

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 49

7. Dezember 1918

54. Jahrg.

### Das Recht der Arbeitervertretungen beim Bergbau in Preußen.

Von Oberbergrat Dr. jur. Wilhelm Schlüter, Dortmund.

(Fortsetzung.)

#### DARSTELLUNG DER RECHTE UND PFLICHTEN DER ARBEITERVERTRETER BEIM BERGBAU IN PREUSSEN.

Im einleitenden Abschnitt ist schon darauf hingewiesen worden, daß die soziale Eigenart der jüngsten preußischen Gesetzgebung über die Bergarbeiterverhältnisse fast durchweg eine andere Form als im ältern Rechte angenommen hat. An Stelle von mehr oder minder scharf umrissenen Vorschriften zugunsten der Bergleute tritt im jüngsten preußischen Bergrecht um die Wende des 20. Jahrhunderts eine Einrichtung in den Vordergrund, die dem allgemeinen Wohl der Arbeiter mittelbar dienen will, indem sie ihnen Gelegenheit gibt, sich an der Regelung und Verwaltung von wichtigen ihr Arbeitsverhältnis betreffenden Angelegenheiten durch Vertreter zu beteiligen, die aus ihrer Mitte gewählt sind. Der Gedanke solcher »Arbeitervertretungen« ist schon frühzeitig und auch zuerst im deutschen Bergrecht aufgetaucht, wo bei der Knappschaft von den Bergleuten gewählte Knappschaftsälteste zwischen jenen und den Knappschaftsvereinen als Vermittler auftraten. Diese Vertretung der Arbeiterinteressen durch die Knappschaftsältesten ist fernerhin im preußischen Knappschaftsrecht weiter ausgebaut worden. Von allen bergrechtlichen Arbeitervertretungen ist sie bis auf den heutigen Tag diejenige geblieben, die innerhalb der Grenzen der knappschaftlichen Einrichtungen und Vereinszwecke die meiste praktische Arbeit für die Bergarbeiter leistet. Sonst stehen aber durch den Umfang und die Bedeutung des ihnen zur Betätigung eingeräumten Gebietes diejenigen Arbeitervertretungen voran, welche die jüngsten Berggesetznovellen für das eigentliche Arbeitsverhältnis geschaffen haben.

Diese sind einmal die Arbeiterausschüsse, die als vermittelndes Werkzeug zwischen dem Bergwerksbesitzer und der Belegschaft im wesentlichen deren Angelegenheiten hinsichtlich der Arbeits- und Vertragsverhältnisse wahrnehmen sollen.

Sodann sind es die »Sicherheitsmänner«, die als Vertreter der Arbeiter ihre praktischen Erfahrungen bei der Grubenarbeit zur Sicherung des Lebens und der Gesundheit ihrer Kameraden verwerten und, wenn erforderlich, auch mit in den Dienst der bergpolizeilichen Aufsicht stellen sollen.

Gewählte Arbeitervertreter nehmen ferner teil an den Entscheidungen über Rechtsstreitigkeiten ihrer

Mitarbeiter aus dem Arbeitsverhältnis, über deren Ansprüche aus der knappschaftlichen Versicherung oder auch aus der Arbeiterversicherung des Reiches.

Eine gewisse Mitwirkung ist Arbeitervertretern außerdem beim Erlaß von Bergpolizeiverordnungen, im Gesundheitsbeirat und in der Bergbaudeputation zugewiesen, wo sie ebenfalls ihre praktischen Berufserfahrungen der Bergbehörde und den genannten Einrichtungen als Berater zur Verfügung stellen sollen.

Alle diese verschiedenen Arten von Arbeitervertretungen sollen nachstehend behandelt und dabei die Rechte und Pflichten veranschaulicht werden, die den Arbeitervertretern nach den für den Bergbaubetrieb in Preußen maßgebenden Vorschriften zugewiesen und auferlegt sind.

Hinsichtlich der Gliederung des Stoffes ist zu bemerken, daß die Einrichtung der Sicherheitsmänner und die der Arbeiterausschüsse, die die Berggesetznovelle vom Jahre 1909 in manchen Punkten miteinander verknüpft und deren Vorschriften sie zusammengefaßt hat, getrennt behandelt werden. Das erschien einmal wegen ihrer verschiedenen Zwecke und weiter zur Erhöhung der Übersichtlichkeit gerechtfertigt. Um Wiederholungen zu vermeiden, ist dabei die Einrichtung der Sicherheitsmänner, aus denen die Mitglieder der Arbeiterausschüsse zumeist hervorgehen, vorangestellt worden.

#### Arbeitervertreter beim Sicherheitsdienste für die Bergwerke, sog. Sicherheitsmänner.

##### Einführung und Aufgaben im allgemeinen.

Aus Wahlen der Arbeiter hervorgegangene Arbeitervertreter, die sich am Sicherheitsdienst für die Bergwerke beteiligen, sind auf Grund gesetzlicher Vorschrift schon seit geraumer Zeit in England, Frankreich und Belgien sowie auf Grund besonderer behördlicher Anordnungen in Bayern und seit dem Jahre 1900 auch auf einigen Staatswerken des Königreichs Sachsen eingeführt. In Anlehnung an diese Einrichtungen hatte der preußische Staat im Jahre 1902 für die Staatswerke an der Saar und im Jahre 1906 auch für eine staatliche Grube in Westfalen ähnliche Bestimmungen im Verwaltungswege erlassen. Die hier gemachten Erfahrungen haben die Grundlage für die zwangsmäßige Einführung von Sicherheitsmännern abgegeben, die durch die Berggesetznovelle vom 28. Juli 1909<sup>1</sup> mit einer Ausführungs-



anweisung nebst einer »Unterweisung über die Rechte und Pflichten der Sicherheitsmänner«<sup>1</sup> erfolgt.

Beim Erlaß der Novelle ging die Regierung von dem Wunsche aus, die Belegschaft mit eigener Verantwortlichkeit an dem Unfallverhütungsdienst zu beteiligen und das Verständnis des einzelnen Mannes für die Bedeutung dieses Dienstes und die schweren Folgen seiner Vernachlässigung zu wecken. Dazu war eine engere Fühlung zwischen Belegschaft und Werksbeamten sowie Werkleitung nötig, als sie in den Massenbetrieben durchweg bestand. Man glaubte, dieses Ziel nicht dadurch erreichen zu können, daß die Vertrauensleute einer alten Forderung der Arbeiter gemäß große Teile des Betriebes mehr oder minder oft befahren dürften, sondern dadurch, daß die in bestimmten, nicht zu groß zu bemessenden Abteilungen des Betriebes beschäftigten Arbeiter aus ihrer Mitte Vertrauensleute wählten, die nicht nur durch gelegentliche Befahrungen, sondern durch die eigene tägliche Arbeit, durch den Verkehr mit ihren Kameraden deren Wünsche jederzeit erfahren und sich eine eingehende Kenntnis der für ihre Abteilung in Betracht kommenden Teile des Betriebes verschaffen könnten.

Die aus solcher Erwägung heraus erlassenen gesetzlichen Vorschriften über eine Vertretung der Arbeiter beim Sicherheitsdienst für die Bergwerke durch sog. Sicherheitsmänner müssen nach § 80 f p den besonderen Verhältnissen des einzelnen Bergwerkes durch eingehende Bestimmungen über die Wahl und die Tätigkeit der Sicherheitsmänner in der Arbeitsordnung oder in eigenen Satzungen angepaßt werden. Diese vom Bergwerksbesitzer nach Anhörung des Arbeiterausschusses zu erlassenden Bestimmungen sind den Arbeitern auszuhändigen, die dadurch Gelegenheit haben, sich jederzeit über die Einrichtung der Sicherheitsmänner zu unterrichten.

Die Wahlen für die Sicherheitsmänner.

#### *Wahlabteilungen.*

Die Sicherheitsmänner sollen Vertreter der unterirdischen Belegschaft des Bergwerkes sein. Sie werden deshalb von den unter Tage beschäftigten Bergarbeitern aus deren Mitte in geheimer und unmittelbarer Wahl gewählt. Nähere Vorschriften über die Wahlen, die Wahlart, die Wahlberechtigung, die Wählbarkeit, die Wahlhandlung usw., müssen in der Satzung für die Sicherheitsmänner enthalten sein (§ 80 f p). Vor allem ist darin zu bestimmen, ob die Wahlen nach den auf dem Bergwerke vorhandenen Steigerabteilungen oder nach besonders, für die Zwecke der Sicherheitsmänner zu bildenden sogenannten Fahrabteilungen erfolgen sollen.

Gewöhnlich wird als Wahlbezirk die Steigerabteilung genommen. Jede zur Zeit der Wahl vorhandene unterirdische Steigerabteilung bildet al dann einen Wahlbezirk. In jedem dieser Wahlbezirke wählen die dort beschäftigten Arbeiter aus ihrer Mitte einen Sicherheitsmann für ihre Steigerabteilung. In dieser muß der Sicherheitsmann als Arbeiter beschäftigt sein

und demnächst seine Tätigkeit als Sicherheitsmann ausüben. (§ 80 f b, § 80 f g).

Soll nach Fahrabteilungen gewählt werden, so hat der Werksbesitzer das Bergwerk in Fahrabteilungen einzuteilen, von denen jede mit ihren sämtlichen Bauen in höchstens drei Schichten befahren werden kann. Zu der Wahl nach Fahrabteilungen ist eine besondere Genehmigung des Oberbergamtes erforderlich. Dieses hat dabei besonders zu prüfen, ob etwa nach den jeweils vorliegenden Verhältnissen praktische Gesichtspunkte der Zulassung von Fahrabteilungen entgegenstehen. Die Zulassung empfiehlt sich im allgemeinen für Bergwerke, auf denen der Betrieb rasch fortschreitet und der Umfang der einzelnen Steigerabteilungen einem häufigern Wechsel unterworfen ist. Die Zahl der zu wählenden Sicherheitsmänner bestimmt sich nach der Anzahl der zur Zeit der Wahl gebildeten Fahrabteilungen. Die Wahl erfolgt einheitlich durch die gesamte unterirdische Belegschaft, die – allenfalls auch mit Hilfe der hier zugelassenen Verhältniswahl – so viele Sicherheitsmänner zu wählen hat, wie Fahrabteilungen vorgesehen sind. Die Arbeiter über Tage nehmen an den Wahlen nicht teil, weil für sie eine Vertretung durch Sicherheitsmänner nicht erforderlich erschien und deshalb nicht vorgeschrieben ist. Die gewählten Sicherheitsmänner sind einer der Fahrabteilungen zu ihrer Beschäftigung bei der Bergarbeit zuzuteilen und haben darin ihr Amt als Sicherheitsmann auszuüben (§ 80 f n).

#### *Wahlfähigkeit.*

Zur Teilnahme an den Wahlen der Sicherheitsmänner sind alle Arbeiter der betreffenden unterirdischen Steigerabteilung oder bei der Wahl nach Fahrabteilungen alle Arbeiter berechtigt, die zur unterirdischen Belegschaft gehören. Die Wähler müssen volljährig, im Besitz der bürgerlichen Ehrenrechte und deutsche Reichsangehörige sein; außerdem müssen sie seit der Eröffnung des Betriebes oder mindestens ein Jahr ununterbrochen auf dem Bergwerk, wo die Wahl stattfindet, gearbeitet haben (§ 80 f b Abs. 2).

Hinsichtlich der Wählbarkeit verlangt das Gesetz, daß die Sicherheitsmänner den gleichen Bedingungen wie die Wähler entsprechen, und daß sie überdies der deutschen Sprache in Wort und Schrift mächtig sind. Sie müssen mindestens 30 Jahre alt und mindestens fünf Jahre als Hauer beschäftigt gewesen sein. Mindestens zwei Jahre müssen sie auf gleichartigen Bergwerken desselben Bezirks unter Tage und weiterhin seit der Eröffnung des Betriebes oder mindestens ein Jahr ununterbrochen auf dem Bergwerk, wo sie gewählt werden sollen, gearbeitet haben. Diese Vorschriften bezwecken, daß nur befähigte und im Bergbau erfahrene Leute zu Sicherheitsmännern gewählt werden.

Um die Zahl der wählbaren Personen nicht allzu sehr einzuschränken und die Möglichkeit einer Wahl nicht in Frage zu stellen, hat das Oberbergamt die Befugnis erhalten, die fünfjährige Beschäftigungszeit als Hauer bis auf zwei Jahre herabzusetzen. Weiter hat das Gesetz bestimmt, daß es als eine Unterbrechung der Arbeit der Wähler und der zu Wählenden nicht

<sup>1</sup> Ausführungsanweisung vom 13. Okt. 1919, ZBergr. Bd. 51, S. 2.



anzusehen ist, wenn sie alsbald nach Beendigung einer militärischen Dienstleistung, eines Ausstandes oder einer Aussperrung, auch wenn sie unter Vertragsbruch erfolgt ist und die Entlassung zur Folge gehabt hat, wieder zur Beschäftigung auf demselben Bergwerk angenommen werden; nur dürfen sie inzwischen nicht auf einem andern Bergwerke beschäftigt gewesen sein. Nach den Erfahrungen, die man in Frankreich gemacht hat, sollen die Sicherheitsmänner keine Gast- oder Schenkwirtschaft betreiben, auch nicht denselben Hausstand mit einem Angehörigen teilen, der ein solches Geschäft betreibt (§ 80 f b).

#### *Wahlverfahren.*

Das Wahlverfahren muß in der Satzung eingehend geregelt sein, besonders müssen darin Bestimmungen enthalten sein, wodurch die unmittelbare und geheime Wahl sichergestellt ist. Soll die Wahl nach Fahrabteilungen entsprechend den Grundsätzen der Verhältniswahl erfolgen, so müssen unter Berücksichtigung der innerhalb des Wählerkreises bestehenden Gruppen entsprechende Bestimmungen getroffen werden. An sonstigen Vorschriften sind noch solche über die zur Leitung der Wahlen berufenen Personen und über eine sachmäßige und rechtzeitige Bekanntgabe der Zeit sowie des Ergebnisses der Wahlen zu erwähnen<sup>1</sup>.

Um ein einwandfreies Ergebnis der Wahlen sicherzustellen, hat das Gesetz ein besonderes Rechtsmittelverfahren für Beschwerden über die Gültigkeit der Wahlen geschaffen. Über diese Beschwerden entscheidet das Oberbergamt. Gegen dessen Entscheidung steht dem Bergwerkeigentümer und den durch die Entscheidung betroffenen wahlberechtigten Arbeitern oder den Arbeitervertretern innerhalb zweier Wochen nach der Zustellung die Klage im Verwaltungsstreitverfahren beim Bergausschuß mit Revision an das Oberverwaltungsgericht zu (§ 80 f q Abs. 1, § 192 a).

#### *Amts-dauer, Neu- und Ersatzwahlen.*

Die Sicherheitsmänner sind auf mindestens ein und höchstens fünf Jahre zu wählen<sup>2</sup>. Der Zeitpunkt der Wahlen ist vier Wochen vorher bekannt zu geben (§ 80 f b Abs. 3).

