

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 13

28. März 1914

50. Jahrg.

Eisenerzaufbereitung nach dem Verfahren Siebel-Freygang auf Gruben in der Provinz Oberhessen.

Von Bergrat C. Köbrich, Darmstadt.

In den letzten Jahren hat sich in oberhessischen Erzwäschen ein neues Aufbereitungsverfahren eingeführt, das sich durch die Einfachheit der Einrichtungen von den seither gebräuchlichen Arten vorteilhaft unterscheidet. Z. Z. stehen 7 solcher Vorrichtungen auf 4 verschiedenen Anlagen in Betrieb, was einen bemerkenswerten Erfolg bedeutet, der eine Darstellung des Verfahrens auf den verschiedenen Anlagen und seiner Ergebnisse rechtfertigt.

Der Grundgedanke des Verfahrens ist nicht neu. Das Trennen eines Gemenges von Ton und Erz oder, allgemeiner gesprochen, eines Gemenges aus einem in Wasser aufweichbaren und einem harten Bestandteil mittels Rührens und Abspülens in Wasser ist einer der ältesten Kunstgriffe der Aufbereitung. Das Durchkrälen des Waschgutes von Hand mittels Kratzen in Trögen beschreibt schon Agricola. Neuerdings besorgt die maschinell gedrehte Läutertrommel diesen Teil des Waschvorganges.

Die Firma »Eisenerzaufbereitung System Siebel-Freygang« in Gießen hat statt dessen in einem schrägliegenden eisernen Rohr *a* (s. Abb. 1) eine Schnecke angeordnet, die durch das Antriebsvorgelege *b* derart in Umdrehung versetzt wird, daß sie das am untern Rohrende durch den Aufgabetrichter *c* einfallende Rohgemenge nach dem obern Rohrende hin aufwärts befördert. Das Rohgut wird entweder bereits in schlammigem Zustande aufgegeben oder ihm erst im Trichter *c* Wasser zugeführt. Im untern Teil des Rohres wird das Gut mit dem Wasser innig durchgerührt. Etwa in der Mitte der Rohrlänge ist dem Rohr ein Stutzen *d* mit mehreren Auslauföffnungen seitlich aufgesetzt, von denen, je nach der Art des zu verarbeitenden Gutes, die eine oder andre mit einer Ableitung verbunden ist. Diese Auslauföffnung liegt tiefer als das obere Ende der Schnecke. Infolgedessen findet der Abfluß des Wassers mit der Schlamm-

trübe nicht am obern Ende des Rohres *a* bei dem Erzaustrag *e*, sondern schon durch die Auslauföffnung des Stutzens *d* statt. Daher stellt sich auch der Wasserspiegel in der Vorrichtung nicht höher als die Linie $w-w_1$. Sofern der Waschprozeß genügend lange gedauert hat, wird also bei *e* nicht mehr ein Gemenge von harten und weichen Bestandteilen, sondern nur noch der harte Bestandteil, u. zw. ohne das Wasser ausgetragen. Durch Veränderung der Schräglage des Rohres *a*, der Umdrehungszahl der Schnecke und des Verhältnisses von Wasser zu Haufwerk kann die Trennung und Waschung geregelt werden.

Wie hieraus ersichtlich ist, spielt nicht nur die Trennung durch den maschinellen Anlageteil, die sich drehende Schnecke, sondern auch die Trennung durch den Wasserstrom eine wesentliche Rolle. Der Wasserstrom führt die in ihm schwebenden Teilchen hinweg, läßt aber die gröbern zurück. Soweit Teilchen von gleicher Größe einen wesentlichen Unterschied im spezifischen Gewicht zeigen, findet also auch danach eine Trennung statt, ähnlich wie bei den sog. Stromapparaten.

Daraus ergibt sich, daß das Verfahren vorzugsweise für alle diejenigen Gemenge geeignet ist, die nur aus zweierlei Bestandteilen bestehen, von denen der eine (A) bis zur Schwebefähigkeit im Wasser auflösbar ist,

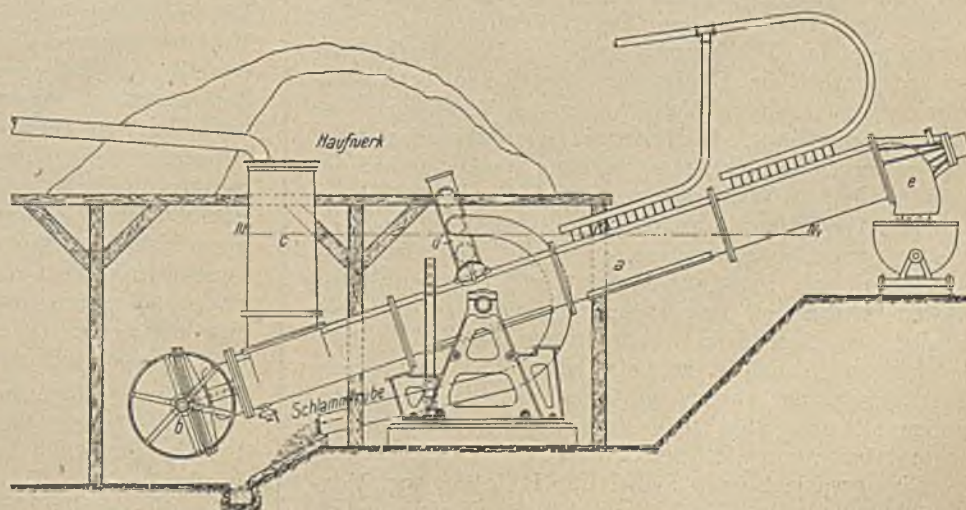


Abb. 1. Freygang-Apparat.

während es auf die Korngröße des andern (B) fast gar nicht ankommt. Treten weitere Bestandteile hinzu, so sind sie auf die technische Durchführbarkeit des Verfahrens ohne Einfluß; wirtschaftlich beeinträchtigen sie das Verfahren nur, wenn sie sich bei der Trennung von A und B demjenigen Bestandteil zugesellen, dessen Reinigung das Verfahren bezweckt. Hierfür seien zwei Beispiele genannt. 1. Ein Rohgut besteht aus weißem Ton, schwarzem Manganmulm und Sand. Ton und Mulm werden nicht zu trennen sein. Das Verfahren eignet sich also nicht, um hier etwa den Ton oder den Mulm für sich zu gewinnen. 2. Ein Rohgut besteht aus Ton, Eisenerz und Basaltknollen. Dann wird zwar der Ton abgeschieden, jedoch bleibt der Basalt zwischen dem Eisenstein und muß durch Klauben und Setzarbeit entfernt werden.

Aus der Praxis liegt bisher, soviel mir bekannt ist, nur die Beschreibung einer Schlämmanlage dieser Art auf einem österreichischen Kaolinwerk vor¹. Die Anlage dient zur Abscheidung des Sandes und der nicht schlammbaren Teile aus dem Rohkaolin. Über den Erfolg gibt der angeführte Aufsatz nähere Auskunft. Auf derartige Anwendungsfälle (Gewinnung reiner, kornfreier Schlämme und Ausscheidung störender Körner) war das Freygang-Verfahren ursprünglich gerichtet und wird so auch z. B. noch jetzt von der Alpinen Maschinenfabrik-Gesellschaft Augsburg vertrieben. Auch die erste Anwendung eines Freygang-Apparates in Hessen galt einem ähnlichen Zweck, nämlich der Schlämung von Magnesiakreide in der Aufbereitungsanstalt der Gewerkschaft Weißenburg. Der Leiter dieser Gewerkschaft, Bergingenieur Siebel in Gießen, entwickelte dann das Verfahren für Zwecke der Erzaufbereitung, wobei es im wesentlichen auf eine Vertauschung von Fertigerzeugnis und Abgängen ankam; beim Kaolinschlämmen ist die Gewinnung der kornfreien Schlämme aus dem Stützen *d* der Zweck, bei der Erzwäsche die Gewinnung der schlammfreien Körner aus dem Erzaustrag *e*.

