belasteten Mehrphasensystemen. Von Emde. El. u. Masch. 6. Nov. S. 545/17*. Scheinleistung bei sinusförmigem Dreiphasenstrom. Blindleistung bei einphasigem Sinusstrom, bei mehrphasigen Sinusströmen und bei nicht sinusförmigem Strom.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Condensation of zinc from its vapor. Von Fulton. Trans. A. I. M. E. 1919. Bd. 60. S. 280/302*. Laboratoriums-

versuche zur Feststellung aller Einflüsse, die sich bei der Niederschlagung von Zink aus Zinkdampf geltend machen.

Electrolytic zinc. Von Hansen. Trans. A. I. M. E. 1919, Bd. 60, S. 206/42*. Stromstärke, Spannung und Stromverbrauch bei der Zink-Elektrolyse. Verunreinigungen im Elektrolyt-Zink. Temperaturen und Haltbarkeit der Zellen.

Electrolysis vs. retort smelting for zinc. Von Laist. Chem. Metall. Eng. 19. Okt. S. 754/5*. Überlegenheit der Zinkgewinnung durch Elektrolyse über das Erschmelzen.

Causes of high top heat in the blast furnace. Von Imhoff. Chem. Metall. Eng. 19. Okt. S. 737/40*. Gründe für zu hohe Hochofengichttemperatur: Zu hohe Windpressung, zu kalter Wind, hängende Gicht, hoher Schwefelgehalt usw.

Metallisches Eisen als Reduktionsmittel bei der Gewinnung technischen Eisens. Von Heike. St. u. E. 3. Nov. S. 1569/72. Besprechung der bei der Reduktion von Mangan, Silizium und Phosphor durch metallisches Eisen geltenden Gesetzmäßigkeiten und einiger damit zusammenhängender Erscheinungen.

Ausblicke auf die Anwendung des Flammofens im Gießereibetriebe. Von Osann. Gieß.-Ztg. 8. Nov. S. 401/4. Eignung des Flammofens nach Durchführung entsprechender Verbesserungen für die Herstellung von Gußeisen.

Problems in metallography. Von Campbell. Ir. Age. 13. Okt. S. 941/2*. Nichtmetallische Einschlüsse im Gußeisen. Einflüsse des Tempens. Beziehungen zwischen Härte und Korngröße.

Die Zukunft der elektrothermischen Eisengewinnung. Von Helfenstein. (Schluß.) St. u. E. 3. Nov. S. 1572/6. Die wirtschaftliche Bedeutung technisch reiner Kohlenoxydgase. Zusammenfassende Betrachtungen.

Das Schweißen von Stahlguß. Von Treuheit. (Schluß.) Gieß.-Ztg. 8. Nov. S. 404/8*. Das autogene Schweißverfahren.

Figuring the charges for foundry irons. Von Dyer. Ir. Age. 13. Okt. S. 931/3*. Zusammenstellung der Chargen in einer Gießerei. Angabe der Gehalte bestimmter Eisensorten an Silizium, Schwefel, Phosphor, Mangan und Kohlenstoff.

Zur Verbesserung der Wärmewirtschaft der Hüttenwerke. Von Neumann. St. u. E. 3. Nov. S. 1561/9*. Aufspeicherung von Hochofengasüberschüssen in Winderhitzern. Das Hochofengas im Ofenbetrieb. Die Ausnutzung der Ofenabhitze. Vorwärmung der Verbrennungsluft und gegebenenfalls des Gases. Die Ausnutzung des Generator dampfes zur Erzeugung mechanischer Energie. Die Verbesserung der Winderhitzerbauart in wärmewirtschaftlicher Hinsicht.

Die fortlaufende wärmetechnische Überwachung der Gasfeuerungen in Hüttenbetrieben. Von Wolf. St. u. E. 10. Nov. S. 1611/4*. Besprechung der wärmetechnischen Meßverfahren auf der Duisburger Kupferhütte.

Studies in Colorado shale oils. Von Frank. Chem. Metall. Eng. 19. Okt. S. 731/5. Ergebnisse der Untersuchungen verschiedener Schieferöle. Spezifisches Gewicht, Sättigungsgrade, Schwefelgehalt und Stickstoffgehalt. Rückschlüsse hinsichtlich des Ganges der Destillationsverfahren.

The pyrolysis of some hydrocarbons. Von Denig. Chem. Metall. Eng. 19. Okt. S. 751/3*. Bestimmung der Zusammensetzungen und der Dampfdrücke von Hexan, Gasolin, Kerosin und Vaseline. Versuchsanordnung. Ergebnisse.