Eine Wahl von Stellvertretern für die Sicherheitsmänner sieht das Gesetz nicht vor. Scheidet ein Sicherheitsmann aus seinem Amte aus, oder ist er an der Ausübung verhindert, oder ist eine neue Steigerabteilung gebildet, so hat der Arbeiterausschuß einen der Sicherheitsmänner zu bestimmen, damit er für die betreffende Abteilung die Rechte und Pflichten des Sicherheitsmannes wahrnimmt. Der Werksbesitzer kann in einem solchen Falle auch eine Neuwahl veranlassen; er muß dies tun, wenn das Oberbergamt sie anordnet (§ 80 f l). Die Neuwahl findet in derselben Weise statt wie die ursprüngliche Wahl; bei Fahrabteilungen muß demgemäß die gesamte unterirdische Belegschaft den neuen Sicherheitsmann wählen.

<sup>1</sup> vgl. Ausführungsanweisung II 18.

<sup>2</sup> Durch Kgl. Verordnung vom 28. März 1918 (GS. S. 39; ZBergr. Bd. 59, S. 245) ist der Handelsminister ermächtigt worden, die Amtsdauer der gewählten, gegenwärtig im Amte befindlichen Sicherheitsmänner und Mitglieder der Arbeiterausschüsse bis zum Schluß des sechsten Monats des Kalenderjahres, das dem Jahre folgt, in dem der Kreis beendet ist, zu verlängern.

Haben die Arbeiter von ihrem Recht der Wahl von Sicherheitsmännern keinen Gebrauch gemacht oder fehlt es auf einem Bergwerk an wahlberechtigten oder an wählbaren Personen, so kann das Oberbergamt die Sicherheitsmänner ernennen. Vor der Ernennung hat es den Werksbesitzer und den Arbeiterausschuß gutachtlich zu hören (§ 80 f c; Anw. II 19).

#### *Die Aufgaben der Sicherheitsmänner.*

##### *Befahrungen.*

Die Hauptaufgabe der Sicherheitsmänner besteht darin, ihre Abteilungen zu befahren und sie in bezug auf die Sicherheit des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter zu untersuchen. Diese Befahrungen haben sich nur auf diejenige Abteilung zu erstrecken, für die der Sicherheitsmann gewählt worden ist, und in der er beschäftigt wird, nicht darüber hinaus. Sie erfolgen in Begleitung eines Aufsichtsbeamten des Bergwerks und sind deshalb dem Betriebsführer nach Tag und Schicht so rechtzeitig mitzuteilen, daß er in der Lage ist, einen Beamten zur Begleitung zu bestimmen. Bei den Befahrungen hat der Werksbesitzer dem Sicherheitsmann die Beförderungsmittel, auf deren Benutzung er verständigerweise behufs Erreichung seines Besichtigungszweckes angewiesen ist, zur Verfügung zu stellen. Ebenso hat der Werksbesitzer dafür Sorge zu tragen, daß der Aufsichtsbeamte seiner Pflicht zur Begleitung des Sicherheitsmannes bei der in den genannten Grenzen erfolgenden Benutzung der Grubeneinrichtungen nachkommt.

Regelmäßig kann der Sicherheitsmann zweimal im Monat seine Abteilung befahren. Bei diesen regelmäßigen Befahrungen soll er tunlichst die sämtlichen Baue seiner Abteilung, alle zu ihr gehörigen Arbeitspunkte, Fahr-, Förder- und Wetterschächte besichtigen. Er hat das Recht, dabei von den Arbeitern seiner Abteilung Auskunft über die Sicherheitsverhältnisse und die Ausführung der bergpolizeilichen Vorschriften zu verlangen. Auch dem begleitenden Aufsichtsbeamten liegt es ob, dem Sicherheitsmann die zur richtigen Beurteilung der Sicherheitsverhältnisse nötigen Auskünfte zu erteilen. Zu irgendwelchen Anordnungen ist der Sicherheitsmann nicht befugt, ebensowenig zur Einziehung von Auskünften über Dinge, die, wie z. B. Lohnfragen, mit der Sicherheit des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter nicht zusammenhängen<sup>1</sup>.

Der Zweck der regelmäßigen Befahrungen ist, dem Sicherheitsmann Gelegenheit zu bieten, sich über Neueinrichtungen in seiner Abteilung auf dem Laufenden zu halten und etwaige Mißstände festzustellen. Glaubt der Sicherheitsmann, daß in irgendeiner Beziehung eine Gefahr für Leben und Gesundheit der Arbeiter besteht, so hat er nach der Befahrung seine Bedenken in das hierfür vorgeschriebene Fahrbuch einzutragen (§ 80 f g).

Diese regelmäßigen Befahrungen sind im allgemeinen in das Ermessen des Sicherheitsmannes gestellt. Verpflichtet ist er zu ihnen nur, wenn der Arbeiterausschuß sie für notwendig erklärt (§ 80 f g Abs. 3). Sie können

<sup>1</sup> vgl. § 2 der Unterweisung.



bis auf anderweitige Anordnung ganz unterbleiben, wenn der Arbeiterausschuß unter Zustimmung der anwesenden Sicherheitsmänner und mit Genehmigung des Oberbergamtes den Wegfall beschließt (§ 80 f m), etwa weil er mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Betriebes die Einführung des Sicherheitsdienstes nicht für nötig hält.

Außer den regelmäßigen Befahrungen kennt das Gesetz noch außerordentliche Befahrungen. Zu solchen ist der Sicherheitsmann berechtigt und verpflichtet, wenn in einer Sitzung des Arbeiterausschusses die Mehrheit des Ausschusses oder der in der Sitzung anwesenden Sicherheitsmänner sie aus besondern, auf bestimmte Tatsachen oder Wahrnehmungen gestützten Gründen für notwendig erachtet. Erhebt die Werksverwaltung, der die Gründe mitzuteilen sind, Einspruch, so liegt die Entscheidung dem Bergrevierbeamten ob. Diesem muß die Werksverwaltung unverzüglich von der Sachlage Mitteilung machen. Der Bergrevierbeamte hat alsdann darüber zu befinden, ob er seinerseits unter Zuziehung des Sicherheitsmannes eine Befahrung vornehmen will (§ 80 f g Abs. 4, Unterweisung § 3).

Der Sicherheitsmann ist verpflichtet, bei Befahrungen seiner Abteilung durch den Bergrevierbeamten diesen auf Erfordern zu begleiten und ihm jede Auskunft über die dortigen Sicherheitsverhältnisse zu geben. Ebenso muß er auf Verlangen der Werksverwaltung eine solche besondere Befahrung seiner Abteilung vornehmen (§ 80 f g Abs. 9 und 10).

Die Beobachtungen und Erfahrungen, die der Sicherheitsmann bei seinen Befahrungen gemacht hat, sollen zum Besten des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter nutzbar gemacht werden. Dazu sind die Fahrbücher bestimmt, die die Werksverwaltung nach dem durch die Ausführungsanweisung vorgeschriebenen Muster für jeden Sicherheitsmann besonders einzurichten, bereitzuhalten und aufzubewahren hat. In dieses Fahrbuch hat der Sicherheitsmann sogleich nach der Befahrung ihr Ergebnis einzutragen. Glaubt er, daß eine dringende Gefahr für das Leben und die Gesundheit der Arbeiter besteht, so hat er das in der dafür bestimmten Spalte des Fahrbuches ausdrücklich hervorzuheben. Die Eintragung ist unverzüglich durch den Betriebsführer zur Kenntnis des Bergrevierbeamten zu bringen unter Mitteilung der Anordnungen, die zur Beseitigung der Gefahr getroffen worden sind. Auch sonst müssen sämtliche Eintragungen des Sicherheitsmannes sofort vom Betriebsführer eingesehen werden, der ebenso wie der begleitende Aufsichtsbeamte seine Bemerkungen zu den Eintragungen an der dafür bestimmten Stelle des Fahrbuches machen kann.

Der Bergrevierbeamte und der Arbeiterausschuß können zu jeder Zeit Einsicht in die Fahrbücher nehmen (§ 80 f g Abs. 5 und 6).

#### *Unfalluntersuchungen.*

Ereignet sich in der Abteilung des Sicherheitsmannes ein Unfall, der den Tod oder eine schwere Verletzung eines Menschen herbeigeführt hat, so ist der Sicherheitsmann berechtigt, an der Untersuchung des

Unfalls durch den Bergrevierbeamten (§§ 204 und 205) teilzunehmen. Der Zeitpunkt der Untersuchung ist ihm rechtzeitig von der Werksverwaltung mitzuteilen. Der Sicherheitsmann darf durch den Bergrevierbeamten Fragen an die Zeugen des Unfalles über die Veranlassung und den Hergang richten, auch seine Ansicht über die Ursache des Unfalles und die in Betracht kommenden Sicherheitsverhältnisse zu der Niederschrift der Verhandlung erklären (§ 80 f g Abs. 2; Unterweisung § 4).

Auf diese Weise soll der Sicherheitsmann einen weitem Einblick in die Sicherheitsverhältnisse seiner Abteilung, zugleich aber auch ein Urteil darüber gewinnen, inwieweit neben andern Ursachen Außerachtlassung bergpolizeilicher Vorschriften oder einfacher Sicherheitsmaßregeln von seiten der Verunglückten oder ihrer Mitarbeiter bei der Entstehung von Unfällen mitgewirkt hat.

#### *Allgemeine Meldepflicht.*

Da der Sicherheitsmann Vertrauensmann der Arbeiter seiner Abteilung ist und selbst regelmäßig in seiner Abteilung beschäftigt bleibt, so ist anzunehmen, daß er auch abgesehen von seinen Befahrungen Kenntnis von solchen Zuständen und Vorgängen innerhalb seiner Abteilung erhält, die geeignet erscheinen, das Leben oder die Gesundheit der Arbeiter zu gefährden. Es wäre mit dem allgemeinen Zweck der Sicherheitsmänner nicht verträglich, wenn der Sicherheitsmann seine so erhaltene Kenntnis für sich behalten und nicht zum Besten seiner Arbeitskameraden verwerten wollte. Aus diesen Gründen verpflichtet ihn das Gesetz, die zu seiner Kenntnis gelangten Zustände und Vorgänge, die geeignet sind, das Leben oder die Gesundheit der Arbeiter zu gefährden, auch dann, wenn sie auf einer Zuwiderhandlung eines Beamten oder eines Arbeiters gegen bergpolizeiliche Vorschriften beruhen, sofort einem seiner Vorgesetzten zu melden. Wenn er die Gefahr für dringend hält, hat er dies besonders hervorzuheben; die Meldung ist durch den Betriebsführer mit einem Bericht über die getroffenen Anordnungen unverzüglich dem Bergrevierbeamten zu übermitteln (§ 80 f g Abs. 8; Unterweisung § 8).

#### *Der Sicherheitsmann im Arbeiterausschuß.*

Die Mitglieder des Arbeiterausschusses werden, soweit die Belegschaft unter Tage in Betracht kommt, von den Sicherheitsmännern aus ihrer Mitte gewählt. Dadurch gehört ein Teil der Sicherheitsmänner gleichzeitig dem Arbeiterausschuß als Mitglied an. Aber auch die übrigen Sicherheitsmänner stehen zu dem Arbeiterausschuß in engerer Beziehung, da sie sämtlich an seinen die Sicherheit des Bergwerks betreffenden Verhandlungen und Entscheidungen teilzunehmen haben (§ 80 f k). Auf diese Weise können die Erfahrungen sämtlicher Sicherheitsmänner über die Sicherheitsverhältnisse des Bergwerks in den Sitzungen des Arbeiterausschusses verwertet werden.

Besondere Rechtsverhältnisse der Sicherheitsmänner.

Damit die Sicherheitsmänner durch die Ausübung ihrer Tätigkeit keinerlei Nachteile erleiden, hat das



Gesetz einige besondere Bestimmungen über ihr Rechtsverhältnis zum Bergwerksbesitzer getroffen.

Es bestimmt einmal, daß der Sicherheitsmann für jede Befahrung, die er in Ausübung seiner gesetzlichen Befugnisse vornimmt, eine Entschädigung in Höhe des ihm entgangenen Arbeitsverdienstes von der Werksverwaltung beanspruchen kann (§ 80 f h). Nur bei den außerordentlichen Befahrungen, die er auf Beschluß des Arbeiterausschusses ausgeführt hat, fallen die Kosten den unterirdisch beschäftigten Arbeitern zur Last. Die Werksverwaltung hat jedoch die Pflicht, diese Entschädigungsbeträge vorschußweise zu zahlen, wenn der Arbeiterausschuß es beantragt; die vorschußweise gezahlten Beträge kann sie dann den Arbeitern bei der Lohnzahlung in Abzug bringen (§ 80 f g Abs. 4).

Die weitem Schutzbestimmungen sind für den Fall der Lösung des Arbeitsverhältnisses des Sicherheitsmannes vorgesehen.

Das Amt des Sicherheitsmannes erlischt unter anderm, wenn er aus dem Arbeitsverhältnis ausscheidet (§ 80 f o). Für die Lösung des Arbeitsverhältnisses kommen die allgemeinen Vorschriften der Gesetze und die der Arbeitsordnung in Betracht.

Der Sicherheitsmann kann das Arbeitsverhältnis durch Kündigung oder durch Aufgabe der Arbeit nach den §§ 81, 83 und 83 a auflösen.

Ebenso kann der Bergwerksbesitzer den Sicherheitsmann vor Ablauf der vertragsmäßigen Zeit und ohne Aufkündigung aus den im § 82 aufgeführten Gründen entlassen (§ 80 f o Abs. 3). Um den Sicherheitsmann möglichst unabhängig zu stellen und zu verhindern, daß ihm die Werksverwaltung wegen Ausübung seines Amtes Schwierigkeiten bereite, ist dagegen das Kündigungsrecht des Werksbesitzers gewissen Einschränkungen unterworfen.