Es wurde schon erwähnt, daß der Arbeitsvorgang mit dem Freygang-Apparat einer gewissen Regelung je nach dem Gut fähig sei. Durch Veränderung in der Schräglage der Vorrichtung und der Umlaufzahl der Schnecke wird die Dauer der eigentlichen Schlämearbeit geregelt, durch Vermehrung des Wasserzusatzes die Trübe verdünnt. Je dünner sie ist, umso mehr nähert sich naturgemäß der Arbeitsvorgang dem Waschen in ständig frischem Wasserstrom. Da es aber in der Praxis fast regelmäßig darauf ankommt, mit möglichst geringer Wassermenge auszukommen, so ergibt sich die Notwendigkeit, im Freygang-Apparat mit einer tunlichst dicken Trübe den bestmöglichen Erfolg zu erzielen. Ergibt der Durchgang durch einen Apparat keinen befriedigenden Erfolg, so kann man das ausgetragene Erzeugnis einem zweiten zuführen, der die Waschung vollendet, oder aber man muß dem ersten Apparat seine Arbeit anderweitig erleichtern.

Dies geschieht nach Siebel mit Hilfe der sog. Vorauflösung. Das Rohgut wird hierbei nicht sofort dem Freygang-Apparat zugeführt, sondern zunächst in einem Nockenwalzwerk auf 50–60 mm zerkleinert,

Darauf gelangt es in einen rinnenförmigen eisernen Kasten, in dem ein oder zwei Paar Rührwellen liegen, die mit stählernen Messern besetzt sind und damit ineinandergreifen. Hier wird das Gut unter Wasserzusatz durchgeknetet und verrührt, so daß schließlich alle Tonklumpen zerkleinert und aufgelöst sind. Erst von hier aus gelangt die Trübe in den Freygang-Apparat. Dieser ist alsdann imstande, die Trennung der Tontrübe vom Erz in einem einzigen Durchgang zu besorgen. Da aber die Trübe verhältnismäßig dick ist, so wird das aus der Trübe mittels der Schnecke herausbeförderte Erz, ehe es die Austragöffnung *e* erreicht, noch mit Frischwasser abgebraust. Dieses Frischwasser kann seinen weitem Weg nur der Förderrichtung entgegen nehmen bis an den Stützen *d*. Hier findet also eine Stauung des Frischwassers mit der Trübe statt, und die dadurch verursachte Verlangsamung des Trübestroms gewährt auch feinen Erzteilchen noch die Möglichkeit, sich abzusetzen. Eine weitere Verlangsamung erfolgt durch Drosselung des Überlaufes. Je nach dem Grade dieser Drosselung hat man es in der Hand, mehr oder weniger Feinerz aus der Trübe abzuscheiden.

Der Verschleiß der Vorrichtung ist bei hartem, scharfkörnigem Erz nicht unbeträchtlich. Er äußert sich in erster Linie an den Laufträgern der Schnecke. Dem wird jedoch durch die recht praktische Bauart der Schnecke abgeholfen. Sie besteht aus der eigentlichen vierkantigen Achse, die nur am oberen und untern Rohrende gelagert zu sein braucht, und aus den darüber geschobenen, aneinandergereihten Schneckensegmenten, deren laufende Länge nur je einer oder zwei Ganghöhen entspricht (s. Abb. 2). So kann man besonders stark verschlissene Stücke leicht erneuern oder an weniger stark beanspruchte Stellen der Vorrichtung umsetzen. Die Schnecken mit beiderseitigen Laufleisten auf dem Umfang können, da die Abnutzung vorzugsweise auf der dem Austrag zugekehrten Seite erfolgt, nach einiger Zeit gewendet werden, so daß sie bis zur Abnutzung beider Seiten gebrauchsfähig sind. Auch kann man Schnecken mit auswechselbarer Hartgußleiste verwenden. In der Schneckenfläche sind Löcher zum Einsetzen von Rührstacheln vorhanden; letztere werden zwar bisher bei keiner der hier beschriebenen Anlagen verwendet, jedoch erweisen sich die Löcher als recht zweckmäßig, um dem Wasser den Ablauf in die Vorrichtung zurück zu erleichtern und so ein Mitaustragen des Wassers mit dem gereinigten Erz zu vermeiden.

Wie die Schnecke, setzt sich auch das Rohr *a* der Vorrichtung aus mehreren Stücken zusammen, so daß bei Verschleiß die Auswechslung des beschädigten Teils genügt.

Nach diesen allgemeinen Ausführungen über die Bauart und Arbeitsweise der Vorrichtung sei über die bisher ausgeführten Anlagen auf oberhessischen Erzgruben berichtet.

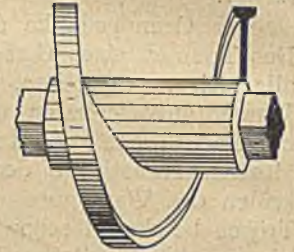


Abb. 2. Schneckensegment.

¹ s. Tonindustrie-Ztg. 1913, S. 776 ff.

1. Erzwäsche der Gewerkschaft Gießener Braunsteinbergwerke vorm. Fernie zu Gießen. Das bekannte Erzvorkommen bedarf zum weitaus größten Teil keiner Aufbereitung. Darin finden sich aber Partien von zähem Ton, die noch stückiges Manganerz enthalten. Dieses ist ohne Aufbereitung nicht gewinnbar. Der Versuch, es lediglich mit dem Freygang-Apparat zu gewinnen, ist erfolglos gewesen. Es bedurfte vielmehr noch der Vorauflösung, wie sie oben beschrieben worden ist, mit Nockenwalzwerk und 2 (später 4) Rührwellen. Die Trübe gelangt alsdann in einen Freygang-Apparat, der in eine Klassiertrommel austrägt (s. Abb. 3). Das Ausbringen der Anlage beträgt 20–25 % des Haufwerks; das Erz geht in der Korngröße bis auf etwa 1 mm herunter, da am Schlammaustritt ein Drosselventil eingeschaltet ist. Der Schlamm enthält nochmals etwa 25 % Erz in Form von Mulm und Sand unter 1 mm und wird deshalb durch eine auf gleichem Grundsatz

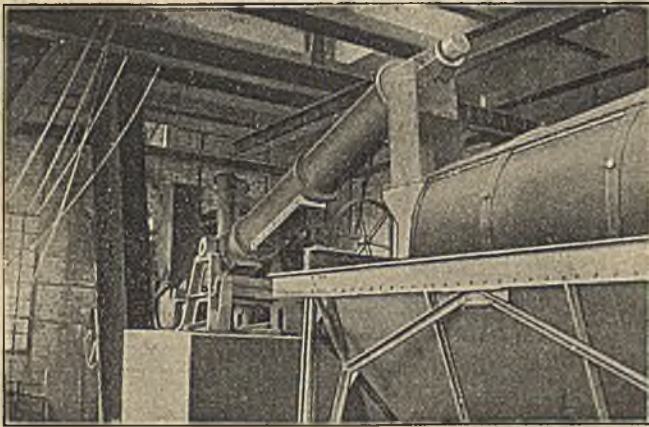


Abb. 3. Freygang-Apparat mit Klassiertrommel in der Wäsche der Gießener Braunsteinbergwerke.

beruhende Vorrichtung geführt, die von Siebel als Erzsandabscheider bezeichnet wird. Die an der Aufgabeseite einfließende Trübe wird durch eine teilweise im Wasser liegende sich drehende Filtertrommel seitlich abgeführt, während das Filter den Erzsand nicht durchläßt, der dann niedersinkt und der Schnecke zufällt. Diese führt ihn in gleicher Weise, wie sie bei der Hauptvorrichtung geschildert wurde, einem Frischwasserstrom entgegen und trägt ihn oben aus. Hierdurch werden nochmals etwa 6–8 % des Haufwerks gewonnen, so daß bei täglich 130–150 Wagen zu je 650 kg = 85–100 t Haufwerk insgesamt etwa 25 t als Erz ausgeschieden werden, u. zw. ungefähr zu $\frac{3}{4}$ von der Hauptvorrichtung und zu $\frac{1}{4}$ vom Erzsandabscheider. Die verbleibenden Braunsteinschlämme finden noch als Farbstoff Absatz. Der Wasserverbrauch des Hauptapparates beträgt etwa 1–1,5 cbm/min, wovon die eine Hälfte mit dem Erz in der Vorauflösung verrührt, die andre als Gegenstromwasser verbraucht wird. Die Wassermenge erscheint für ein tägliches Ausbringen von 16–18 t ziemlich hoch. Es ist aber zu berücksichtigen, daß die Anlage z. Z. nicht voll

beschäftigt ist, sondern nur das ihr zugeführte Haufwerk verarbeitet, daß es sich um ein recht schwieriges Gut handelt, das bisher überhaupt nicht verarbeitet werden konnte, und daß das Enderzeugnis entsprechend hochwertig ist.