Electrostatic precipitation. Von Eschholz. Trans. A. I. M. E. 1919, Bd. 60, S. 243/79*. Elektrostatische Rauch- und Gasreinigung. Beschreibung der Vorrichtungen und ihrer Arbeitsweise. Schrifttum über das Cottrell-Verfahren.

Der Bau des chemischen Atoms, Erfahrung und Theorie. Von Stark. St. u. E. 10. Nov. S. 1605/11*. Begriff des Atoms und der Valenzstelle, Vorkommen positiver und negativer elektrischer Elementarquanten im Atom. Die elektrische und magnetische Energie im Atom. Die Masse als Wirkung des elektromagnetischen Kraftfeldes. Elektrische Struktur der Atomoberfläche. Rolle der Valenzelektronen. Scheibentheorie des Atoms. Problem der Struktur des Atomkerns.

Volkswirtschaft und Statistik.

Unternehmertum und Arbeiterschaft. Von Stadler. Wirtsch. Nachr. 29. Oktober. S. 911/5. Betrachtungen über die Stellung der beiden Parteien zueinander. Besprechung der für den Unternehmer erwachsenden Aufgaben.

Lead in 1919. Von Siebenthal und Stoll. Min. Resources 1919. T. 1. 6. Okt. S. 313/30*. Statistische Angaben über Vorkommen, Förderung, Verbrauch, Preise, Ein- und Ausfuhr usw. von Blei.

Lead in 1920. Von Siebenthal und Stoll. Min. Resources 1920. T. 1. 14. Okt. S. 85/95*. Vorkommen, Förderung, Verbrauch usw. von Blei im Jahre 1920.

Potash in 1920. Von Nourse. Min. Resources. T. 2. 4. Okt. S. 97/121. Statistische Mitteilungen über die Erzeugung von Kalisalzen in Amerika. Rohstoffquellen. Kurze Angaben über die bei der Verarbeitung der Rohstoffe angewandten Verfahren. Einfuhr deutscher Kalisalze nach Amerika. Kalilagerstätten und -gewinnung in andern Ländern. Schrifttum.

Verkehrs- und Verladewesen.

Gewichtsverluste von Braunkohlenbriketts in beladenen Eisenbahnwagen. Von Baudenbacher. Braunk. 29. Okt. S. 469/72*. Bericht über Versuche mit der Beladung von Eisenbahnwagen im Winter und im Sommer zur Feststellung des durch Verdunstung des Restwassers hervorgerufenen Gewichtsverlustes.

Crane operating costs at blast furnaces. Von Collard. Ir. Age. 13. Okt. S. 935/6*. Betriebs-, Unterhaltungs- und Anlagekosten von Kranen beim Verladebetrieb einer Hütte, verglichen mit den Kosten des Handverladens.

Verschiedenes.

Emil Kirdorf. St. u. E. 10. Nov. S. 1601/5. Würdigung seines Werdegangs und seiner Verdienste zum 50 jährigen Dienstjubiläum.

Flüssiger Sauerstoff (Sprengluft) als Sprengmittel zu Bodenkulturzwecken. Von Lepsius. Z. Schieß. Sprengst. Nov. H. 1. S. 163/5*. Kurze Darstellung der Anwendung von Sprengluft beim Niederlegen von Waldungen und beim Stubbenroden.

Les voies navigables belges. Von François. Rev. univ. min. mét. 1. Nov. S. 278/93. Betrachtungen über die schiffbaren Flüsse, Kanäle usw. Vergleich zwischen Eisenbahnen und Wasserstraßen. (Forts. f.)

Avant-projet de captation des énergies hydrauliques belges. Von Chauvin. (Schluß.) Rev. univ. min. mét. 1. Nov. S. 261/77*. Vorschläge für die Ausnutzung der Wasserkräfte im Gebiet der Mosel und der Sambre.

Das Ausgleich-Stückzeit-Verfahren. Von Dalchau. Betrieb. 22. Okt. S. 25/8*. Grundgedanken des Verfahrens. Vorzüge und Nachteile.

Persönliches.

Dem Direktor der Siemens-Schuckertwerke, Professor Philippi, Privatdozenten an der Abteilung für Bergbau der Technischen Hochschule zu Berlin, ist von der Technischen Hochschule in Karlsruhe die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen worden.

Gestorben:

am 8. November in Wernigerode der Bergrat Paul Neubauer im Alter von 67 Jahren.

Mitteilung.

Von dem in den Nummern 44–46 erschienenen Aufsatz »Einwirkungen des Abbaues auf Schächte im Ruhrbezirk und Maßnahmen zu ihrer Verhütung« von Markscheider Dr.-Ing. Marbach sind Sonderabdrucke hergestellt worden, die, soweit der Vorrat reicht, zum Preise von 4 \mathcal{M} für das Stück vom Verlag der Zeitschrift bezogen werden können.