Das zulässige Maß dieser Einschränkungen ergab sich dabei aus der Erwägung, daß es sich bei den Maßnahmen zur Sicherung der Unabhängigkeit des Sicherheitsmannes stets um einen erheblichen Eingriff in den Privatrechtskreis des Werksbesitzers handelt, und daß dieser Eingriff nicht weiter gehen darf, als zur Erreichung des Zweckes unbedingt erforderlich ist. Das Gesetz bestimmt demgemäß, daß einem Sicherheitsmann zu einem frühern Zeitpunkt als zum Ablauf seiner Wahlzeit das Arbeitsverhältnis nur gekündigt werden kann:

1. wenn er seinen Verpflichtungen als Sicherheitsmann nicht nachkommt;

2. wenn sonst Tatsachen vorliegen, die ihn zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Sicherheitsmann nicht geeignet erscheinen lassen, z. B. einen Mangel an Körper- und Geisteskräften erweisen (Begr. 28);

3. wenn er seine Tätigkeit als Sicherheitsmann zu Zwecken mißbraucht, die mit dem Amte nicht im Zusammenhang stehen, z. B. zu politisch agitatorischer Tätigkeit;

4. wenn wichtige Gründe anderer Art vorliegen, die mit der Ausübung seines Amtes nicht zusammenhängen. Diese Kündigungsmöglichkeit ist nach Vorgang des § 83 a für Fälle vorgesehen, in denen eine Kündigung aus Gründen, die sich aus dem Arbeitsverhältnis ergeben, geboten erscheint (§ 80 f o Abs. 2). Der Begriff der

wichtigen Gründe ist dem allgemeinen Recht zu entnehmen<sup>1</sup>. Danach ist unter Würdigung aller Umstände des einzelnen Falles zu entscheiden, ob ein Grund so wichtig ist, daß dem Bergwerksbesitzer die Fortsetzung des Arbeitsverhältnisses mit dem Sicherheitsmann nicht mehr zugemutet werden kann, wobei es unerheblich ist, ob ein Verschulden des einen oder andern Teiles vorliegt<sup>2</sup>.

Außerdem schreibt das Gesetz für jeden Fall des Ausscheidens eines Sicherheitsmannes aus dem Arbeitsverhältnis, sei es durch Kündigung oder Entlassung von seiten des Werksbesitzers oder auch durch Kündigung oder Aufgabe der Arbeit seitens des Sicherheitsmannes vor, daß der Werksbesitzer bei Vermeidung einer Bestrafung gemäß § 207 b unverzüglich den Bergrevierbeamten von dem Ausscheiden in Kenntnis zu setzen hat (§ 80 f o Abs. 4). Auf Antrag eines Beteiligten muß dann der Bergrevierbeamte die Gründe des Ausscheidens untersuchen und seine Vermittlung eintreten lassen. Hierzu ist der Bergrevierbeamte auf Antrag eines der Beteiligten auch dann verpflichtet, wenn der Sicherheitsmann selbst das Arbeitsverhältnis gekündigt oder die Arbeit niedergelegt hat. In einem solchen Falle sind die Gründe, die den Sicherheitsmann zur Kündigung veranlaßt haben, festzustellen (Anweisung II 29). Durch diese Maßregel soll dem Sicherheitsmann ein weiterer Schutz zuteil werden und sollen vor allem die Werksbeamten zu einer vorsichtigen Handhabung des Kündigungsrechtes gegenüber den Sicherheitsmännern veranlaßt werden (Begr. 29).

Dem Sicherheitsmann steht es frei, auch das zuständige Gericht darüber anzurufen, ob die Kündigung oder Entlassung als zulässig anzusehen ist. Erklärt das Gericht die Kündigung oder Entlassung für unzulässig, so ergibt die Feststellung der Fortdauer des Arbeitsverhältnisses gleichzeitig auch die weitere Fortdauer des Amtes als Sicherheitsmann.

Ein Sicherheitsmann kann durch das Oberbergamt seines Amtes enthoben werden, wenn er seiner Pflicht zur Vornahme der vom Arbeiterausschuß für notwendig erklärten oder der vom Bergrevierbeamten und von der Werksverwaltung verlangten Befahrungen nicht nachkommt, oder wenn er pflichtwidrig die Eintragungen in das Fahrbuch oder die Meldung einer zu seiner Kenntnis gekommenen dringlichen Gefahr unterläßt. Die Entscheidung des Oberbergamts erfolgt nach Ladung und Anhörung der Beteiligten auf Grund einer mündlichen Verhandlung durch einen mit Gründen versehenen Beschluß, gegen den gemäß § 191 die Beschwerde an den Handelsminister gegeben ist (§ 80 f q Abs. 3).

#### Praktisches Ergebnis.

Die an die Einrichtung der Sicherheitsmänner geknüpften Erwartungen haben sich bisher nicht erfüllt. Die nach amtlichen Quellen bearbeiteten, von der Bergabteilung des Handelsministeriums herausgegebene Abhandlung »Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1913«<sup>3</sup> berichtet über das Jahr 1913<sup>4</sup> folgendes:

<sup>1</sup> vgl. § 626 BGB., § 124 a und b Gew. O., § 83 a ABG.

<sup>2</sup> vgl. Reuß, ZBergr. Bd. 50, S. 579.

<sup>3</sup> Über die Kriegsjahre liegen keine Berichte vor.

<sup>4</sup> Z. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenw. 1914, S. 407.



»Besondere Vorteile oder Nachteile der neuen Einrichtung der Sicherheitsmänner sind auch im Berichtsjahr nicht hervorgetreten. Das Interesse der Belegschaften an dieser Einrichtung scheint abzunehmen. In fast allen Bergrevieren ist die Zahl der ordentlichen Befahrungen der Sicherheitsmänner gegen das Vorjahr zurückgegangen. Häufig sind die Befahrungen monatelang, in manchen Fällen während des ganzen Jahres unterblieben. Auch die Beteiligung an den Wahlen der Sicherheitsmänner war in den meisten Revieren schwach. Das Verhalten der Sicherheitsmänner den Werksbesitzern und Beamten gegenüber war im allgemeinen zufriedenstellend. Nur in einem Falle wurde ein Sicherheitsmann wegen tätlicher Beleidigung eines Steigers sofort entlassen. Über das Verhältnis zwischen

Sicherheitsmännern und Arbeitern sind Klagen nicht laut geworden.

In Oberschlesien war das Verhalten der Sicherheitsmänner während des Ausstandes verschiedenartig. Bis auf wenige Ausnahmen, die ihre Arbeit fortsetzten, hatten sie sich dem Streik angeschlossen, ohne indes in ihm eine besondere Rolle zu spielen. Auf vielen Gruben wurden die Wünsche der Belegschaft der Bergverwaltung durch die Sicherheitsmänner überbracht, in andern Fällen wiederum haben die Arbeiter ihre Forderungen durch besondere Abgesandte übermittelt. Die Versuche einiger Werksverwaltungen, durch die Sicherheitsmänner zu Beginn des Ausstands auf die Belegschaft einzuwirken, waren im allgemeinen erfolglos, weil diese keinen genügenden Einfluß hatten.

(Forts. f.)

## Neues zur Gewinnung des Zinks auf nassem Wege.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

(Fortsetzung von S. 711.)

### Chlorid-Verfahren.

Die in Mischerzen vorhandenen Metalle können in Chloride übergeführt werden durch Behandeln mit Chlor, durch chlorige Röstung mit Kochsalz oder andern Chloriden, durch unmittelbares Lösen in Salzsäure oder Chloridlaugen sowie durch Umsetzung von Zinksulfat- oder Sulfidlösungen mit andern Chloriden. Chlorieren durch Chlor oder Chlorwasserstoff.

Die Einwirkung von Chlor auf die Erze kann trocken oder in Gegenwart von Wasser erfolgen. In Betracht kommen ohne weiteres nur Schwefelerze<sup>1</sup>.

Auf die unmittelbare Überführung der Sulfide in Chloride durch trocknes Chlor sind nach F. W. Traphagen<sup>2</sup> seit 1868 Patente genommen worden. Die Verfahren erscheinen vorteilhaft, weil die Bildungswärmen der Chloride sehr viel höher als die der Sulfide und meist noch etwas höher als die der Oxyde sind. So beträgt die Bildungswärme (in g-WE auf 1 g-Mol.-Gew.) von Zinkchlorid (trocken) 97 400 (in verdünnter Lösung 113 000), dagegen die des Stulfids nur 43 000 und die des Oxyds 84 800. Arbeitet man ohne Überschuß an Chlor, so entstehen nur die niedern Chloride. Wird dann die Masse in Wasser gestürzt und mit weitem Mengen Chlor sowie mit Dampf behandelt, so werden auch die höhern Chloride gebildet. Man trennt darauf durch Lösen der Chloride in einer Filterpresse von Gangart und Schwefel und reinigt, indem z. B. das Edelmetall durch Kupfer, letzteres durch Blei und dieses durch Zink abgeschieden wird. Die dadurch reduzierten Eisen- und Manganchloride werden dann durch Dampf und Chlor oxydiert und mit Zinkoxyd gefällt. Die reine Zinkchloridlösung kann eingedampft und elektrolysiert werden.

Trägt man, wie bei dem »Phoenix«-Verfahren von Swinburne und Ashcroft<sup>3</sup> das Zinksulfid, auf das

Chlor bei höherer Temperatur wirken soll, in Zinkchloridschmelze ein, so entsteht nach O. Fronck (The General Laboratory Co.)<sup>1</sup> eine ungenügend flüssige Masse, wenn das Erz mehr als 30% Gangart enthält. Auch geht Zinkchlorid durch Verflüchtigung verloren, wenn auf die Verdampfungstemperatur des Schwefels erhitzt wird. Fronck setzt deshalb zu dem Bade Natriumchlorid, so daß ein Teil oder die ganze Menge des Zinks in das komplexe Salz übergeführt wird. Dadurch wird der Schmelzpunkt erniedrigt, der Verflüchtigungspunkt aber erhöht. Durch die erhöhte Flüssigkeit und Beweglichkeit des Bades wird auch die Verteilung des eingeleiteten Chlors oder Schwefelchlorids erleichtert.

Bei allmählich steigender Temperatur will Ryan<sup>2</sup> das Chlor einwirken lassen, bis das jeweils angreifbare Sulfid chloriert ist. Die Röstgase werden in Wasser geleitet, um eine zum Laugen verwendbare Lösung zu erhalten. Die Flüchtigkeit der Metallchloride bei verschiedenen Temperaturen, die bei Einwirkung von Chlor auf hoch erhitzte komplexe Erze entstehen (Fericlorid bei 280°, Zinkchlorid bei 730° und Bleichlorid bei 900°), benutzt T. R. Forland<sup>3</sup> praktisch für die Trennung in der Art, daß er die Chloriddämpfe in Verdichtungsräume leitet, die auf verschiedenen hohen Temperaturen gehalten werden. Bei dieser fraktionierten Verdichtung bleiben im Rückstande die Edelmetalle und werden daraus ausgelaugt. Unter den flüchtigen Verbindungen befindet sich auch Schwefelmonochlorid, das ebenfalls chloriert, wenn man die aus den Verdichtungsrichtungen entweichenden Gase über frisches Erz leitet.

Die Fehlschläge bei den Bemühungen zur Einführung des Phoenix-Verfahrens in die Praxis haben E. A. Ashcroft nicht abgehalten, auf seiner Grund-

<sup>1</sup> Amer. P. 845 868, erteilt am 5. März 1907.

<sup>2</sup> Amer. P. 841 720 und 841 721 vom 1. März 1906, erteilt am 22. Jan. 1907.

<sup>3</sup> Amer. P. 1 078 779 vom 27. März 1913, erteilt am 18. Nov. 1913; Franz. P. 456 063 vom 27. März 1913.

<sup>1</sup> Über die Behandlung oxydischen Gutes nach Carrara s. S. 753.

<sup>2</sup> Electrochem. Metall.-Ind. 1909, Bd. 7, S. 208.

<sup>3</sup> s. Glückauf 1905, S. 1539.



lage weiter zu arbeiten. Dabei hat er sich zunächst bemüht, die Schlieche, die bei der Aufbereitung gemischter sulfidischer Erze außer kleinern Mengen von Schlämmen und von Zwischenprodukten wechselnder Zusammensetzung erhalten werden, nämlich den Zinkschliech mit mehr als 40% Zink, unter 12% Blei und etwas Silber sowie den Bleischliech mit mehr als 50% Blei, weniger als 12% Zink und etwas Silber, auf Zinksulfid zu verarbeiten<sup>1</sup>. Zu dem Zweck werden in den Zinkprodukten die Sulfide des Bleies, Silbers, Antimons, Eisens und Mangans mit geschmolzenem Zinkchlorid oder besser (wegen des niedrigeren spezifischen Gewichts und der größeren Beständigkeit) mit einem molekularen Gemenge mit Natriumchlorid umgesetzt, worauf der Zinksulfidrückstand gewaschen wird. Die Bleiprodukte werden in geschmolzenes Bleichlorid eingetragen, wobei eine unmittelbar elektrolytische Schmelze von Bleichloridsulfid<sup>2</sup> neben einer oben schwimmenden Schicht aus Gangart und Zinksulfid entsteht. Diese wird wie der Zinkschliech behandelt. Während Ferro- und Mangansulfid nur teilweise umgesetzt werden, verlaufen die Reaktionen des Zinkchlorids mit Blei-, Silber- und Antimontrisulfid vollständig, wenn Zink im Verhältnis zu den andern Metallen stets in großem molekularem Überschuß vorhanden ist. Die Einwirkung in zwei oder mehreren Abschnitten wird vorzugsweise in Kaskadenanordnung vorgenommen, wobei die Schmelze abwärts fließt, während die festen Stoffe aufwärts bewegt werden. Dies geschieht zweckmäßig in Rührpfannen, an deren Boden sich etwas geschmolzenes Blei befindet. Der Rückstand, der das ursprünglich vorhandene und das durch Umsetzung gebildete Zinksulfid enthält, wird schnell mit heißem Wasser gewaschen. Das Waschwasser, das viel fein verteiltes Zinksulfid aufgeschwemmt enthält, wird in Wasser oder saures Wasser, in das die Schmelze der Chloride gegossen ist, eingeführt, so daß sich Zinkchlorid bildet, während Bleisulfid ausfällt. Man kann auch die Schmelze elektrolysieren, so daß außer Metall Schwefel oder Chlor und Chlorschwefel entstehen. Die beiden letztern läßt man auf Zinksulfid wirken. Antimon oder Arsen können als Chloride in den Pfannen abdestilliert werden.

Der aus dem Zink- und dem Bleischliech erhaltene Zinksulfidrückstand wird<sup>3</sup> mit geschmolzenem Zinkchlorid zu einer Paste angemacht. In die er drückt man vom Gefäßboden aus, vorteilhaft bei 600° oder darüber, Chlor, das bei der Elektrolyse der Zinkchloridschmelze gewonnen worden ist, oder Chlorschwefel, der bei der Elektrolyse von Sulfid in Chloridschmelze bei 350–550° erhalten wird<sup>4</sup>. Der abgegebene Schwefel wird kondensiert. Da die Reaktion exothermisch ist, kann die Temperatur durch den Zutritt des Chlors geregelt werden. Am Ende der Reaktion, gegen das etwas Chlor entweicht und reichliche Dämpfe von Ferri- und Manganichlorid auftreten, enthält die Schmelze Zink-, Ferro-

und Manganochlorid. Sie wird in zwei andern, dem ersten ährlichen Gefäßen weiter mit Chlor behandelt. Die entweichenden Ferri- und Manganichloride werden in einem Turm durch 10–15%ige Natronlauge, die elektrolytisch erhalten worden ist, absorbiert<sup>1</sup>, während die gereinigte Zinkchloridschmelze elektrolysiert wird. Benutzt man<sup>2</sup> das bei der elektrolytischen Gewinnung von Alkalimetallen erhaltene Chlor, so wird sowohl jene Erzeugung als auch die Chlorierung der Schwermetallsulfide wirtschaftlicher. Statt die Zinkchloridschmelze zu elektrolysieren, kann man aus der Lösung auch Zink durch Ammoniak oder Zyanamid<sup>3</sup> fällen und das Zinkhydroxyd waschen, trocknen und reduzieren. Die Entfernung der fremden Sulfide durch Zinkchlorid kann statt vor auch erst nach der Behandlung mit Chlor erfolgen. Der bei letzterer frei werdende Schwefel kann<sup>4</sup> verbrannt und das auf etwa 200° abgekühlte Gemenge von Schwefeldioxyd und -trioxyd in Ammoniak<sup>5</sup> oder Ammoniumchloridlösung<sup>6</sup> geleitet werden.