Über den Kraftbedarf können keine genauen Angaben gemacht werden. Die ganze Anlage einschließlich des Walzwerks, der Rührwellen, der Klassiertrommel und mehrerer anderer noch daran hängender Vorrichtungen wird mit 23 PS von einem Elektromotor betrieben. Der Kraftbedarf des Freygang-Apparats soll nur gering sein; er wird sich aber wohl nach dem Düninflüssigkeitsgrad der Trübe richten. Mit ihrem Dickerwerden und mit dem Reinerwerden des Erzes steigen der Kraftverbrauch und der Verschleiß.

Das Rührwerk in der Vorauflösung machte anfänglich, als es mit nur 2 Rührwellen arbeitete, viel Schwierigkeiten. Die im Haufwerk befindlichen größern Erzbrocken gaben, wenn sie sich zwischen die Wand des Rührwerks und die einzelnen Rührmesser klemmten, Anlaß zu starken Stößen und Schlägen, die nicht selten zum Bruch der Messer führten. War erst ein Messer gebrochen und in das Rührwerk gefallen, so folgten bald weitere Klemmungen und Brüche. Mit der Verbreiterung des Rührwerks und der Einlegung zweier weiterer Rührwellen erhielt das Rohgut eine ausgiebigere Beweglichkeit, so daß die größern Erzstücke jetzt eher ausweichen können. Einzelne Klumpen von Ton, z. T. mit sandförmigen Erzteilchen entziehen sich aber dennoch der Aufschließung, gehen auch durch den Freygang-Apparat ziemlich unverändert hindurch und kommen etwa in Kartoffelgröße und -form mit dem reinen Erz am Austragende heraus. Sie müssen von Zeit zu Zeit aus dem untergeschobenen Wagen ausgelesen werden, was sehr einfach ist, da sie stets zum Rande des Erzhaufens hinunterrollen.

2. Ein wesentlich besser geartetes Haufwerk wird in der Erzwäsche der Gewerkschaft Luse und Ilsdorf auf Grube Hoffnung zu Stockhausen (Kreis Gießen) verarbeitet. Die hier verwaschene Basaltsteinlagermasse besteht nur aus 2 Bestandteilen, einerseits dem körnigen Eisenstein in Stücken von Kopf- und Faustgröße bis zum Feinsand, andererseits einem meist magern Lehm basaltischer Herkunft, der die für den Waschvorgang sehr vorteilhafte Eigenschaft besitzt, im Wasser ziemlich leicht zu zerfallen. Unreinigkeiten wie Basalt oder Bauxit sind in der hier verarbeiteten Lagerstätte von Stockhausen fast gar nicht enthalten. Auch sog. durchwachsene Stücke, in denen Erz und mehr oder weniger tonige Basaltmasse in schaligem Netzwerk miteinander vereinigt sind, treten grade bei diesem Vorkommen sehr zurück.

Früher führte man das Haufwerk, etwa 700 bis 800 Wagen zu 5,3 hl (rd. 400 cbm) täglich, drei nebeneinander liegenden kleinen Läutertrommeln zu, deren Kopfaustrag ausgeklaut wurde, während der Siebaustrag mit der ganzen Trübe auf eine gröbere und eine feinere Setzmaschine ging. Die drei Läutertrommeln sind nunmehr durch drei Freygang-Apparate ersetzt worden, die gleichzeitig auch die gröbere Setzmaschine entbehrlich gemacht haben. Die verarbeitete Menge

ist ebenso wie das Ausbringen (21–23% des Haufwerks = 120–140 t Fertigerz täglich) unverändert geblieben. Auch der Wasserbedarf ist nicht geringer als früher; er beträgt insgesamt für die 3 Vorrichtungen und die Feinkornsetzmaschine 1 cbm/min. Ein anfänglicher Versuch, in den Freygang-Apparaten mit weniger Wasser auszukommen, befriedigte nicht, da er Verstopfungen und unreines Erzeugnis ergab. Es lag auch kein Anlaß vor, mit dem Wasser, das die Pumpe liefern kann, zu sparen. Der Erfolg der Freygang-Apparate besteht hier hauptsächlich in der Ersparnis an Leuten. Jetzt sind statt 8 Klaubungen nur noch 3, am Austragende jeder Vorrichtung einer, nötig. Früher ergaben sich täglich 30–35 Wagen Klaubberge, jetzt nur noch 8–12. Die Berge werden eben besser abgeschieden als in den Trommeln, die das Gut mehr wälzten als zerkleinerten. Der Austrag der Vorrichtung ist also reiner. Er ist aber auch umfangreicher geworden, da schon ein Teil des Feinerzes mit ausgetragen wird. Nur was mit dem Schlammüberlauf in eine Becherwerkgrube geht und sich dort absetzt, wird durch das Becherwerk auf die Feinkornsetzmaschine gehoben und dort verarbeitet; sie liefert jetzt nur noch 10 t täglich gegen 15–20 t früher. Der Kraftbedarf der Apparate soll eher kleiner, jedenfalls aber nicht größer als der der Trommeln sein. Dagegen ist der Verschleiß hier nicht unerheblich. Nach 3 Monaten war die Schnecke eines Apparats ausbesserungsbedürftig. Immerhin steht die Wirtschaftlichkeit der Stockhauser Freygang-Anlage außer Zweifel.

3. Von anderer Art ist das Haufwerk, das die gleiche Gewerkschaft Luse und Ilsdorf in ihrer Erzwäsche bei Ilsdorf verarbeitet. Die Erzstückchen liegen hier in einem tonigen, schmierenden Lehm eingebettet, der sich beim Anrühren mit Wasser erheblich schlechter auflöst als derjenige auf Grube Hoffnung. Allerdings ist das Haufwerk gutartiger als der zähe Ton des Gießener Braunsteinbergwerks, aber es bedarf doch immerhin schon einer Vorauflösung. Diese erfolgt in Ilsdorf mit Hilfe einer großen Läutertrommel, die zugleich das Erz in mehrere Korngrößen scheidet. Der vordere Austrag der Trommel, also die größte Klasse, worin sich noch zahlreiche dicke, unaufgelöste Tonknollen befinden, gelangt in den einen Freygang-Apparat, alles andere in den zweiten. Früher wurden die gröbern Sorten einfach durch Ausklauben gereinigt, die feineren gingen auf eine Setzmaschine, die natürlich stark überlastet war und viel feines Erz in die Schlämme gehen ließ. Der zweite Freygang-Apparat hat die völlige Ausschaltung der Setzmaschine möglich gemacht und liefert trotzdem noch mehr Feinerz, da die Vorauflösung in der Läutertrommel die Erzteilchen schon so weit aussondert, daß in die Vorrichtung ein ziemlich stark angereichertes Erzgemenge eintritt. Trotz des verhältnismäßig kräftigen Frischwassergegenstromes wird durch hohen Wasseranstau im Freygang-Apparat das Mitreißen von Erzkörnern in den Schlammüberlauf verhindert. Allerdings erhöhen sich bei der starken Reibung der reinen Erzkörner der Kraftverbrauch der Schnecke und der Verschleiß. Letzterm wird durch Verwendung von Stahl für die innern Teile der Vorrichtung abgeholfen

getrachtet. Der für das gröbere Gut bestimmte Apparat vermag die nicht völlig aufgeschlossenen Tonknollen nicht alle zu zerkleinern. Sie werden an der Austragseite ausgehalten und, soweit sie taub sind, sogleich auf die Halde gebracht, andernfalls nach einiger Zeit des Trocknens zerkleinert und mit dem frischen Haufwerk wieder aufgegeben.

Die Leistung der Anlage beträgt z. Z. täglich 1500 Seilbahnkasten zu je 300 kg = 450 t Haufwerk. Bei rd. 30% Ausbringen ergeben sich daraus 100 bis 110 t Fertigerz. Der Wasserverbrauch der Wäsche beträgt 2,5 cbm/min, wovon 1,5 cbm der Läutertrommel und 0,5 cbm jedem der beiden Freygang-Apparate als Frischwasser zufließen. Früher ging die gleiche Wassermenge in die Läutertrommel und nur zum kleinsten Teil auf die Setzmaschine. Der Kraftverbrauch des Freygang-Apparates für das Feinerz soll 6 PS, bei besonders starker Belastung 10 PS betragen.