Während beim Chlorieren unter Druck das Erz nicht über 30% Gangart enthalten darf, macht Ch. E. Baker<sup>7</sup> ihre größere Menge nutzbar zur Niedrighaltung der Temperatur, um Verflüchtigung der Chloride zu vermeiden. Die Chlorierung des praktisch trocknen Erzes erfolgt in einer sich drehenden Trommel (Rohrmühle), die mit Flintstein beschickt ist. Diese mahlt den Chloridüberzug vom Erz ab und verkleinert zusammengeballte Massen oder hindert ihre Entstehung. Wenn der Metallgehalt abnimmt oder wenn auf etwa 150° erwärmt wird, bildet sich bei 138° flüchtiges Schwefelmonochlorid, während bei normalem Arbeiten Schwefel als solcher frei werden soll. Die Zuleitung von Chlor wird abgestellt, sobald das Metall chloriert ist. Die Zersetzung ist fast vollständig. Verflüchtigungsverluste treten nicht auf. Beim Laugen bleiben Gold und zum Teil die Chloride des Silbers und Bleies zurück. Man fällt Kupfer durch granuliertes Blei, letzteres durch granuliertes Zink, oxydiert das Ferrochlorid durch Chlor zu Ferriozid und fällt Ferrihydroxyd durch Zinkoxyd.

Das Verfahren, das Ch. E. Baker und A. W. Burwell geschützt ist<sup>8</sup>, und bei dem der Schwefel bei so niedriger Temperatur abdestilliert werden soll, daß keine Rückverwandlung der Chloride in Sulfide stattfindet, hat<sup>9</sup> die Western Metal Co. auf einer Hütte in Elkhorn, Montana, praktisch durchgeführt. W. McA. Johnson<sup>10</sup> hält die Anlagekosten für zu hoch.

Die Arbeit in der Rohrmühle vervollständigt J. L. Malm<sup>11</sup> durch Rösten. Er regelt, wie vor ihm Swinburne, die Reaktionstemperatur zwischen dem Erz und

<sup>1</sup> Nach der Abscheidung der Metallhydroxyde wird die Natriumchloridlösung wieder der Elektrolyse zugeführt.

<sup>2</sup> D. R. P. 278 021 vom 30. Juli 1912.

<sup>3</sup> s. weiter unten.

<sup>4</sup> Engl. P. 19 257 vom 28. Aug. 1911 und 24 170 vom 31. Okt. 1911.

<sup>5</sup> Dieses kann durch Einwirkung von Wasser auf Kalziumzyanid oder Kalziumzyanamid erhalten werden.

<sup>6</sup> Wie sie z. B. beim Füllen der Chloride mit Ammoniak entsteht.

<sup>7</sup> Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1907, Bd. 12, S. 156.

<sup>8</sup> Amer. P. 816 061, erteilt am 27. März 1906.

<sup>9</sup> F. W. Traphagen, Mines a. Minerals 1909, Bd. 29, S. 450; C. E. Siebenthal, Bericht des United States Geological Survey für 1908; Metallurgie 1910, Bd. 7, S. 349.

<sup>10</sup> Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1907, Bd. 12, S. 163.

<sup>11</sup> Amer. P. 1 049 746, erteilt am 7. Jan. 1913.

<sup>1</sup> Engl. P. 1329 vom 23. März 1910 und 6670 vom 16. März 1910; D. R. P. 250 234 vom 10. April 1910 und 251 039 vom 8. April 1910; Amer. P. 1 011 897 und 1 011 898, erteilt am 19. Dez. 1911; Metall. Chem. Eng. 1912, Bd. 10, S. 117, mit Abbildungen.

<sup>2</sup> vgl. Engl. P. 7329 vom 23. März 1910; D. R. P. 259 309 vom 9. April 1910.

<sup>3</sup> Engl. P. 7444 vom 24. März 1910 und 24 170 vom 31. Okt. 1911; Amer. P. 1 011 899, erteilt am 19. Dez. 1911; Metall. Chem. Eng. 1912, Bd. 10, S. 118, mit Abbildung.

<sup>4</sup> vgl. Glückauf 1915, S. 610.



dem ihm entgegenströmenden trocknen Chlor entweder durch Änderung der Erz- und Chlormenge oder auch durch Einführung von Luft derart, daß sie unter der Bildungstemperatur von Schwefelmonochlorid oder plastischem Schwefel bleibt und infolgedessen kein Zusammenballen des Erzes eintreten kann. Die Chlorierung und die Höchstoxydation der Metalle wird dann durch Chlorwasser vollendet, so daß nur Gangart und körniger Schwefel ungelöst zurückbleiben. Nach den ausführlichen Mitteilungen des Erfinders<sup>1</sup> wird das auf 10 Maschen zerkleinerte und getrocknete Erz<sup>2</sup> ständig an dem einen Ende einer sich drehenden Trommel eingegeben, von deren andern Ende aus ihm trocknes Chlor entgegenströmt, und die Arbeit so geführt, daß 40–70% des Metallgehaltes chloriert werden, und daß aus Erzen, die mehr als 10% Schwefel in Verbindung mit Eisen oder Mangan enthalten, genügend Ferrichlorid entsteht, um die im Erz vorhandenen Oxyde, Karbonate und Silikate in Chloride überzuführen. Das Chlor wirkt sowohl unmittelbar als auch auf dem Umwege über Schwefelmonochlorid. Das teilweise chlorierte Erz wird in einem mehrstöckigen Ofen durch die vom verbrennenden Schwefel gelieferte oder von außen zugeführte Hitze geröstet. Dabei zersetzen sich die Chloride des Eisens und ähnlicher Metalle, und das Chlor oder die Salzsäure führt die Sulfide oder Oxyde des Silbers, Kupfers, Bleies und Zinks in Chloride über. Da die chlorierenden Stoffe im Überschuß vorhanden sein müssen, werden die entweichenden Gase wieder nutzbar gemacht. Zu dem Zweck wird z. B. bei Anwendung eines sechsherdigen Ofens das aus dem Zylinder kommende Gut auf die dritte Sohle gegeben, von wo es abwärts geht. Über den ersten und zweiten Herd bewegt sich Roherz und wird von dem aus den untern Stockwerken kommenden Chlor durchströmt. Je nachdem dieses aufgenommen wird, gibt man eine kleinere oder größere Menge des Erzes vom ersten und zweiten Herd noch auf den dritten.

Nach dem Verlassen des Ofens gelangt das heiße Gut in eine mit Wasser oder Ablauge gefüllte Rührvorrichtung. Die durch das Gut und die Lösungswärme hervorgerufene Erhitzung genügt zum Lösen der Chloride des Bleies und Silbers<sup>3</sup>. Soll auch Gold gelöst werden, so wird Chlor eingeleitet. Die Lauge samt dem Ungelösten wird dann durch Dampf in Filter mit Asbestleinwand gedrückt. Durch den Dampf wird auch der Rückstand, der gewöhnlich aus Kieselsäure, Schwefel und den Oxyden des Eisens und Mangans besteht, gründlich gewaschen<sup>4</sup>. Die Lösung geht so oft in das Laugegefäß zurück, bis ihr Metallgehalt die

<sup>1</sup> Metall. Chem. Eng. 1914, Bd. 12, S. 128; vgl. a. die ältern Beschreibungen von H. J. Wolf, Western Chemist and Metall. vom Mai 1910, von R. L. Henrick in Mines a. Minerals 1910, Bd. 30, S. 370, und den Vortrag von A. G. Brownlee vor dem Kongreß der amerikanischen Hüttenleute in Chicago, Oktober 1911, über den Min. Eng. Wld. 1912, Bd. 37, S. 17 (vgl. auch Chem.-Ztg. 1912, Bd. 36, Reper. S. 179) berichtet; ferner die kritischen Bemerkungen zu dem Verfahren von L. D. Skinner und von W. F. Blecker in Metall. Chem. Eng. 1914, Bd. 12, S. 8, sowie die Erwiderung von Malm, ebenda, S. 75.

<sup>2</sup> Die physikalische Beschaffenheit der Sulfide im Erz ist gleichgültig. Durch Aufbereitung spart man nur an Beförderungskosten.

<sup>3</sup> Dabei ist die Lauge vorteilhaft sauer. Dies wird sie durch das zugeführte Gut und durch die Salzsäure, die durch Zersetzung des  $\text{SnCl}_2$  in den Staubkammern entsteht.

<sup>4</sup> Etwa noch in den Rückständen vorhandenes Gold und Silber wird durch Amalgamation gewonnen.

Reinigung lohnt. Bei dieser werden Gold und Silber durch Röhren mit Kupfer gefällt, letzteres durch Eisen, Blei durch Zink entfernt. Die gefällten Metalle werden mit ihren Chloridlösungen gewaschen. Gegebenenfalls trägt man oxydisches zinkhaltiges Gut, Zinkkarbonat oder -silikat ein und behandelt mit Chlor und Schwefeldioxyd, um Eisen, Mangan und Kalk zu fällen. Die gereinigte Lauge wird in Vakuumpfannen eingedampft und die Schmelze bei etwa 450° fraktioniert elektrolysiert. Die Abgase geben zunächst ihre Hitze an die Vakuumpfannen ab und gehen dann in den Chlorierungszylinder. Der Chlorverlust kommt für die Kostenfrage nicht in Betracht. Bleisulfat entsteht auch unter den für seine Bildung günstigen Bedingungen im Röstofen und im Rührfaß nicht. Die notwendige Menge Salzsäure wird durch Zersetzung des Schwefelmonochlorids in der Staubkammer erhalten.

Die Stromausbeute soll 93,4%, die Energieausbeute (bei 3,1 V Badspannung) 66,4% betragen. Mit 1 PS-Tag sollen 6,5 kg Zink erzeugt werden können.

Eine Chlorierungsmühle für das Verfahren ist<sup>1</sup> in Georgetown, Colo., gebaut worden.

Die Versuche der Bunker Hill & Sullivan Co. auf einer 50 t-Anlage in Kellogg, Idaho, sind nach Bradley befriedigend ausgefallen. Nach W. R. Ingalls<sup>2</sup> sind noch einige Einzelheiten auszuarbeiten, so die Verwertung des Chlors.

Ähnlich werden nach S. A. Jonides<sup>3</sup> Erze, die getrocknet und so weit zerkleinert sind, daß eine Fläche an jedem Teilchen freigelegt ist<sup>4</sup>, bei so niedriger Temperatur mit Chlor behandelt, daß der Schwefel nicht klumpen kann, und dann bei 200–400° schwach geröstet. Das Ferrichlorid zerfällt, und das dabei freigemachte Chlor vollendet die Chlorierung. Die gereinigte Zinkchloridlösung wird eingedampft und die Schmelze elektrolysiert. Der Verlust an Chlor ist sehr gering, weil er nur beim Chlorieren eintreten kann. Ist dieses nicht vollständig, so geht etwas Zink mit der Gangart verloren.

Nach den oben angeführten Bildungswärmen ist die Chlorierung durch unmittelbare Einwirkung von Chlor auf die Erze bei oxydischem oder bei Röstgut nicht verwendbar, ebensowenig bei Karbonaten oder Hydrosilikaten, also nicht bei Galmei, Kieselgalmei oder Zinkaschen. Solches Gut muß nach G. Carrara<sup>5</sup> innig mit Sägespänen oder andern zellulosehaltigen Stoffen (Lignit, Torf, Stroh) gemischt werden, so daß beim Zuleiten von Chlor in der Wärme Chlorwasserstoff entsteht. Die Verwendung des Chlorwasserstoffs im Entstehungszustande soll vorteilhafter sein als die Behandlung mit dem fertig gebildeten Gas, die z. B. E. H. Wikander<sup>6</sup> namentlich für die Verarbeitung von Abbränden<sup>7</sup> vorgeschlagen hat.

<sup>1</sup> W. R. Ingalls, Eng. Min. J. 1912, Bd. 93, S. 43.

<sup>2</sup> Eng. Min. J. 1915, Bd. 99, S. 96.

<sup>3</sup> Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1914, S. 2710.

<sup>4</sup> Eine vollständige Isolierung der Teilchen ist unnötig.

<sup>5</sup> D. R. P. 203 311 vom 29. Nov. 1907; Franz. P. 385 448 vom 16. Dez. 1907, Priorität vom 20. Dez. 1906; Engl. P. 10 522 vom 14. Mai 1908.

<sup>6</sup> D. R. P. 158 087 vom 11. Aug. 1903,

<sup>7</sup> s. bei diesen weiter unten.



Bei dem Verfahren von Carrara tritt das Chlor unten in eine geneigte röhrenförmige Retorte aus Steinzeug oder Gußeisen ein, deren Inhalt auf 120–130° erhitzt ist. Die Reaktion steigert die Temperatur auf etwa 250°. Die dabei entstehenden Produkte gehen vom obern Ende der Retorte nach einem Behälter, in dem der Teer abgelagert wird, und treten dann zur Aufnahme des überschüssigen Chlors unten in eine zweite geneigte Retorte, die zu der ersten in Form eines Andreaskreuzes angeordnet ist. An diese Retorte schließt sich ebenfalls ein Teerabscheider und dann eine Kühlschlange sowie ein Behälter. Ist der Inhalt der ersten Retorte vollständig chloriert, so leitet man das Chlor zunächst in die zweite Retorte, während die erste neu beschickt wird. Man wendet etwas weniger als die berechnete Menge Chlor an und steigert gegen Ende der Reaktion die Temperatur in der betreffenden Retorte auf 300°. Die Masse wird dann mit Wasser gelaugt. Aus der Lösung wird nach Oxydation (auch des Mangans) mit Chlor oder Chlorkalk Eisen durch Zinkoxyd gefällt, während die übrigen Metalle unter Rühren durch Zink abgeschieden werden. Die Vorteile des Verfahrens erblickt man, außer in der Vermeidung der vorgängigen Darstellung von Salzsäure, darin, daß die exothermische Reaktion eine große Energieersparnis bedingt, daß der Verlust an Chlor sehr gering ist (weniger als 3%), und daß nutzbare Nebenerzeugnisse erhalten werden.