An der Ilsdorfer Anlage ist beachtenswert, daß die Freygang-Apparate eigentlich in ein ursprünglich ganz anderes Aufbereitungsverfahren hineingeflickt sind. Das Endergebnis wird infolgedessen jetzt unter Verwendung einer Zusammenstellung von Vorrichtungen erreicht, die man nicht gerade als vorbildlich bezeichnen kann. Wenn die Anlage trotzdem ihren Zweck erfüllt, so spricht dies für die Anpassungsfähigkeit des Freygang-Verfahrens.

4. In der Erzwäsche der »Eisenerz-G. m. b. H.« auf Grube Vereinigter Wilhelm bei Hungen endlich sind wiederum anders geartete Arbeitsbedingungen gegeben. Das Haufwerk ist ziemlich arm, das Ausbringen überschreitet selten 26%. Dabei schmiert das Gut beim Waschvorgang ziemlich stark. Die darin enthaltenen Erzstücke sind von dreierlei Art, teils derb und schwer, teils porös und teils plattig. Die beiden letzteren Arten erfordern ein vorsichtiges Arbeiten mit mäßigem Wasserstrom, da sonst das Erz mit in die Schlämme geht. An Stelle einer früher vorhandenen Läutertrommel ist ein Freygang-Apparat eingebaut worden, der täglich aus etwa 75 t Haufwerk 20 t Fertigerz gewinnt. Der Wasserverbrauch beträgt 600 l/min. Der Schlammüberlauf geht unmittelbar in die Schlammteiche, das Erz muß wegen beigemengter Basalt- und Bauxitbrocken noch gesetzt werden. Der Vorteil des Freygang-Apparates gegenüber der früher verwendeten Läutertrommel wird in der Erhöhung des Ausbringens an Feinerz gefunden, das früher größtenteils in die Schlämme ging.

Die angeführten Beispiele aus der Praxis zeigen, daß sich das beschriebene Aufbereitungsverfahren in der Tat unter ziemlich verschiedenartigen Verhältnissen hat Eingang verschaffen können. Die genannte Firma gibt noch eine ganze Reihe von Erzvorkommen an, für die sich das Verfahren eignen soll, so z. B. für die Brauneisenerze des schlesischen Muschelkalks, die Raseneisenerze Norddeutschlands, Posens und Schlesiens, die Eisenerze des schwäbischen Juras und der Kreideformation, die verschiedenen tertiären Bohnerze sowie die Sphärosiderite mancher Vorkommen. Auch ist nicht einzusehen, weshalb diese Arbeitsweise gerade auf Eisenerze beschränkt bleiben müßte. Bei der ver-

hältnismäßig einfachen Anlage wären Versuche jedenfalls zu empfehlen und Mitteilungen darüber von Interesse.

Zusammenfassung.

Im Anschluß an die Beschreibung des Verfahrens

von Siebel-Freygang und der dabei verwendeten Vorrichtungen wird über eine Anzahl ausgeführter Anlagen auf oberhessischen Erzgruben berichtet, die günstige Betriebsergebnisse mit dem Verfahren erzielt haben.

Der Einfluß des Abbaues auf die Tagesoberfläche.

Von Dr.-Ing. A. Eckardt, Zwickau.

(Schluß.)

Die Theorie Haußes.

Die Anschauungen über die Wechselbeziehungen zwischen Abbau und Gestaltung der Oberfläche sind vorwiegend auf induktivem Wege entstanden, indem eine Erklärung und Verallgemeinerung für die als Tatsachen vorliegenden Beobachtungen gesucht wurden. Naturgemäß müssen sich mit zunehmender Menge und Schärfe der Beobachtungen immer neue Gesichtspunkte einstellen, die zu einer Umwandlung früherer Anschauungen führen.

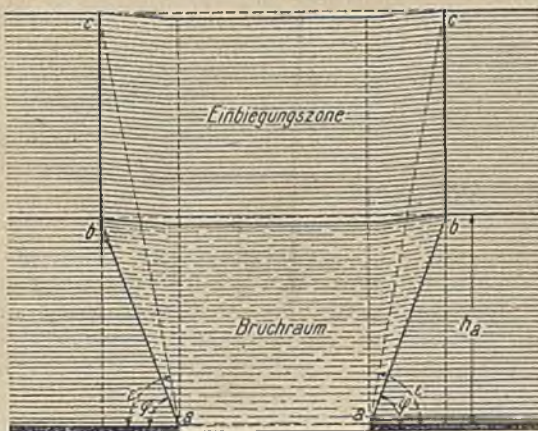


Abb. 8¹.

Die Theorie Haußes ist mit großer Folgerichtigkeit aufgebaut und zieht alle nur denkbaren Einwirkungen auf die Oberfläche in Betracht. Seit ihrer Veröffentlichung ist aber eine Reihe von Jahren verstrichen, in der eine große Menge neuen Stoffs in die Öffentlichkeit gelangte. So geben namentlich die Beobachtungen Goldreichs Veranlassung, die Richtigkeit der Anschauungsweise Haußes nachzuprüfen. Nach Hauße findet der Vorgang der Bodensenkung folgendermaßen statt:

Das Dach des Flözes wird durch den Vorgang der Bodensenkung auf Biegung beansprucht, kann aber nur bei wenig mächtigen Flözen dadurch eine Entlastung erfahren, daß es sich auf die Sohle durchbiegt. Meist wird es zu Bruch gehen und dabei eine Auf-

lockerung erfahren, die dem Schüttungsverhältnis entspricht. Dieses Schüttungsverhältnis, das nicht mit der Raumvermehrungszahl zu verwechseln ist, beträgt beim Beginn des Bruches etwa 1,5, nimmt aber mit dem weitem Vorschreiten des Bruchs nach oben ab, da einerseits die Fallhöhe immer geringer wird, andererseits aber mit Zunahme der Schüttungshöhe die untern Massen zugleich zusammengepreßt werden. In dem Augenblick, wo die zu Bruch gegangenen Massen denselben Raum einnehmen wie der Hohlraum selbst, kann sich der Bruch nicht mehr fortsetzen, ist die Aufbruchhöhe h_a (s. Abb. 8) erreicht. Von nun an biegen sich die Schichten, ohne zu brechen, durch, indem gleichzeitig unter ihrem Gewicht der Bruch weiter zusammengepreßt wird.

Setzt man wagerechte Schichtung des Gebirges voraus, so erfolgt zunächst senkrecht nach oben der sog. Hauptbruch, dessen Begrenzung im Schnitt die Lotrechten über dem Abbaurand darstellen, außerdem aber brechen von den Stößen Massen herein, die den Nachbruch bilden; der Nachbruch tritt unter dem Einfluß der Schwerkraft und des durch den Abbau erzeugten Druckes entgegen dem Widerstand der den Hauptbruch bildenden Massen ein. Seine Begrenzung $a b$ gegen das unbeeinflusste Gestein bilden Bruchrisse; seine Neigung gegen die Wagerechte φ heißt Bruchrichtung bzw. Bruchwinkel.

Da das Nachbrechen der Stöße nur so lange erfolgen kann, bis die Aufbruchhöhe erreicht ist, ist auch die seitliche Ausdehnung der Einwirkungen des Abbaues bei Erreichung der Aufbruchhöhe beendet. In dieser Höhe gibt der Schnittpunkt des Nachbruches mit der Wagerechten den äußersten Punkt der Bruchwirkung an; innerhalb des durch die Bruchrichtungen eingeschlossenen Raumes tritt Senkung ein, die innerhalb des Hauptbruchraumes gleich groß ist und am Rand des Nachbruches ausläuft.

Da sich die Schichten oberhalb des Aufbruchs nur noch einbiegen und die hier vorhandene Form der Senkung beibehalten wird, tritt eine Verbreiterung der Senkung oberhalb der Aufbruchhöhe nicht mehr ein. Hier ist das Höchstmaß der Senkungsbreite, die Bodensenkungsbreite, erreicht. Der Bruchwinkel entspricht also nicht dem üblichen Begriff; der Winkel ε , den die Verbindungslinie zwischen dem Abbaurand a

¹ vgl. Goldreich, a. a. O. Abb. 26, S. 33.

und dem Nullpunkt c der Senkung an der Oberfläche mit der Wagerechten bildet, wird Bodensenkungswinkel genannt.

Die Größe der durch die Schüttung entstehenden Raumvermehrung wird zu 3% gerechnet, so daß sich bei einer Höhe des abgebauten Raumes von 1 m eine Aufbruchhöhe von 33 m ergibt. Die Aufbruchhöhe ist also verhältnismäßig gering und im übrigen ein Vielfaches der abgebauten Flözmächtigkeit; da ferner der Bruchwinkel von der Gebirgsbeschaffenheit allein abhängt, wird die größtmögliche Bodensenkungsbreite in der Aufbruchhöhe und gleichbleibend nach oben hin desto größer, je mächtiger das abgebaute Flöz war.

Hauße nimmt bei söhlicher Lagerung an, daß der Hauptbruchwinkel, den die Begrenzung des Hauptbruchs mit der Wagerechten bildet, 90° beträgt, der eigentliche Bruchwinkel (Nachbruchwinkel) aber als Mittel zwischen jenem und der auf 50° geschätzten Bruchböschung die Größe von 70° besitzt. Genau so würde sich der Bruch in der Streichrichtung geneigter Flöze ausbilden.

Anders ist die Entwicklung in der Fallrichtung geneigt liegender Flöze. Die Hauptbruchrichtung liegt dann zwischen der Lotrechten im Senkungsrand und der Normalen auf der Schichtenneigung, die beide einen Winkel einschließen, der gleich dem Fallwinkel α des Flözes ist (s. Abb. 9). Einen wahrscheinlichen Wert für die Hauptbruchrichtung erhält man nun

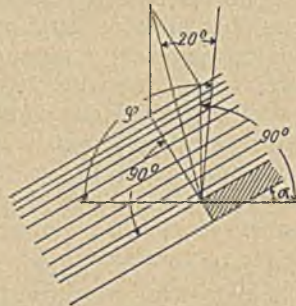


Abb. 9.

entweder, indem man den genannten Winkel teilt (entsprechend dem Bruchwinkel Jicinskys), oder indem man aus der Normalen, der Lotlinie und dem Winkel α das Parallelogramm konstruiert (übereinstimmend mit Thiriarts Theorie). Der Nachbruch wird entweder als ständig einen Winkel von 20° mit dem Hauptbruch bildend angesehen oder, da alsdann bei starker Neigung der Schichten der Nachbruchwinkel kleiner als der Böschungswinkel werden würde, entsprechend der größeren Neigung des Hauptbruchwinkels geringer eingeschätzt.

Die in der Aufbruchhöhe liegenden Schnittpunkte des Bruchwinkels mit der Schichtebene, also die Punkte, an denen die Bodensenkung Null ist, können ohne wesentlichen Fehler auf die Oberfläche projiziert werden, da durch die Einbiegung der obern Schichten keine Vergrößerung der Bodensenkungsbreite eintritt. In diesen Schichten findet auch keine Raumvermehrung mehr statt.

Aus alledem folgt, daß die Bodensenkungswinkel mit zunehmender Mächtigkeit des Deckgebirges gleichfalls wachsen müssen.

Dadurch, daß der Bruch in der Mitte durch den Nachbruch weniger zusammengepreßt wird als an den Rändern, kann er dort unter der Last der eingebogenen Schichten am meisten nachgeben, um nach den Rändern des Nachbruchs hin auszulaufen.

Die Schüttung, die für die Aufbruchhöhe bestimmend ist, entspricht nicht der, die sich aus der Beobachtung der Senkung an der Oberfläche ergibt; denn nachdem der Bruch die Aufbruchhöhe erreicht hat, — bis wohin die Schüttung ungefähr 1,03 ausmacht — beginnt unter dem Einfluß der überliegenden Schichten die eigentliche Zusammenpressung des Bruchs. Die Raumvermehrungszahl, bezogen auf die Gesamtmächtigkeit zwischen Abbau und Oberfläche, beträgt nach Haußes Ermittlungen im Steinkohlengebirge des Plauenschen Grundes bei Dresden 1,01 bei Bruchbau, und 1,002 bei Anwendung von Bergeversatz.

Um die maßgebenden Verhältnisse festzustellen, muß von der Bodensenkungsbreite ausgegangen werden, die sich als Abstand des Nullpunktes der Senkung vom Abbaustoß ergibt. Ist die Höhe des Deckgebirges geringer als die Aufbruchhöhe, so erhält man zugleich den Bruchwinkel. Da, wo die Mächtigkeit des Deckgebirges größer ist als die Aufbruchhöhe, muß die Bodensenkungsbreite der in der Aufbruchhöhe gleich sein, da sie sich von der Aufbruchhöhe bis zur Oberfläche nicht mehr wesentlich verändert. Aus dem entsprechend der Schichtenneigung abgeänderten Bruchwinkel und der Bodensenkungsbreite ergibt sich dann die Aufbruchhöhe, die der abgebauten Flözmächtigkeit proportional ist und deshalb auf 1 m der abgebauten Mächtigkeit zurückgeführt werden kann.

Sind diese Werte für einen Bezirk einmal ermittelt, so lassen sich die gewünschten Maße für alle Verhältnisse berechnen, denn die Aufbruchhöhe wird im jeweiligen Falle durch Multiplikation der Aufbruchhöhe für 1 m Flözmächtigkeit mit der abgebauten Flözmächtigkeit erhalten.

Die Messungen werden am zweckmäßigsten vorgenommen, wenn sich der Abbaustoß einer Baugrenze nähert. Hierbei ist allerdings zwischen der primären, für die die vorhergehenden Ausführungen Geltung besitzen, und der sekundären Senkung zu unterscheiden. Die primäre Senkung tritt in verhältnismäßig kurzer Zeit nach dem Abbau auf (im Plauenschen Grund bei einer Teufe von 170 m innerhalb von einem Viertel bis zu einem halben Jahre nach dem Abbau und mit einer Dauer von ungefähr zwei Jahren) und führt zu einer schnellen Vertiefung der Senkung, während die sekundäre Senkung langsam vor sich geht und keine erhebliche Vertiefung der Senkung mehr zur Folge hat. Dagegen reicht sie beträchtlich weiter ins Feld hinein und besitzt etwa die dreifache Bodensenkungsbreite vom Abbaustoß ab wie die primäre Senkung. Infolge ihres langsamen Eintretens ist sie für Gegenstände an der Oberfläche schadlos und eigentlich nur am Abbaurand merkbar.

Im allgemeinen erfolgt der Bruch als Bruch von der Seite (offener Bruch), d. h. er grenzt an mehreren Seiten an alten Bruch an, während der Bruch aus der Mitte nur dann eintreten kann, wenn die abgebaute Flözfläche nur sehr klein ist.

Beim offenen Bruch rückt der Abbaustoß nach einer Seite hin vor, und die Senkung an der Oberfläche folgt ihm. Schrittweise mit dem Vorrücken des Abbaues rückt die Ausbreitung der Senkung nach; ihre Vertiefung

ist aber hiervon unabhängig, vielmehr allein durch die Geschwindigkeit bedingt, mit der sich der Bruch zusammendrücken läßt. Je schneller also der Abbau vorschreitet, desto größer wird die Bodensenkungszone, die Entfernung zwischen dem Senkungsrand und dem Punkt der größten Senkung, desto flacher wird auch die Neigung dieser Übergangsfläche, und desto geringer sind die Schäden an der Oberfläche. Da aber die primäre Senkung nicht gleichmäßig vor sich geht, sondern im Anfang schneller als später, so kann die Bodensenkungszone keine gleichmäßige Neigung besitzen, sondern muß am Senkungsrand einen stärkern Abfall bilden.

Will man eine Theorie auf ihre Richtigkeit prüfen, so geschieht dies am besten durch Vergleich der Verhältnisse, die sich nach ihr ergeben müssen, mit den wirklich nach der Natur ermittelten. Hauße geht diesen Weg, indem er die von ihm berechneten Bruchwinkel den durch Beobachtung in Westfalen gewonnenen Erfahrungswerten gegenüberstellt.