Ähnlich verfährt G. Mojana<sup>1</sup>. Er mischt karbonatische oder andere Zinksalze enthaltende Massen, die etwas feucht sind, innig mit möglichst leicht angreifbarer poröser Kohle (besonders zerstückelter Holzkohle) oder mit Stücken von Koks, der durch Destillation von Kohle, Torf oder Braunkohle gewonnen ist, und leitet bei 270–275° Chlor sowie, wenn nötig, noch geringe Mengen Wasserdampf hindurch<sup>2</sup>. Die beim Laugen erhaltene Lösung wird nach dem Absieben der Kohle gekühlt, vom Bleichlorid abfiltriert und zur Reinigung mit oxydierenden Mitteln und Zinkoxyd behandelt. Die Zinkchloridlösung oder das daraus gewonnene feste Salz wird schließlich elektrolysiert. Die Beschickung wird oben in einen offenen Zylinder eingeführt, der ein Einlaßrohr für Chlor und ein mittleres Stehrohr sowie einen Mantel hat, durch den heiße Ofengase streichen. Man kann auch zwei oben abwechselnd offene und geschlossene Retorten verwenden, die sich durch Rohrleitungen und Hähne so miteinander in Verbindung bringen lassen, daß das Chlor abwechselnd in jede Retorte in der Nähe des Bodens eintreten, emporsteigen, außerhalb der Retorte wieder hinabsinken, im Innern der andern Retorte wieder emporsteigen und in die Luft ausströmen kann.

Entsprechend behandelt Ch. E. Baker<sup>3</sup> Gemenge von sulfidischem und oxydischem Erz mit einer Mischung von Chlor und Chlorwasserstoff, in der die Menge des erstern der des Sulfids, die des letztern der des

Oxyds entspricht. Der Chlorwasserstoff kann aus feuchtem Chlor entstehen. So lassen sich auch die sonst bei der Chlorierung leicht vorkommenden Sinterungen vermeiden. Dazu und zur Verhütung der Sulfatbildung darf im allgemeinen die Temperatur nicht über 100° steigen. Besteht die Neigung dazu, so wird die Menge des Chlors, das beim Mahlen in die Kugelmühle eingeleitet wird, vermindert, oder es wird mehr Gangart mit dem Erz verarbeitet. Luft oder Sauerstoff müssen zugeführt werden, um Schwefel und andere Metalloide zu oxydieren und dadurch Chlorverluste zu vermeiden. Zum Erhitzen und Oxydieren genügt das Einblasen von Wasserdampf in feinem Strahl. Die Erze können auch mit den Gasen behandelt werden, die durch Einwirkung von Wasser auf Schwefelchlorid entstehen. Dabei tritt Chlor in dem nötigen Überschuß auf.

Bei der Behandlung komplexer Erze mit Chlor in Gegenwart von Wasser oder wässrigen Lösungen hält H. Baker<sup>1</sup> die Flüssigkeit durch Zusatz von Salzsäure ständig sauer, so daß die basische Gangart des Erzes keine Metallhydroxyde oder basische Metallsalze fällen kann. Für gewisse Broken-Hill-Schlämme braucht man 225 kg Salzsäure auf 1 t Erz, wenn man mit einer Azidität von 0,05% (gegen Methylorange) beginnt und mit einer von 0,10% endigt, während die höchste etwa 0,30% beträgt. Der Salzsäure ist<sup>2</sup> Schwefel- oder Schwefligsäure vorzuziehen, da bei ihrer Anwendung die Lösung nicht durch Kalziumchlorid verunreinigt wird.

Rösten mit Chloriden der Alkalien oder Erdalkalien.

Die chlorierende Röstung kommt nach H. Brandhorst<sup>3</sup> im wesentlichen nur für zinkhaltige Kiesabbrände<sup>4</sup> in Betracht. Keinen Vorteil bietet sie vor allem bei dolomitischen Galmeien oder Röstblenden mit wenig Sulfidschwefel, weil dessen Menge in der Regel nicht ausreicht, sämtliche Basen, auch den Dolomit, in Sulfate zu verwandeln. Stellt man durch Verkitten mit Kochsalz und Agglomerieren Kugeln her, so läßt sich, wenn man Sinterung vermeidet, nach C. A. Brackelsberg<sup>5</sup> das Zink als flüchtiges Chlorid leicht vom Eisen trennen. Ist das Ferrioxyd reduziert, so verhindert das entstandene Eisen die Sinterung.

Das chlorierende Rösten<sup>6</sup> wird meist im Flamm- oder Muffelofen vorgenommen. Billiger und weniger umständlich ist die chlorierende Schachtofenröstung<sup>7</sup> bzw. das Verblasen.

Zu letzterm mengt P. Prior<sup>8</sup> die oxydischen oder sulfidischen Erze mit Alkali- oder Erdalkalichlorid und Kohle, entzündet das Gemisch und preßt Wind hindurch. Mit den Verbrennungsgasen entweicht z. B. Zinkchlorid, das verdichtet wird. Einzelne Metalle

<sup>1</sup> Engl. P. 26 790 vom 22. Dez. 1905.

<sup>2</sup> Engl. P. 26 934 vom 27. Nov. 1906.

<sup>3</sup> Z. f. angew. Chem. 1904, Bd. 17, S. 513.

<sup>4</sup> Näheres s. weiter unten bei den besondern Ausgangstoffen.

<sup>5</sup> Z. f. angew. Chem. 1916, Bd. 29, Teil 2, S. 285.

<sup>6</sup> vgl. darüber und über das Laugen auch bei dem Fürfurther elektrolytischen Verfahren, Glückauf 1905, S. 1500.

<sup>7</sup> s. das Verfahren von Buddeus bei den Kiesabbränden.

<sup>8</sup> D. R. P. 212 215 vom 13. April 1907.

<sup>8</sup> Amer. P. 972 149, erteilt am 11. Okt. 1910; D. R. P. 259 153 vom 10. Mai 1911.



können auf Grund der verschiedenen leichten Flüchtigkeit ihrer Chloride getrennt werden.

Schwefel benutzt F. Heberlein<sup>1</sup> als Brennstoff. Wenige Hundertteile Schwefel genügen zur Erzeugung der erforderlichen Dunkelrotglut. Man bringt z. B. das Gemisch von fein zerkleinertem Erz oder Kiesabbränden mit Kochsalz und, falls das Erz nicht genügend Schwefel enthält, mit Rohkies auf den Rest eines Konverters, wie er beim Bleierzrösten verwendet wird, entzündet den Schwefel und leitet Preß- oder Saugwind durch die Beschickung. Ist die Chlorierung vollendet, so wird der leicht zusammengebackene Kuchen ausgekippt und in die Laugerei gegeben. Man kann den Konverter auf einmal oder schichtenweise füllen. Zuweilen wird zweckmäßig die Beschickung mit Wasser befeuchtet und in Klumpen geformt. Der Windstrom kann von unten nach oben oder umgekehrt oder nacheinander in beiden Richtungen durch die Beschickung gehen.

P. Ferrère<sup>2</sup> röstet mit Kochsalz bei 700°. Erze, Steine, Schlämme usw., die außer Zink (und Kadmium) Blei und Edelmetalle enthalten können, macht J. Nicholas<sup>3</sup> mit Kochsalz und, falls die Sulfide vorliegen, mit Wasser zu einer Paste an und erhitzt unter Luftabschluß. Die Chloride des Zinks und des Kadmiums lassen sich auslaugen. Dieses wird durch Schwefelwasserstoff, jenes durch Kalkmilch gefällt. Der Rückstand wird auf Blei und Edelmetall verarbeitet<sup>4</sup>.

Unter ständigem Einpressen eines großen Überschusses von sauerstoffhaltigem Gas oder Dampf (wie Luft und Wasserdampf) in überhitztem Zustande (etwa 500°), aber ohne äußere Heizung arbeitet R. McKnight<sup>5</sup>. Das Gemenge von refraktorischem Erz, das auf etwa 30 Maschen gebracht ist, befindet sich mit etwa 10% Kochsalz in einem Drehzylinder. Es sollen zunächst Zink- und Bleisulfat, Ferrichlorid und Natriumsilikat entstehen und dann in sekundärer Reaktion die Sulfate in die Chloride übergehen. Ferrichlorid wird zu Oxyd unter Freiwerden von Chlor, metallisches Gold zu Aurichlorid.

C. C. Titus und W. J. Barenscheer (New England Electro-Chemical Metal Co.)<sup>6</sup> erhitzen das grob gepulverte Erz<sup>7</sup> mit Kochsalz auf eine zwischen dem Schmelz- und Verflüchtigungspunkt des Zinkchlorids liegende Temperatur und behandeln mit Chlor. So läßt sich mit der Gewinnung des in gemischten sulfidischen Kupfer-Blei-Zinkerzen enthaltenen Zinks die Verarbeitung karbonatischer oder kieseligter Zinkerze verbinden, so daß letztere keine weiteren Kosten verursacht. Man zerkleinert das trockne Erz auf 2 mm (8 Maschen), mischt mit 5% trockenem Natriumchlorid, erhitzt 4–5 st mit trockenem Chlor auf 325° (über den Schmelzpunkt von Zinkchlorid) in einem Drehrohrföfen,

wobei sich Schwefel, Arsen und Antimon als Chloride verflüchtigen und 60% des Eisens und Mangans sowie die übrigen Schwermetalle praktisch vollständig in Chloride verwandelt werden, sticht die Schmelze von der Gangart ab, löst in der Hypochlorit enthaltenden Anoderlauge von der Elektrolyse von Kochsalzlösung (aus dem letzten Teil des Verfahrens), fällt Eisen und Mangan durch Natriumhypochlorit (vom Ende des Verfahrens her) und oxydische Zinkerze (oder Karbonate oder Silikate), aus deren Filtrat durch Zink<sup>1</sup> Gold und Silber, Blei<sup>2</sup>, Kupfer, Kadmium und Wismut, scheidet durch nicht zu viel Natriumkarbonat (aus der Kathodenlauge von der Natriumchloridelektrolyse) basisches Zinkkarbonat, dann durch weitere Mengen Kalzium und Magnesium ab und elektrolysiert die abfiltrierte (wenn nötig eingedampfte) Natriumchloridlösung. Das dabei erhaltene Chlor wird teils zur Behandlung neuer Erzmengen, teils zur Bereitung von Natriumhypochlorit aus der Kathodenlauge benutzt. Ein Teil der letzteren wird durch gereinigte Verbrennungsgase in Natriumkarbonat übergeführt. Die Anoderlösung dient zum Laugen des chlorierten Erzes. Das Verfahren ist in Helena, Montana, versuchsweise durchgeführt worden.

Edelmetallhaltige komplexe oder widerspenstige Erze erhitzt W. Stewart<sup>3</sup> im Gemenge mit Natriumbisulfat und Kochsalz 15 min bis 3 st auf Rotglut unter beschränktem Luftzutritt. Das Zink wird dann mit reinem oder schwach angesäuertem Wasser ausgelaugt.

Mit Ammoniumchlorid, das bei dem Verfahren selbst durch Kristallisation erhalten worden ist, erhitzt E. A. Ashcroft<sup>4</sup> das aus ammoniakalischer Zinklösung abgechiedene Zinkhydroxyd zunächst gelinde, um das Wasser abzutreiben, dann auf 300° zur Überführung in geschmolzenes Zinkchlorid und schließlich auf 500° zum völligen Abtreiben des Ammoniumchlorids, wobei Chlor durchgeleitet werden kann.

Behandeln von zinkischem Gut mit Lösungen.

R. R. Rust<sup>5</sup> läßt einen dicken Brei aus oxydiertem zinkführendem Gut und einer Flüssigkeit (Wasser) über Zwischenwände, die den Strom zerteilen, hinabfließen und führt ihm Chlorwasserstoff entgegen. Gepulvertes Gut kann an verschiedenen Punkten des Turmes zugesetzt werden. J. Dantin und A. Thibaut<sup>6</sup> behandeln das mit Wasser gemischte Röstgut mit Chlorwasserstoff, lassen die dekantierte Lösung mehrere Stunden mit neuen Röstgutmengen in Berührung, bis die Hauptmenge des Eisens gefallen ist, schlagen den Rest (zusammen mit etwas Zink) aus der vom Rückstand<sup>7</sup> abgezogenen Lösung durch etwas gesättigtes Schwefelwasserstoffwasser nieder und fällen aus dem Filtrat in hintereinander geschalteten Kalk enthaltenden Gefäßen durch Schwefelwasserstoffgas Zinksulfid<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> D. R. P. 250 773 vom 8. Okt. 1910.

<sup>2</sup> Franz. P. 451 680 vom 17. Febr. 1912.

<sup>3</sup> Engl. P. 13 121 vom 10. Juni 1904; Amer. P. 805 577, erteilt am 28. Nov. 1905; Franz. P. 348 804 vom 13. Dez. 1904.

<sup>4</sup> vgl. a. Engl. P. 15 577 vom 13. Juli 1904.

<sup>5</sup> Amer. P. 858 667, erteilt am 2. Juli 1907.

<sup>6</sup> Amer. P. 1 069 498 vom 15. Nov. 1912, erteilt am 5. Aug. 1913, und 1 173 467 vom 31. Aug. 1914, erteilt am 29. Febr. 1916; Metall. Chem. Eng. 1916, Bd. 14, S. 451.

<sup>7</sup> z. B. mit 16% Zink, 10 Eisen, 3 Blei, 0,5 Kupfer, 1,4 Mangan, 210 g Silber und 3,6 g Gold in 1 t, 13,9% Schwefel, 1,55 Asche, 0,25 Antimon.

<sup>1</sup> Das Natriumzinkchlorid wird elektrolysiert.

<sup>2</sup> Sind große Mengen zugegen, so wird durch Kühlen der Lösung der größte Teil als Chlorid abgeschieden.

<sup>3</sup> Amer. P. 794 198, erteilt am 11. Juli 1905.

<sup>4</sup> Engl. P. 19 257 vom 28. Aug. 1911; D. R. P. 267 531 vom 21. April 1912.

<sup>5</sup> Amer. P. 883 426, erteilt am 31. März 1908.

<sup>6</sup> Franz. P. 418 464 vom 20. Juli 1910.

<sup>7</sup> Dieser wird wieder mit Chlorwasserstoff behandelt.

<sup>8</sup> Dieses oder das daraus durch Rösten erhaltene Oxyd soll als Farbe benutzt werden.