Er findet auch tatsächlich eine gewisse Übereinstimmung; aber der Bruchwinkel bedeutet in Westfalen etwas ganz anderes als bei ihm, denn der Bruchwinkel in Westfalen ist der Bodensenkungswinkel Haußes, und mit wachsender Teufe müßte der Bruchwinkel (in westfälischem Sinn) immer größer werden. Wenn Hauße sich dabei beruhigt, daß die übereinstimmenden Bruchwinkel in Westfalen nur bei geringer Überdeckung innerhalb der Aufbruchhöhe gemessen seien und man später auch hier seine Regel bestätigt finden werde, so kann man dem nicht beistimmen. Die Aufbruchhöhe ist so gering, daß sie schon bei einem mächtigern Flöz innerhalb von 100 m erreicht ist, während die Beobachtungen in Westfalen sich zweifellos auch auf bedeutendere Teufen erstrecken haben. Die angeschnittene Frage ist doch vorzugsweise für tiefere Gruben von Bedeutung, während bei Abbau in geringer Teufe die Verhältnisse viel einfacher liegen, und es hätte den Beobachtern nicht entgehen können, wenn die Bodensenkungsbreite in wesentlichem Maße von der Flözmächtigkeit abhängig wäre.

Einen besonders wertvollen Prüfstein bildet naturgemäß der Vergleich mit wirklichen Senkungsfällen, wie sie Goldreich veröffentlicht hat, und hier erkennt man durchweg, daß Haußes Regeln ebensowenig mit der Wirklichkeit übereinstimmen wie die Goldreichs. Besonders lehrreich ist die Senkung über dem 74 cm mächtigen und unter 14° einfallenden Uraniaflöz¹, das unter einer rd. 125 m mächtigen und fast nur aus Steinkohlegebirge bestehenden Überlagerung in der Fallrichtung auf eine Länge von etwa 100 m abgebaut wurde. Hauße schätzte die Aufbruchhöhe bei einem 1 m mächtigen und unter 14° geneigten Flöz auf etwa 28 m, und sie würde demnach hier 21 m betragen. Der Bruchwinkel wäre in der Fallrichtung des Flözes (oberer Stoß Haußes) 63° , die Bodensenkungsbreite $b = h_a \operatorname{tg} \varphi = 10,5$ m; auf der ansteigenden Seite (unterer Stoß Haußes) würde der Bruchwinkel entsprechend 103° und die Bodensenkungsbreite vom Bruch nach auswärts 5 m betragen. In Wirklichkeit aber betrug der Bodensenkungswinkel in der Fallrichtung 52° und dement-

sprechend die Bodensenkungsbreite 105 m, an der oberen Seite aber der Bodensenkungswinkel 71° und die Bodensenkungsbreite 38 m nach einwärts. Der Unterschied zwischen der beobachteten und der berechneten Bodensenkungsbreite war also auf der einen Seite 95 m, auf der andern 43 m, und das bei einer durchschnittlichen Teufe des Abbaues von nur 125 m. Selbst wenn man den anders gearteten Verhältnissen des Ostrauer Bezirks den weitestgehenden Einfluß zuschreiben wollte, sind die Abweichungen doch so bedeutend, daß man das angewandte Verfahren als unzureichend erklären muß. Besonders aber widerlegt der kleine Bruchwinkel am oberhalb des Abbaues gelegenen Stoß, das Überhängen der Bruchrichtung, vollständig die Annahme, daß für das Entstehen der Senkung lediglich die Schwerkraft, nicht auch Zugbeanspruchungen, ausschlaggebend sei.

Auch die Vorstellung, die sich Hauße von dem Verlauf der Senkung macht, stimmt mit den neuern Beobachtungen nicht überein. Sowohl die Veröffentlichungen aus dem oberschlesischen Bezirk¹ als auch die Goldreichs lehren, daß es sich nicht um ein allmähliches Vorschreiten einer Senkungswelle handelt, sondern daß selbst bei verhältnismäßig großen Abbaufeldern — Längen bis zu 400 m — die Senkung einen einheitlichen Vorgang darstellt; sie beginnt in der Mitte, vertieft sich hier und schreitet nach den Rändern vor. Die Einsenkung bleibt aber zunächst flach und greift mehr nach auswärts um sich; dann erst erfolgt eine stärkere Senkung, während sich die seitliche Ausbreitung verlangsamt oder überhaupt nicht mehr merklich vergrößert. Diese Erscheinung spricht nicht nur für die Wahrscheinlichkeit, daß die Senkung entsprechend der elastischen Linie erfolgt, sondern auch dafür, daß hier nicht Bruch von der Seite, offener Bruch, sondern Bruch aus der Mitte vorliegt. Unmittelbar über dem Abbau ist naturgemäß offener Bruch vorhanden, aber nach oben hin verwischen sich die Begrenzungen der einzelnen Brüche und gehen ineinander über. Alles was sich dieser Verschmelzung entgegenstellt, wird zerquetscht und zur Ausfüllung von Unebenheiten verwendet, wie ich an dieser Stelle² schon früher auseinandergesetzt habe. Nur dort, wo der Abbau für längere Zeit zum Stillstand kommt, bilden sich schroffere Senkungsänderungen aus. Die von Hauße vermutete Form des unvermittelten Übergangs am Nullpunkt der Senkung findet man bei keiner dieser Senkungen.

An sich kann man sich den Fall, daß der Bruch von der Seite sich auch bis zur Oberfläche erstreckt, sehr wohl vorstellen; aber je tiefer die Lagerstätte unter der Oberfläche liegt, desto größer müßte die Ausdehnung der gleichzeitig abgebauten Fläche sein. Rücksichten des Betriebes, im besondern aber der Druck, verhindern es, Abbaue mit einer Breite von mehreren Hundert Metern gleichmäßig vorrücken zu lassen; vielmehr werden einzelne Betriebsabteilungen gebildet, die nach und nach für sich verhauen werden. Ehe die Nach-

¹ Puschmann: Über den nachträglichen Abbau hinter Flöze beim oberschlesischen Steinkohlenbergbau, Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1910, S. 387 ff.; Buntzel: Über die in Oberschlesien beim Abbau mit Spülversatz beobachteten Erdsenkungen, Z. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenw. 1911, S. 293 ff.

² vgl. Glückauf 1913, S. 401.

barabteilung zum Verhieb gekommen ist, ist schon die Hauptsenkung vorbei und kann sich eine neue Senkungsmulde ausbilden, die mit der frühern zusammenläuft. So entstehen bei mächtigerer Überlagerung kilometerlange Senkungsgebiete mit einheitlicher Ausbildung, in denen die einzelnen Abbaue spurlos verschwinden. Hierbei sei an den von Hillegaart¹ veröffentlichten Senkungsplan der Stadt Zwickau erinnert, in dem die Linien gleicher Senkung vollständig regelmäßig verlaufen. Trotzdem kann man nicht sagen, daß der einzelne Abbau ohne Einfluß auf diese Gestaltung der Oberfläche ist, aber zahlenmäßig feststellbar wird man diese Einwirkung nur dann erkennen, wenn vereinzelt Abbau umgeht. Dort, wo der Abbau längere Zeit ruht, werden sich wohl gefährliche Senkungsränder bilden, aber auch diese lassen sich im allgemeinen nicht auf einen einzelnen Abbau zurückführen, sondern verdanken ihre Entstehung zugleich weiter entfernt liegenden Bauen, die zu den Zugbeanspruchungen beigetragen haben. Dieses Verhalten ist im allgemeinen günstig; es würde die größten Schwierigkeiten hervorrufen, wenn sich über jedem Abbau besondere Senkungsränder bildeten. Aber die Feststellung der zu erwartenden Einwirkungen wird dadurch außerordentlich erschwert, und man kann selbst für einen einzelnen Bezirk keine allgemein gültigen Regeln aufstellen. Solche Regeln haben nämlich nur dann Wert, wenn sie eine gewisse Gewähr dafür bieten, daß z. B. ein Sicherheitspfeiler richtig bemessen werden kann, so daß nicht allzu große Kohlenmengen nutzlos preisgegeben werden, aber auch eine Schädigung der zu schützenden Gegenstände zuverlässig vermieden wird. Je größer die Teufe ist, in der der Bergbau umgeht, desto wichtiger, aber zugleich desto schwieriger wird die Bemessung des Abstandes, den der Abbau von dem gefährdeten Gegenstand innehalten muß. Eine Abweichung des Bodensenkungswinkels (Hauße) um 1° innerhalb der am meisten in Betracht kommenden Größen bedeutet bei 1000 m Überdeckung bereits einen Streifen von 20 m; bei einer Unsicherheit um 5° sind es schon Streifen von 100 m Breite, also recht beträchtliche Werte, die die wirtschaftliche Gewinnung ganz unverhältnismäßig großer Mineralschätze unmöglich machen können. Die Unsicherheit über die Erstreckung der eigentlichen Bruch- und noch mehr der Überzugswirkungen ist aber tatsächlich viel größer, als es einer Abweichung des Bodensenkungswinkels um 5° entsprechen würde. Um Mittel und Wege zu finden, die Bodenschätze trotzdem möglichst vollständig zu gewinnen, ist eine Einsicht in die Vorgänge, die sich als Folge des Abbaues im Gebirgskörper abspielen, dringend nötig.

Ergebnisse.

Bei einem Vergleich der verschiedenen beschriebenen Theorien erkennt man, daß sich durch ihre wahlweise Benutzung fast in jedem einzelnen Fall der Zusammenhang von Erscheinungen an der Oberfläche mit den Grubenbauen beweisen oder bestreiten läßt. Auf der andern Seite aber lehren die von Goldreich dargestellten Senkungsfälle, daß in Wirklichkeit die Ver-

hältnisse ganz anders liegen, als es einer der Theorien entsprechen würde, und daß sie insofern überhaupt jede Regelmäßigkeit vermissen lassen, als unter sonst gleichen Verhältnissen bei geneigter Schichtenlage der Richtungswinkel (Goldreich) oder Bodensenkungswinkel (Hauße) bald am obern, bald am untern Stoß größer ist.

Den Ausgangspunkt sämtlicher Anschauungen bildet die Annahme, daß sich der über dem Abbau eintretende Bruch nach oben fortpflanzt und daß die Ausbreitung der Senkung über den Abbaurand hinaus in einem Nachrutschen der infolge ihres Gewichts in den Hohlraum nachdrängenden Gesteinmassen bewirkt werde. Wenn auch Hauße eine Durchbiegung der Schichten für möglich hält, so kann sie doch seiner Ansicht nach keine wesentliche Rolle spielen und vor allem das Übergreifen des Senkungsrandes nicht erklären. Denn die hierzu erforderliche Plastizität der Gesteine tritt erst bei einem viel größern Druck auf, als es dem Gewicht der Überlagerung entsprechen würde. Hauße übersieht hierbei, daß an den Rändern des Abbaues nicht nur der Druck der Überlagerung wirksam ist, sondern daß hier auch die Stützlinsen auftreten, die das Dach der abgebauten Fläche gewölbeartig halten, und daß ferner der Auflagerdruck der durchgebogenen Schichten wirksam ist. Hierdurch muß aber ein wesentlich größerer Druck als der einfache Überlagerungsdruck entstehen, und unter ihm werden die zugleich in ihrer Ebene auf Zug beanspruchten Schichten ausgequetscht.

Es erschien wünschenswert, durch einen Versuch darzustellen, wie sich die Senkung von Schichten gestaltet, wenn die Zugfestigkeit nahezu ausgeschaltet ist, namentlich um nachzuprüfen, ob die Anschauung Goldreichs über die gefährliche Böschung richtig ist. Zu diesem Zweck wurde ein Kasten aus Glasplatten angefertigt, dessen Boden ein Brett mit einem sich über die ganze Breite erstreckenden Ausschnitt bildete. In diesen Kasten wurde schichtweise ganz trockener, laufender Sand und Bolus eingestampft, deren Farbunterschied die Beobachtung der Vorgänge ermöglichen sollte. Der Kasten wurde dann vorsichtig durch Unterschieben von Glasplatten angehoben, wobei jede Erschütterung möglichst vermieden wurde. Die Abb. 10 und 11 geben zwei Augenblicke der Senkung wieder. Zunächst hat sich in der untersten Schicht das Mittelstück losgelöst (s. Abb. 10) und ist etwas abgesunken. Die Schnittflächen sind haarscharf ausgeprägt und zeigen deutlich, daß die Abrutschung längs der Stützlinsen vor sich gegangen ist. Der Wendepunkt der Senkungskurve ist deutlich zu erkennen. Die mittlere Schicht hat sich gleichfalls durchgebogen, an der obersten Schicht ist aber eine Durchbiegung noch nicht zu erkennen. Nach der Mitte zu hat sich das Material angehäuft, während die Senkung an den Seiten ziemlich gleichmäßig erfolgte; ebenso muß zwischen den beiden obersten Schichten der Sand ganz gleichmäßig abgewandert sein. Beim weitem Anheben des Kastens wurde die Senkung an der Oberfläche allmählich deutlicher wahrnehmbar und hat in dem in Abb. 11 dargestellten Augenblick bereits eine ziemliche Größe erreicht. Inzwischen sind in den einzelnen Schichten beträchtliche Zerstörungen vor sich gegangen. Außer den zunächst abgetrennten

¹ a. a. O. S. 561.

Stücken sind weitere Abbröcklungen eingetreten, zwischen die sich weißer Sand eingeschoben hat. Aber auch diese sind anscheinend längs der Stützlinsen erfolgt, denn ihre Ränder sind scharf ausgeprägt und glatt und der allgemeinen Richtung der Stützlinsen parallel. Wenn diese Linien nicht die gleiche Neigung gegen die Wagerechte besitzen, sondern die linke steiler verläuft, so dürfte das ebenso wie die Verschiedenheit der beiden Seiten auf ungleichem Einstampfen oder sonstigen Unregelmäßigkeiten beruhen. Ganz deutlich ist zu bemerken, daß nicht nur die Sand-, sondern auch die Bolusschichten in der eigentlichen Biegungszone stärker geworden sind. Dagegen ist am Biegungsrand ganz augenscheinlich eine Verschwächung eingetreten; die Schichten haben sich hier am meisten genähert und laufen nach außen hin wieder zu der ursprünglichen Entfernung auseinander.

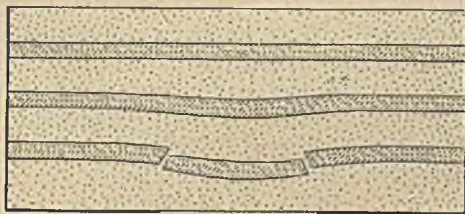


Abb. 10.

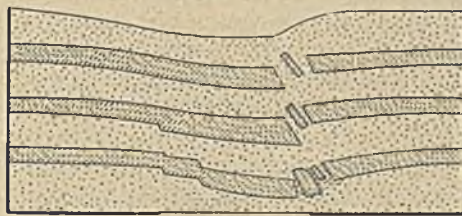


Abb. 11.

Der Versuch zeigte eine überraschende Übereinstimmung mit den Anschauungen, die der Verfasser über das Zusammenwirken der Kräfte im Gebirgskörper gewonnen hatte, nur daß die wirkenden Kräfte dort entsprechend größer sind. Den besten Vergleich bietet Abb. 10, in der das Verhältnis ungefähr dem Abbau eines Flözes von 1 m Mächtigkeit bei 75 m Überlagerung gleichkommt. Die Masse hat ganz augenscheinlich nicht das Bestreben, in der Weise Bruchrisse zu bilden, wie es entsprechend der Anschauung vom Hauptbruch und Nachbruch der Fall sein sollte. Vielmehr wird auch hier Widerstand gegen Zugbeanspruchungen geleistet, so daß sich überhängende Lagen ausbilden können; aber unabhängig hiervon findet von den Seitenstößen ein Zufluß nach der Mitte statt. Die Senkung verbreitert sich mit zunehmender Vertiefung nicht mehr wesentlich, wohl aber werden die Senkungsänderer schroffer, kurz, es zeigt sich ganz allgemein der Vorgang, wie ihn die Senkungsfälle Goldreichs auch lehren, und es bedarf nur der Voraussetzung der Plastizität in den Senkungsändern des Gebirges, um diese Übereinstimmung zu erklären;

je plastischer und biegungsfähiger der Zustand der Schichten ist, desto vollkommener wird die Ähnlichkeit hervortreten.