Kieselige Erze (wie Galmei, Blende, zinkhaltige Pyrite) lassen sich mit Säure wegen der gallertartigen Beschaffenheit der ausgeschiedenen Kieselsäure nur unvorteilhaft verarbeiten. Vorzuziehen ist nach A. V. Cunningham<sup>1</sup> eine konzentrierte neutrale oder basische Zinksalzlösung, die das Zink in jeder Verbindungsform löst und eine filtrierbare Kieselsäure hinterläßt. Auch voluminöses Ferrhydroxyd bildet sich nicht. Die Lauge enthält nur Spuren von Eisen, selbst wenn die Erze stark eisenhaltig sind. Ist zu viel Eisen zugegen, so wird es nach dem Rösten, bei viel weisse durch Leuchtgas, teilweise reduziert. Das feine Pulver trägt man nach und nach in konzentrierte Zinksalz- (z. B. Chlorid-) Lösung ein und gibt jeweils gerade nur so viel Säure (z. B. Salzsäure) unter die Flüssigkeitsoberfläche, daß das basische Zinksalz in neutrales verwandelt wird, wobei man gut rührt. Man kann auch während des Eintragens des Erzes Chlorwasserstoff in die Zinkchloridlösung leiten oder damit eine Zinkchloridlösung sättigen und diese Flüssigkeit beim Laugen zufügen. Nach dem Absetzen des Unlöslichen wird das Filtrat elektrolytisch oder chemisch gereinigt<sup>2</sup> und dann eingedampft oder elektrolysiert.

R. W. E. MacIvor<sup>3</sup> bzw. dieser, M. Fradd und The Metals Extraction Corporation Ltd.<sup>4</sup> bzw. diese Firma<sup>5</sup> allein ziehen aus dem durch langsames Rösten bei Dunkelrotglut erhaltenen Gut zunächst das Sulfat durch siedendes Wasser aus, setzen mit Kalziumchlorid um und benutzen diese Zinkchloridlösung bei Siedhitze zum Laugen des rückständigen Zinkoxyds. Die Zinkoxydchloridlösung wird mit gelöschtem Kalk, Kalziumkarbonat, Magnesia oder kalzinierter Soda gefällt, der Niederschlag gewaschen und auf Zink verarbeitet. Die Silber, Blei und Kupfer enthaltenden Laugerückstände werden auf gewöhnliche Art verhüttet. Das Erz kann auch totgeröstet und im ganzen mit Zinkchloridlösung gelaugt werden.

Im ununterbrochenen Kreislauf arbeitet The Castner-Kellner Alkali Co. Ltd.<sup>6</sup> mit einer Lösung von Ferrichlorid oder einem andern verschieden hohe Chlorstufen aufweisenden Salz. Sie führt in der Lauge unmittelbar nach ihrer Einwirkung auf das Erz das niedere Chlorid durch Chlor wieder in das höhere, z. B. in einem Beriebelangsturm, über und leitet die Lösung dann von neuem in den Laugenbehälter zurück. Auf diese Weise wird auch die unmittelbare Einwirkung des Chlors auf das Erz oder auf seinen Schwefel vermieden, der im Reaktionsbehälter als Schaum an die Oberfläche steigt. Er wird regelmäßig entfernt, so daß sich keine Schwefel-Chlorverbindungen bilden können. Über eine andere, von H. Baker und A. T. Smith vorgeschlagene Arbeitsweise mit Ferrichloridlösung ist bereits früher<sup>7</sup> berichtet worden. Dem Laugen von Zink und Silber mit heißer Ferrichloridlösung läßt

<sup>1</sup> Engl. P. 4706 vom 25. Febr. 1904; D. R. P. 173 209 vom 28. Juni 1904; Amer. P. 803 472.

<sup>2</sup> Über die Entfernung des Arsens s. weiter unten.

<sup>3</sup> Amer. P. 863 411, erteilt am 13. Aug. 1917.

<sup>4</sup> Engl. P. 23 977 vom 21. Nov. 1905.

<sup>5</sup> Franz. P. 362 677 vom 25. Jan. 1906; D. R. P. 188 019 vom 8. Febr. 1906.

<sup>6</sup> D. R. P. 201 082 vom 15. Juni 1906.

<sup>7</sup> s. Glückauf 1909, S. 1412.

R. S. Handy<sup>1</sup> das Entfernen von Bleisulfat mit heißer Kochsalzlösung unter Bewegen und Lüften vorangehen, wenn Sulfatierungsrostgut geschwefelter Mischerte zu verarbeiten ist.

J. Baxères de Alzugaray<sup>2</sup> behandelt das bei verhältnismäßig niedriger Temperatur geröstete Erz mit der angesäuerten schwachen Lösung von Erdalkali-, Ferri- oder Ferrochlorid<sup>3</sup>. Nach dem Entfernen des Kupfers und dem Konzentrieren scheidet sich Blei als Chlorid ab. Zink wird durch ein Erdalkalioxyd gefällt. Mit gewissen Abänderungen kann auch Schwefelsäure oder ein Sulfat benutzt werden.

Ferri- oder Cuprichlorid, mit dem schon früher C. Hoepfner<sup>4</sup> arbeiten wollte, lassen H. Baker und A. T. Smith<sup>5</sup> in heißer Lösung unter Rühren oder in einem Drehzylinder auf arme Zink-, Blei- oder andere Mischerze wirken. Neben den Chloriden der Erzmehalle bilden sich unter Abscheidung von Schwefel die niederen Chloride der Fremdmehalle, die durch Chlor zurückverwandelt werden. Der Brei der erstern Chloride wird mit Eisen oder Zink zur Fällung von Blei, Kupfer usw. versetzt, während die Salze des Zinks, Eisens usw. in Lösung bleiben. Die Lösung wird mit Chlor und Zinkoxyd behandelt, wodurch Ferrioxyd und dann nach Einleiten von Dampf Mangandioxyd fällt. Etwa vorhandenes Zinksulfat wird nach Eindampfen auskristallisiert, Kalziumchlorid mit Zinksulfat umgesetzt. Die Zinkchloridlösung wird weiter gereinigt und eingedampft. Nach dem Schmelzen wird elektrolysiert. Bei Verarbeitung von Kupfer-Zinkerzen folgt auf das Chlorieren statt der Behandlung mit Eisen eine mit Zink oder eine fraktionierte Elektrolyse.

Mit frisch bereiteter Kalziumchloridlösung erhitzt F. S. Moyano<sup>6</sup> arme Galmeie nach dem Brennen und feinen Pulvern 3 st auf 100°. Die Zinkchloridlösung wird mit Magnesiumkarbonat gefällt<sup>7</sup> und das Zinkkarbonat im Muffelofen gebrannt.

In die Laugearbeit, der Mischerze mit angesäuerten Erdalkali- oder Alkalichlorid-Lösungen unterzogen werden, will J. Baxères de Alzugaray<sup>8</sup> eine Röstung einschieben. Er löst durch die angesäuerte Lauge zunächst sämtliches Silber und Kupfer, röstet dann und laugt Zink und Blei durch schwächer angesäuerte Chloridlösung oder durch verdünnte Schwefelsäure aus. Aus einem zerkleinerten Erz mit 21,64% Zink, 19,37 Blei, 6,48 Kupfer, 5,39 Ei und 20,28 Schwefel ließen sich z. B. durch die gleiche Gewichtsmerge der angesäuerten Chloridlösung in 5-7 Tagen 86-94% des Kupfers ausziehen, während vom Blei etwa 30% und vom Zink nur etwa 1,14% in Lösung gingen. Wäscht man gut aus, trocknet und röstet bei 150-200°, so erhält man in der Hauptsache Zink- und Bleioxyd.

<sup>1</sup> Amer. P. 1 185 902 vom 28. Okt. 1904, erteilt am 6. Juni 1916.

<sup>2</sup> Franz. P. 334 272 vom 30. Juli 1903; Engl. P. 23 848 vom 3. Nov. 1903, Priorität vom 30. Juli 1903; Amer. P. 752 320, erteilt am 16. Febr. 1904; s. a. hier unten.

<sup>3</sup> Schon T. Twynam (Engl. P. 14 983 vom 22. Aug. 1900) hat Ferrochloridlösung zum Laugen geschwefelter Erze vorgeschlagen.

<sup>4</sup> Engl. P. 8328 vom 26. und D. R. P. 126 396 vom 30. April 1895.

<sup>5</sup> Engl. P. 22 235 vom 31. Okt. 1905.

<sup>6</sup> Franz. P. 373 864 vom 20. Okt. 1906 und Engl. P. 24 526 vom 2. Nov. 1906, Priorität vom 12. Juni 1906.

<sup>7</sup> Aus dem Magnesiumchlorid wird nach dem Kristallisieren Salzsäure dargestellt.

<sup>8</sup> D. R. P. 165 869 vom 31. Juli 1903; vgl. a. das oben erwähnte Verfahren.



Zuweilen wird das Zinkchlorid in den Lösungen aus Sulfat und Sulfit durch doppelte Umsetzungen gebildet.

Kühlt man gesättigte Lösungen von Kochsalz und Zinksulfat bis zu einem gewissen Punkt ab, so kann nach P. B. Sadtler und W. H. Walker<sup>1</sup> eine fast quantitative Reaktion erreicht werden.

Statt so, wie es oben<sup>2</sup> beschrieben worden ist, zu verfahren, wollen R. W. MacIvor und M. Fradd auch<sup>3</sup> Zinksulfat mit Kalziumchlorid umsetzen, aus dieser Lösung das Zink, z. B. durch Kalk, fällen und

<sup>1</sup> Trans. Amer. Electrochem. Soc.; Electrochem. Metall. Ind. 1906, Bd. 4, S. 435.

<sup>2</sup> S. 755.

<sup>3</sup> Engl. P. 16 912 vom 26. Juli 1906.

## Volkswirtschaft und Statistik.

Norwegens Ein- und Ausfuhr an Kohle und Eisen in 1917<sup>1</sup>. Die Einfuhr Norwegens an Kohle und Koks stellte sich in 1917 auf 1,23 Mill. t gegen 2,83 Mill. t in 1916 und 3,10 Mill. t in 1915. Großbritannien war an der Versorgung Norwegens mit Kohle und Koks in der Kriegszeit wie folgt beteiligt.

Jahr	Kohle	Koks
	l. t	l. t
1913 . . . . .	2 298 345	157 616
1914 . . . . .	2 462 200	197 087
1915 . . . . .	2 643 187	180 738
1916 . . . . .	2 307 753	244 736

Danach waren seine Lieferungen in Kohle 1916 rund ebenso groß wie im letzten Friedensjahr, und seine Kokslieferungen verzeichneten sogar einen Zuwachs um 87 000 t. Norwegen konnte sich hinsichtlich seiner Kohlenversorgung einer bessern Behandlung erfreuen als irgendein anderer Neutraler.

Die Ein- und Ausfuhr Norwegens an Eisen und Stahl in den letzten 3 Jahren ist aus der nachstehenden Zusammenstellung zu erschen.

Norwegischer Außenhandel in Eisen und Stahl

	1915	1916	1917
	t	t	t
Einfuhr			
Roheisen . . . . .	39 700	34 800	23 100
Stab- und Band Eisen . . . . .	64 900	60 200	41 200
Platten und Bleche . . . . .	71 500	55 300	15 900
Weiß- und Mattblech . . . . .	41 200	29 300	10 100
Räder und Achsen . . . . .	2 600	5 500	1 900
Winkel- und T-Eisen . . . . .	48 300	29 500	10 500
Rohre . . . . .	22 600	22 200	17 100
Draht . . . . .	20 400	14 700	22 300
Ausfuhr			
Ferro-Silizium . . . . .	9 308	25 256	29 340
Eisenerz . . . . .	425 900	404 700	197 800
Nägel und Zwecke . . . . .	5 777	4 697	2 999
Eisen- und Kupferpyrite . . . . .	466 800	253 400	212 900
Rohzink . . . . .	22 617	28 150	18 390
Aluminium . . . . .	2 883	4 488	7 601

Fast in sämtlichen Erzeugnissen weist die Einfuhr im letzten Jahr gegen 1915 eine starke Einbuße auf, vor allem bei Platten und Blechen (- 55 600 t), Weiß- und Mattblech (- 31 100 t), Winkel- und T-Eisen (- 37 800 t), Stab- und Band Eisen (- 23 700 t), Roheisen (- 16 600 t). Von Groß-

<sup>1</sup> The Iron and Coal Trades Review 1918, S. 712.

das vom Sulfat befreite Zinkoxyd durch schwellige Säure lösen sowie die Zinkbisulfatlösung mit Alkali fällen oder (z. B. durch Luft) zu Sulfat oxydieren und diese Lösung mit den ersten Waschwassern (Kalziumchlorid) behandeln. Ist Eisen zugegen (Mount-Read-Erz), so treibt man<sup>1</sup> die Rösttemperatur so hoch, daß Eisensulfat zersetzt wird. In die Kalziumchloridlauge wird Schwefeldioxyd geleitet. Kalziumsulfat und -sulfit fallen. Aus der Zinkchlorid und Kalziumbisulfat enthaltenden Lösung wird Schwefeldioxyd durch Erhitzen ausgetrieben. Den beim Filtrieren bleibenden Rückstand verarbeitet man auf Silber und Gold.

(Forts. f.)

<sup>1</sup> Engl. P. 19 130 vom 27. Aug. 1906.

britannien erhielt Norwegen in der Kriegszeit die folgenden Mengen an Eisen und Stahl:

Jahr	l. t
1913 . . . . .	82 333
1914 . . . . .	84 275
1915 . . . . .	91 376
1916 . . . . .	51 676

In der Ausfuhr erscheint bemerkenswert der Rückgang um mehr als die Hälfte bei Eisenerz (- 228 000 t) und Eisen- und Kupferpyriten (- 254 000 t), andererseits hat sich die Ausfuhr von Ferrosilizium reichlich verdreifacht (+ 20 000 t) und die von Aluminium (+ 4700 t) annähernd verdoppelt.

Stahlgewinnung Indiens im Jahre 1916. Nach The Iron and Coal Trades Review gliederte sich die Stahlgewinnung Indiens in den Jahren 1915 und 1916 wie folgt.

	1915	1916
	l. t	l. t
Luppen und Knüppel . . . . .	—	2 156
Schwere Schienen . . . . .	15 780	35 097
Leichte Schienen . . . . .	953	1 498
Schwellen und Laschen . . . . .	432	2 217
Winkel-, T-Stahl und U-Stahl . . . . .	5 881	12 680
Träger . . . . .	28 481	25 247
Handelsstahl . . . . .	—	14 149
Andere Sorten . . . . .	17 107	425
zus.	68 634	93 469

Die weitgehende Einschränkung in den Stahllieferungen des Mutterlandes kam der Entwicklung der jungen Stahlindustrie Indiens sehr zustatten. Bemerkenswert ist die Zunahme der Schienenherstellung, die sich reichlich verdoppelte.

## Verkehrswesen.

**Amtliche Tarifveränderungen.** Niederschlesisch-ungarischer Kohlenverkehr, Eisenbahngütertarif, Teil II, vom 1. Oktober 1918 - Einschränkung der Gültigkeit des Tarifs. Der Gültigkeitstermin des Tarifs ist, wie folgt, abzuändern: Gültig vom 1. Okt. 1918 bis auf Widerruf, längstens bis 31. Dez. 1919.

Staatsbahn- und Privatbahngüterverkehr; besonderes Tarifheft für den Ausnahmetarif 6 (für Braunkohle usw.). Seit 10. Nov. 1918 ist im Abschnitt f zur Abteilung B auf Seite 9 des Nachtrags 2 der Frachtsatz in der Verbindung Frankleben-Ahrensburg von 1,02 ₰ in 96 Pf. und ab 10. Jan. 1919 an gleicher Stelle der Frachtsatz in der Ver-



bindung Frankleben-Henstedt-Kisdorf von 92 Pf. in 98 Pf. berichtigt worden.

Niederschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr, Tarif Teil II, gültig vom 1. Juni 1918. Die Frachtsätze nach Brandeis (Elbe) Stadt auf Seite 3 des vom 1. Nov. 1918 gültigen Nachtrags II sind mit Gültigkeit vom 1. Febr. 1919 um 8 h für 100 kg zu erhöhen. Ferner sind mit Gültigkeit vom 15. Nov. 1918 einige Frachtsätze berichtigt worden.

Ausnahmetarif 6a für Steinkohle usw. vom Ruhrgebiet usw. nach Staats- und Privatbahustationen vom 1. April 1918. Tfv. 1132. Seit 1. Dez. 1918 ist die Station Suchsdorf in die Abteilung C des Ruhrkohlentarifs 6a als Empfangsstation mit denselben Frachtsätzen wie die Station Kiel aufgenommen worden.

## Patentbericht.

### Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 7. November 1918 an:

1 a. Gr. 7. D. 33 988. Dr.-Ing. Egon Dreves, Köln-Mülheim, Bachstr. 55. Vorrichtung zum Trennen von Massengütern nach Korngröße oder spezifischem Gewicht. 11. 12. 17.

26 a. Gr. 6. G. 45 728. Hermann Geyer, Marktredwitz (Bayern). Verfahren und Einrichtung zur Leuchtgasdarstellung und Teergewinnung. 11. 10. 17.

40 a. Gr. 40. Z. 9583. Roman v. Zelewski, Engis b. Lüttich; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen. Zinkreduktionsofen mit nach unten auswechselbaren stehenden Müffeln. 28. 3. 16.

40 a. Gr. 40. Z. 9607. Roman v. Zelewski, Engis b. Lüttich; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen. Zinkreduktionsofen mit nach unten auswechselbaren stehenden Müffeln; Zus. z. Anm. Z. 9583. 26. 4. 16.

40 a. Gr. 40. Z. 9792. Roman v. Zelewski, Engis b. Lüttich; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen. Verfahren zum Aufbau der stehenden, nach unten auswechselbaren Müffeln bei ihrer Zuführung zu dem Ofen; Zus. z. Anm. Z. 9583. 27. 7. 16.

59 a. Gr. 10. G. 46 745. Martin Gilgenberg, Köln, Ubierring 63. Gas oder Flüssigkeit fördernder Hahn; Zus. z. Pat. 307 367. 10. 6. 18.

81 e. Gr. 11. B. 85 730. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Einrichtung zum Bewegen der Füllvorrichtung eines Becherwerkes. 5. 3. 18.

### Versagung.

Auf die am 21. Februar 1918 im Reichsanzeiger bekanntgemachte Anmeldung:

74 c. D. 33 322. Schaltvorrichtung für Förderanlagen mit Einschaltung der Söhlen durch den Teufenanzeiger. ist ein Patent versagt worden.

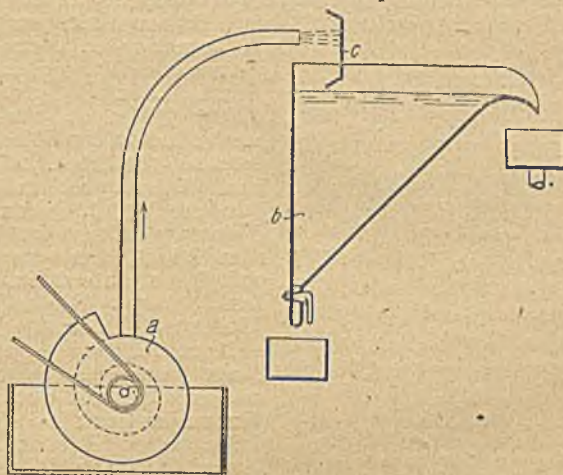
### Deutsche Patente.

12 a (3). 308 649, vom 22. September 1917. Hermann Frischer in Köln. Verfahren beim Kochen und Destillieren.

Beim Kochen und Destillieren mittels Vorrichtungen mit zwei oder mehr Stützen sollen zwischen die letztern und die Stelle, an der sich die an die Stützen anschließenden Leitungen vereinigen, Gefäße eingeschaltet werden, in denen sich das Kondensat sammelt. Dadurch soll eine gleichmäßige Belastung der Leitungen erzielt werden.

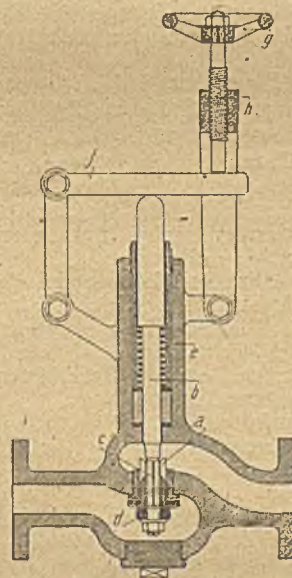
1 a (25). 309 088, vom 7. Januar 1917. Gunnar Sigge Andreas Appelqvist und Einar Olof Eugen Tydén in Stockholm. Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen u. dgl. Zus. z. Pat. 277 847. Längste Dauer: 22. August 1928.

Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Schweden vom 3. Mai 1916 beansprucht.



Gemäß dem Verfahren sind die Erze, das Öl, der Teer o. dgl. sowie die Flüssigkeit, die nach dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren zuerst miteinander vermischt werden, durch eine Pumpe a o. dgl. zu leiten, welche die Mischung in Form eines oder mehrerer Strahlen gegen die feste oder bewegliche Fläche c spritzt. Die Fläche c kann mit Spitzen, Leisten o. dgl. besetzt sein, welche die Mischung zerschlagen.

5 b (10). 309 335, vom 29. Juli 1917. Hermann Mack in Hamm (Westf.) Verfahren und Vorrichtung zur Hereingewinnung von Kohle mittels Druckwasser.



Das zur Hereingewinnung der Kohle dienende Druckwasser soll nach dem Verfahren der Steigleitung der Wasserhaltung oder einer hydraulischen Druckanlage entnommen werden. Die durch das Patent geschützte Vorrichtung besteht aus einem Ventil, durch dessen Ventilkörper a die Spindel b hindurchgeführt ist. Diese besitzt an dem in dem Ventilkörper liegenden Teil Kanäle c und trägt am unteren Ende den Ventilkörper (Teller) d, der beim Senken der Spindel b die Kanäle c freigibt, bevor durch die Spindel der Ventilkörper a gesenkt und das Ventil völlig geöffnet wird.

Die Spindel b kann durch die Druckfeder e in der höchsten Lage gehalten werden, bei der das Ventil vollständig geschlossen ist. Zum Öffnen des Ventils wird in diesem Fall die mit dem Handrad g versehene Schraubenspindel h verwendet, die auf den auf der Spindel b aufliegenden Hebel f wirkt.

27 e (8). 309 096, vom 23. August 1917. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. Verfahren zum Herstellen von Flügelrädern für Ventilatoren.

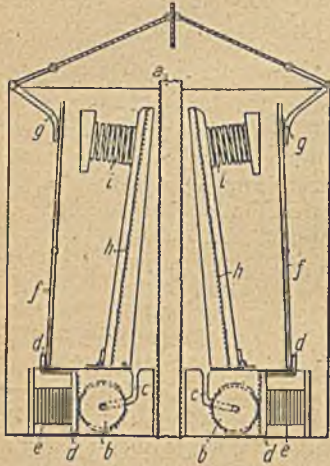
Die Räder sollen aus einzelnen Teilen zusammengesetzt werden, die aus einer Schaufel und einem Teil der Radnabe bestehen. Jeder Teil kann mit einem Blechstück versehen sein, das zur Versteifung des Flügels des benachbarten Teiles dient.

35 a (16). 309 000, vom 28. September 1917. Eduard van der Velden und Emil van der Velden in Nord-



horn (Hann.) Fangvorrichtung für Fahrstühle mit gezahnten Rollen.

Die Vorrichtung besteht aus gezahnten Rollen *b*, die beim Reißen des Seiles z. B. durch Federn *e* mit gezahnten Führungsleisten *a* in Eingriff gebracht werden und durch ebenfalls gezahnte Klemmleisten *h*, die sich nach oben hin den Führungsleisten allmählich nähern, und mit entsprechendem steigendem Druck gegen die Führungsleistengepreßt werden. Die Klemmleisten sind mit ihrem untern Ende gelenkig am Fördergestell (Fahrstuhl) befestigt und stützen sich mit ihrem obern Ende gegen die Federn *i*, wodurch ein stoßfreies Aufhängen des Gestelles gewährleistet wird. Die Rollen *b*, deren Achsen in Führungen *c* laufen, können mit der Verzahnung der Führungsleisten durch gezahnte, sich



gegen die Federn *e* stützende Schieber *d* in Eingriff gebracht werden, die im normalen Betriebe, d. h. bei gespanntem Förderseil durch die Hebel *g* und *f* in der dargestellten Lage gehalten werden, bei der die Rollen außer Eingriff mit den Führungsleisten sind.

59 e (3). 309 077, vom 16. Januar 1917. Hugo Ising in Berlin und Friedrich Ising in Darmstadt. *Stehende Pumpe mit sichelförmigem Arbeitsraum und einem Pendel als Widerlager.*

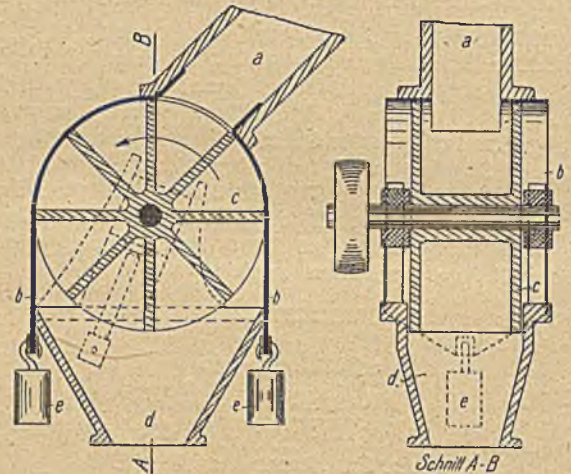
Die wirksame Fläche des Kolbens der Pumpe hat die Gestalt eines schiefen Kegelmantels, gegen den sich das freihängende Pendel legt.

81 e (36). 308 907, vom 6. Dezember 1917. Orenstein & Koppel-Arthur Koppel A.G. in Berlin. *Steuer- und Sperrwerk für das Bewegungsgetriebe der Verschlussklappen eines Schüttgutbehälters.*

Der Sperrkörper *d*, der die Klappe in der Verschlussstellung sichert, ist mit dem Organ *f*, welches das Druckmittel für den die Klappen öffnenden und schließenden Arbeitszylinder (Motor) *a* steuert, so verbunden, daß das Organ geschlossen wird, wenn der Sperrkörper in die Sperrstellung gelangt, und das Organ geöffnet wird, wenn der Sperrkörper von Hand aus der Sperrlage gebracht wird. Der Sperrkörper *d* kann mit einem auf der Achse *b* des die Verschlussklappen bewegenden Getriebes befestigten Sperrrad *c* zusammenwirken, das im Innern eine Führungskurve für den Sperrkörper hat, welche drei verschiedene Stellungen des letztern zuläßt. Bei der einen von Hand einzustellenden Stellung ist die Sperrung aufgehoben und das Organ *f* so einstellt, daß durch den Arbeitszylinder *a* die Verschlussklappen geöffnet werden. Bei der zweiten Stellung, in die der Sperrkörper ein auf ihn wirkendes Gewicht *e* bewegt, wenn er freigegeben wird, ist das Organ *f* umgestellt, so daß die Verschlussklappen geschlossen werden. Bei der dritten Stellung, in die der Körper ebenfalls durch das Gewicht *d* bewegt wird, sind die Klappen in der Schließlage gesichert und das Organ so eingestellt, daß das Druckmittel vom Arbeitszylinder abgesperrt ist. Soll der Antrieb der Klappe von Hand bewirkt werden, so wird die Achse *b* durch eine Kupplung *i* mit einem Schneckengetriebe *g-h* gekuppelt, dessen Schnecke von Hand gedreht wird.

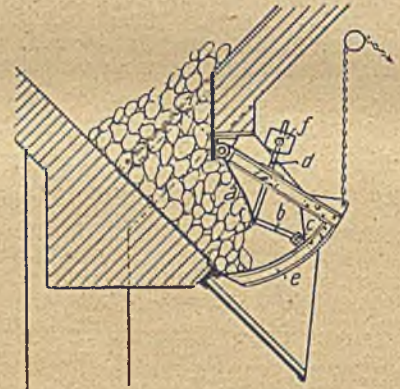
81 e (36). 308 906, vom 27. April 1917. Firma Curt von Grueber in Berlin. *Vorrichtung zum Entleeren von Behältern für staubbildendes Schüttgut.*

Die Vorrichtung besteht aus dem unter dem Auslaufschacht *a* des Behälters angeordneten Zellenrad *c*, das durch das um die obere Hälfte seines Umfanges gelegte biege-

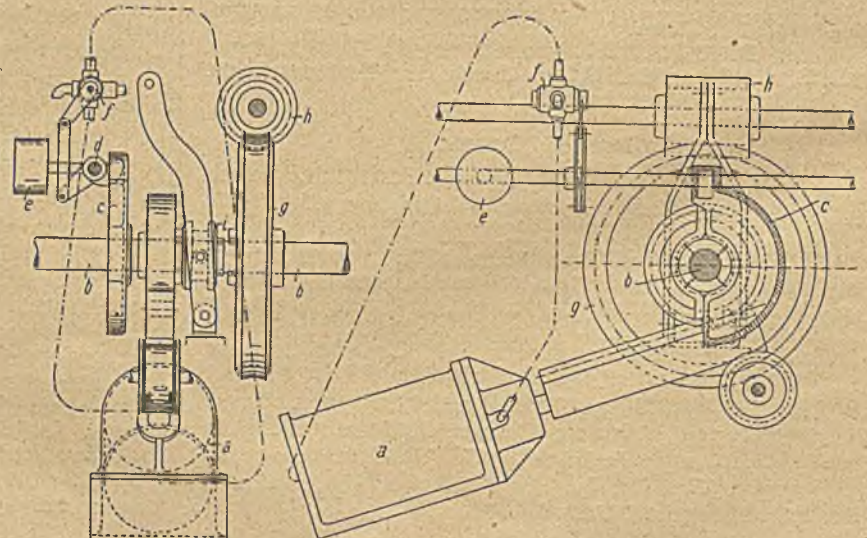


same Band *b* und an den herabhängenden freien Enden durch Gewichte *e* oder durch Federn belastet ist, gegen den Schacht *a*, die Außenluft und den Schüttrichter *d* abgedichtet wird.

81 e (36). 308 987, vom 19. September 1917. Ludwig Gerhard in Neustadt (Haardt). *Siloverschluß.*



Der Verschluss besteht aus mehreren nebeneinander angeordneten Klappen *e* und dem hinter diesen Klappen liegenden, in sich beweglichen Rost *a*, der sich über die





ganze Breite der Verschlussöffnung erstreckt und den Druck des Schüttgutes in erster Linie aufnimmt. Jede der Klappen  $e$  ist mit dem Rost  $a$  z. B. durch den durch das als Anschlag für die Klappen dienende Gewicht  $f$  belasteten Kniehebel  $b-d$  so verbunden, daß beim Anheben einer Verschlussklappe über ein bestimmtes Maß der hinter der Klappe liegende Teil des Rostes gleichmäßig mit gehoben wird und gleichzeitig die benachbarten Teile des Rostes so angehoben werden, daß die Stäbe des Rostes in einer wellenförmigen Ebene liegen.

#### Löschungen.

Folgende Patente sind infolge Nichtzahlung der Gebühren usw. gelöscht oder für nichtig erklärt worden:

(Die fettgedruckte Zahl bezeichnet die Klasse, die schräge Zahl die Nummer des Patentes; die folgenden Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle der Veröffentlichung des Patentes.)

- 1 a. 285 767 1915 S. 745.  
 5 b. 238 244 1911 S. 1588, 240 432 1911 S. 1901.  
 10 a. 150 117 1904 S. 442, 154 540 1904 S. 1289, 241 821 1912 S. 45, 244 646 1912 S. 577, 245 219 1912 S. 693.  
 12 a. 183 313 1907 S. 551.  
 12 c. 244 361 1912 S. 496.  
 20 a. 277 468 1914 S. 1448.  
 21 d. 154 133 1904 S. 1419, 154 547 1904 S. 1344, 155 274 1904 S. 1419.  
 26 d. 296 065 1917 S. 169.  
 27 c. 258 022 1913 S. 640.  
 35 a. 144 884 1903 S. 1068.  
 40 a. 155 548 1904 S. 1445, 223 667 1910 S. 1161, 246 561 1912 S. 977.  
 40 b. 155 908 1904 S. 1478, 169 301 1906 S. 440.  
 40 c. 247 444 1912 S. 1101, 297 211 1917 S. 411.  
 50 c. 155 919 1904 S. 1445, 289 116 1916 S. 19.  
 50 d. 154 930 1904 S. 1392.  
 59 b. 155 112 1904 S. 1420.  
 61 a. 156 487 1904 S. 1601.  
 81 e. 209 637 1909 S. 724, 217 381 1910 S. 72.

### Bücherschau.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

- Escher, Rudolf: Mechanische Technologie der Maschinenbaustoffe. (Teubners technische Leitfäden, 6. Bd.) 166 S. mit 416 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 3,60  $\mathcal{M}$ .
- Gerstner, Paul: Kaufmännische Buchhaltung und Bilanz und ihre Beziehungen zur buchhalterischen Organisation, Kontrolle und Statistik. (Aus Natur und Geisteswelt, 507. Bd.) 2. Aufl. 116 S. mit 4 schematischen Darstellungen. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,50  $\mathcal{M}$ .
- Lewin, C. M.: Werkstättenbuchführung für moderne Fabrikbetriebe. 2., verb. Aufl. 157 S. mit 4 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 10  $\mathcal{M}$ .
- Linck, G.: Tabellen zur Gesteinskunde für Geologen, Mineralogen, Bergleute, Chemiker, Landwirte und Techniker. 4., verb. Aufl. 29 S. mit 8 Taf. Jena, Gustav Fischer. Preis geb. 4  $\mathcal{M}$ .
- Mendelssohn, Walter: Einführung in die Mathematik. (Aus Natur und Geisteswelt, 503. Bd.) 113 S. mit 42 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,50  $\mathcal{M}$ .
- Passow, Richard: Die Bilanzen der privaten und öffentlichen Unternehmungen. 1. Bd. Allgemeiner Teil. (B. G. Teubners Handbücher für Handel und Gewerbe) 2., erw. und verb. Aufl. 312 S. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 11,40  $\mathcal{M}$ , geb. 13  $\mathcal{M}$ .

Programm der Kgl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg für das 153. Studienjahr 1918/19. 74 S.

v. Raumer, Hans und Ewald Moll: Reichs-Kohlensteuergesetz vom 8. April 1917 nebst Ausführungsbestimmungen von Reich und Bundesstaaten. 2., verm. und erg. Aufl. 222 S. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geh. 9  $\mathcal{M}$ .

Röder, Hermann: Neues Postbuch. Die neuen Post- und Telegraphen-Gebühren 1918, mit vollständig ausgearb. Tarifen für gewöhnliche Pakete, Wertpakete, Telegramme, Versicherungsgebühren für Pakete nebst Angaben über die Beförderungsbedingungen usw. 85 S. Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis in Pappbd. 1,80  $\mathcal{M}$  zuzügl. 10% Kriegsteuerzuschlag.

Sieblist, Otto: Das Telegraphen- und Fernsprechwesen. (Aus Natur und Geisteswelt, 183. Bd.) 2. Aufl. 125 S. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,50  $\mathcal{M}$ .

Spilker, A.: Kokerei und Teerprodukte der Steinkohle. Neu bearb. von O. Dittmer und R. Weißgerber. (Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden, 13. Bd.) 2., verb. und erg. Aufl. 156 S. mit 76 Abb. und 12 Taf. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 8  $\mathcal{M}$ , geb. 9,50  $\mathcal{M}$ .

Stock, Alfred und Arthur Stähler: Praktikum der quantitativen anorganischen Analyse. 2., veränd. Aufl. 154 S. mit 36 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 7,60  $\mathcal{M}$ .

Vater, Richard: Die Dampfmaschine. I.: Wirkungsweise des Dampfes im Kessel und in der Maschine. (Aus Natur und Geisteswelt, 393. Bd.) 4. Aufl. 113 S. mit 37 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,50  $\mathcal{M}$ .

—: Die Dampfmaschine. II.: Ihre Gestaltung und Verwendung. (Aus Natur und Geisteswelt, 394. Bd.) 2. Aufl. 107 S. mit 105 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,50  $\mathcal{M}$ .

—: Praktische Thermodynamik. Aufgaben und Beispiele zur technischen Wärmelehre. (Aus Natur und Geisteswelt, 596. Bd.) 96 S. mit 40 Abb. und 3 Taf. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,50  $\mathcal{M}$ .

### Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 17–19 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

#### Mineralogie und Geologie.

Die Bodenschätze Estlands. Von Beyschlag und von zur Mühlen. Z. pr. Geol. Okt. S. 141/50\*. Geologische Struktur des Landes. Die Grundwasserverhältnisse. Untersuchungen über die wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeit des Obelussandsteins wegen seines Phosphorkückerhalts und der Diktynemaschiefer sowie der Kuckerschen Schicht (Brandschiefer) wegen ihres Bitumengehalts.

Die jurassischen Verwitterungsböden im elsässischen Rebgebiet. Von Schirardin. (Forts.) Z. pr. Geol. Okt. S. 150/4\*. Besprechung der Oolithböden im allgemeinen und der davon am häufigsten vorkommenden guten Rebböden aus dem untern, mittlern und obern Oolith sowie von Steinschuttböden. (Forts. f.)

Wann kann die Bewegungsbahn bei den Verwerfungen angegeben werden? Von Stoces. B. H. Jahrb. Wien. H. 3. S. 181/208\*. Besprechung von Verfahren zur Bestimmung der Bewegungsbahn in Ergänzung zu v. Höfers Veröffentlichung über die Verwerfungen.



### Bergbautechnik.

Erfolgreiche Eindämmung und Löschung eines ausgedehnten Flözbrandes im Schachtsicherheitspfeiler sowie andere Brandabdämmungen in Strecken und Überhauen. Von Wittmann. Braunk. 8. Nov. S. 361/6\*. Die auf einem Braunkohlenbergwerk im Bergrevier Frankfurt (Oder) getroffenen Maßnahmen zur Löschung eines Grubenbrandes im Schachtsicherheitspfeiler und zur Verhütung der zu befürchtenden weiteren Brände. (Schluß f.)

Über den Ersatz des Grubenholzes durch Eisenbeton. Von Kafka. Bergb. u. Hütte. 1. Nov. S. 367/72\*. Beschreibung eines vorgeschlagenen Eisenbetonstempels, in dessen verstärktem untern Ende sich eine kegelstutzförmige Höhlung zur Aufnahme eines hölzernen Stauchstücks befindet. Dieses kann durch einen seitlichen Ausschnitt entfernt und ersetzt werden. Berechnung von Gewicht, Tragfähigkeit und Kosten des Stempels.

Ein Beitrag zur vertikalen Treibscheibenförderung mit offenem Seile und Pendelbetrieb. Von Macka. (Forts.) Bergb. u. Hütte. 1. Nov. S. 376/9. Treibscheibenförderungen mit bewegtem Motor, und zwar als doppelt- und einfachwirkende Wassertonnenaufzüge. (Forts. f.)

Einiges über die Erdölindustrie Rumäniens vor dem Jahre 1917. Von Holobek. (Schluß.) Bergb. u. Hütte. 1. Nov. S. 372/6. Angaben über Bohrlochsteufen sowie über die aus Bohrlöchern und Schächten geförderten Erdölmengen im Vergleich mit galizischen Zahlen. Eigenschaften der Rohöle. Raffination.

### Dampfkessel- und Maschinwesen.

Der Einfluß des Kesselsteines auf die Leistung und Sicherheit der Dampfkessel. Von Krauß. (Forts. u. Schluß.) Wiener Dampfk. Z. Okt. S. 101/2. Schlußfolgerungen aus den Untersuchungen und Betrachtungen.

Heizwertbestimmungen von Brennstoffen. Wiener Dampfk. Z. Okt. S. 97/100. Im Anschluß an allgemeine Ausführungen über die Notwendigkeit und Möglichkeit eines wirtschaftlicheren Brennstoffverbrauchs wird eine Übersicht der im Laboratorium der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft im Jahre 1917 ausgeführten Heizwertbestimmungen vor Brennstoffen gegeben.

### Elektrotechnik.

Das Schalten großer Gleichstrommotoren ohne Vorschaltwiderstände. Von Linke. (Schluß.) E. T. Z. 21. Nov. S. 465/7\*. Das elektrische Verhalten der Motoren bei den plötzlichen Einschaltstromstößen. Nachweis, daß man durch einen einstufigen Anlaufwiderstand, der zwischen einem Vor- und dem Hauptkontakt des Schalters liegt, die bei widerstandslosem Einschalten auftretenden Stromstöße mildern und auf den Wert des Normalstromes herabsetzen kann.

### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Erörterung und Ergänzung der Angaben über den Einfluß des Antimons auf die mechanischen Eigenschaften des Kupfers. Von Stahl. Metall u. Erz. 8. Nov. S. 395/6. An einen in der Zeitschrift Metallurgie erschienenen Aufsatz anschließende Mitteilungen über die Wirkung des Antimons in verschiedenen Kupfern.

Über die Glasur der Zinkmuffeln. Von Mühlhauser. Metall u. Erz. 8. Nov. S. 393/5. Entstehung und Farbe der Glasur. Analysen verschiedener Glasuren. Günstige Einwirkung der Glasur auf das Metallausbringen und entsprechende Berücksichtigung dieses Umstandes im Betriebe.

Über die Heizung der steinernen Winderhitzer. Von Jantzen. St. u. E. 14. Nov. S. 1053/7. Äußerungen zu Aufsätzen von Simmersbach und Osann zur Frage der Winderhitzung, die der Aufklärung dieser Frage dienen und die Ansicht des Verfassers über die Ursachen für die Erfolge der Druckheizung bekräftigen sollen.

Über die Berechnung des Luftüberschusses bei Verbrennungsvorgängen. Von Haßbreidter. Metall u. Erz. 8. Nov. S. 397/8. Berechnung des Luftüberschusses aus Rauchgasen, in denen noch Anteile brennbarer Gase enthalten sind, trotz gleichzeitiger Anwesenheit von überschüssigem Sauerstoff.

Neuere Ansichten über die spezifische Wärme. Von v. Jüptner. B. H. Jahrb. Wien. H. 3. S. 209/45\*. Betrachtungen über die herrschenden Vorstellungen über die Wärmebewegung fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe. Berechnung der mittlern Atomwärmen fester Körper.

Der gegenwärtige Stand der Pyrometrie. Von Mahlke. (Forts.) St. u. E. 14. Nov. S. 1057/62\*. Kompensationsleitungen. Bewehrung und Einbau der Thermoelemente. Temperaturzeiger und Temperaturschreiber. (Schluß f.)

### Volkswirtschaft und Statistik.

Rohstoffverluste im deutschen Kohlenbergbau und ihre Beschränkung. Von Herbst. Techn. u. Wirtsch. Nov. S. 433/41. Die bei der Gewinnung von Stein- und Braunkohle auftretenden Verluste und die Möglichkeit ihrer Einschränkung oder Vermeidung. Die Frage der Ausnutzung des entweichenden Grubengases. (Schluß f.)

Brennstoffausnutzung in ausländischer Beleuchtung. Von Dyes. (Forts.) Braunk. 8. Nov. S. 366/8. Angaben über verschiedene Patente und Verfahren, über neue Brennstoffe, Wege zur Kohlenersparung, Imprägnierung von Grubenholz und Ausnutzung von Abdampf. (Forts. f.)

Was sollte die staats- und wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung dem Techniker bieten? Von Waffenschmidt. Techn. u. Wirtsch. Nov. S. 442/5. Die Standesbestrebungen der Techniker sowie die Möglichkeit und Zweckmäßigkeit seiner Ausbildung auf dem Gebiete der Wirtschaftslehre.

### Verkehrs- und Verladewesen.

Der Wagenumlauf und seine Beschleunigung. Von Falk. (Schluß.) Techn. u. Wirtsch. Nov. S. 455/64. Die Abhängigkeit der Zugzeit von der Strecke, die jeder Wagen zurücklegt, sowie von der Geschwindigkeit der Züge und die Möglichkeit ihrer Verkürzung. Die Einschränkung der Übergangszeit.

### Personalien.

Der Bergassessor Versé ist dem Bergrevier Aachen vorübergehend als technischer Hilfsarbeiter vom 1. Dezember 1918 ab überwiesen worden.

Den Tod für das Vaterland fanden:  
am 14. Juli 1918 der Bergbaubeflissene Franz Cleff, Leutnant d. R. und Kompagnieführer,  
am 1. Dezember der Bergreferendar Kurt Diefenbach (Bez. Dortmund), Leutnant d. R. und Adjutant, Inhaber des Eisernen Kreuzes, im Alter von 29 Jahren.

### Gestorben:

am 30. November in Halle (Saale) der frühere Generaldirektor der Riebeck'schen Montanwerke, Bergrat Schröcker, im Alter von 81 Jahren.