Der Vorgang der Senkung würde sich demgemäß folgendermaßen abspielen:

Über dem abgebauten Raum bildet sich zunächst ein Bruch, dessen Schüttungsverhältnis desto größer ist, je mächtiger das abgebaute Flöz war, und der, wie Hauße annimmt, bis zu einer Raumvermehrung um 50% führen kann. Sobald der Bruch eine solche Höhe erreicht hat, daß das Flöz infolge seiner Durchbiegung ein Auflager auf ihm findet, tritt das Ende des Bruches ein. Dieses Aufsetzen der Schichten kann auch ohne wesentliche Ausbildung des Bruches erfolgen, wenn die abgebaute Mächtigkeit an sich klein ist oder Versatz eingebracht wurde. Zugleich bilden sich über dem abgebauten Raum Stützlinsen, die um den Senkungsrand ihren Stützpunkt besitzen und eine Entlastung des Daches über dem abgebauten Raum herbeiführen. Der Versuch zeigt, wie diese Stützlinsen auch trotz gleichzeitigen Niederganges der Massen wirksam sind. Über dem Abbaurand wird durch die gewölbeartig wirkenden Stützlinsen und durch den Auflagerdruck der gebogenen Schichten eine Drucksteigerung herbeigeführt. Infolgedessen wird ein Teil der Gebirgsmasse ausgequetscht und der Auflagerpunkt der tragenden Schichten nach außen geschoben. Die untern Schichten üben einen größeren Druck auf die Unterlage aus, zumal sich infolge der größer gewordenen freitragenden Länge neue Schichten des Dachgebirges auflegen. Die Schichten sinken also ein und veranlassen wiederum eine größere Steile der Stützlinsen und vermehrten Druck in den Auflagerpunkten, so daß das Spiel der Kräfte von neuem beginnt.

Diese Auffassung erklärt nicht nur das Entstehen der Senkungsmulde, sondern auch die lange Zeit, die es dauert, bis die Senkung an der Oberfläche eintritt, und bis sie ihr Ende erreicht hat. Es handelt sich um verhältnismäßig stetige Verhältnisse, deren Gleichgewichtsverschiebung sich nur in unmerklicher Weise ändert, eine Menge anderer Kräfte auslöst und erst auf dem Umweg über diese zum Ausgangspunkt und zur Wiederholung zurückkehrt. Die Anschauung von einem bis oben hin wirkenden und ausschließlich die Senkung veranlassenden Bruch ist nicht haltbar; es ist ausgeschlossen, daß so große Flächen, wie sie gleichmäßig niedergehen, nur auf kurze Zeit vollständig freitragend sein können. Die Senkung müßte sich ganz plötzlich vollziehen und ebenso schnell beendet sein, denn beim Eintreffen des Bruches an der Oberfläche ist schon die höchste Belastung erreicht und die Zusammenpressung der Bruchmassen vollendet. Auch die nach Hauße über dem Aufbruchraum eintretende Biegung kann die Verzögerung nicht erklären, denn auch hier müßte die Belastung der Bruchmassen plötzlich erfolgen, und diese wiederum können nur dann allmählich zusammengepreßt werden, wenn auch der Druck erst allmählich größer wird.

Bei festem und stückigem Bruch, wie bei Sandsteinen und Konglomeraten, sind die Schüttung und der Widerstand gegen das Zusammendrücken groß; hier wird die Raumvermehrung und die Dauer der Senkung

ebenfalls groß sein, während Schieferton das umgekehrte Verhalten zeigt. So gibt schon das unmittelbare Dach des Flözes der Senkung gewisse Besonderheiten, die dadurch verstärkt werden, daß auch die Führung des Abbaues von ihm beeinflußt wird. Eine mächtige Sandsteinschicht begünstigt den Abbau ohne Bergeversatz, während Schieferton schon insofern wenigstens zu Abbau mit teilweisem Versatz führen kann, als der größere Druck mehr Streckenumbauten mit sich bringt und die dabei fallenden Berge am besten in unmittelbarer Nähe untergebracht werden. Will man also die Raumvermehrung berechnen, so darf die Art des Abbaues nicht unberücksichtigt bleiben.

Die gebogenen Schichten werden durch die Einwirkungen der Schubkräfte je nach ihrer Beschaffenheit, Mächtigkeit und Durchbiegung zerrüttet. Eine ursprünglich nur gebogene Schicht kann während des spätern Niedersinkens sehr wohl völlig zerstört werden. Aber je weiter vom Bruch entfernt, desto geringer ist infolge der Ausbreitung der Senkung die Durchbiegung, und desto besser kann sich die Schicht infolge der Wechselwirkungen zwischen weichen und härteren Schichten der Beanspruchung anpassen. Die Raumvermehrung besitzt keine Beziehungen zur Mächtigkeit außer der, daß das Maß des Zusammenpressens am Ende des Vorgangs innerhalb gewisser Grenzen von der Mächtigkeit des Dachgebirges und dem dadurch ausgeübten Druck abhängig ist. Aber das ist von geringerer Wichtigkeit, da meist nicht die Tiefe der Senkung an sich, die ihre endgültige Größe vielleicht erst nach Jahrzehnten erreicht, für die Oberfläche von Belang ist. Schon Hauße hat darauf hingewiesen, daß lediglich die primäre Senkung einen Einfluß auf die Gegenstände der Oberfläche besitzt, und hat beobachtet, daß während der sekundären Senkung die Vertiefung nur ganz geringfügig ist. Man muß vielmehr die Raumvermehrung bei gegebener Gesteinbeschaffenheit als von der abgebauten Mächtigkeit allein abhängig ansehen. Je größer diese ist, desto mehr Masse wird bei großer Raumvermehrung zur Ausfüllung des ersten Bruches verwendet, desto größer wird zugleich auch die Schubbeanspruchung in den gebogenen Schichten und dadurch deren Raumvermehrung; je besser der Versatz ist, desto geringer wird sie im allgemeinen sein. Hochplastische Schichten, wie das Tertiär im Ostrauer Bezirk, ergeben fast keine Raumvermehrung; ihnen ist es zugleich möglich, sich allen Veränderungen des Untergrundes anzupassen und die Form des größten Widerstandes anzunehmen, und das desto mehr, je leichter bewegliche Schichten in ihnen vorhanden sind. Da hochplastische Schichten zugleich die sanftesten Übergänge zeigen, sind sie auch für die

Erhaltung von Bauwerken an der Oberfläche am günstigsten.

Nach den vorausgegangenen Erörterungen muß man es für aussichtslos halten, zuverlässige Angaben darüber zu gewinnen, bis wie weit man bei einiger Teufe des Abbaues an einen unbedingt zu schützenden Gegenstand der Oberfläche mit dem Abbau herangehen kann, ohne zugleich unnötig einen großen Teil wertvoller Bodenschätze preisgeben zu müssen. Selbst wenn man für einzelne Abbaue die Werte des Bruch- oder Bodensenkungswinkels festgestellt und bestätigt gefunden hätte, könnte man daraus nicht den Schluß ziehen, daß die gleichen Größen sich am Rand eines großen Abbaufeldes zeigen werden, bei dem nicht nur die unmittelbar benachbarten, sondern auch weiter entfernt liegende Abbaue durch die Zugbeanspruchungen der Decke an der Gestaltung der Oberfläche mitwirken oder vor längerer Zeit mitgewirkt haben.

Ist sonach auf der einen Seite die Zweckmäßigkeit der Sicherheitspfeiler zweifelhaft, so wird auf der andern Seite die Erkenntnis der wirksamen Kräfte auch dazu befähigen können, ohne Sicherheitspfeiler auszukommen und den Abbau so zu führen, daß schädliche Einwirkungen auf die Oberfläche überhaupt vermieden oder, was noch näher liegt, auf solche Punkte abgelenkt werden, an denen sie keinen besondern Schaden verursachen können. Als besonders gefährdet gelten mit Recht die Ränder eines Senkungsgebietes, denn in ihnen kann sich infolge elastischer Nachwirkung eine größere Steile der Senkung ausbilden, und außerdem treten hier die Zugspannungen in besonderer Stärke auf. Diese Senkungsränder muß man deshalb von dem zu schützenden Gegenstand aufs sorgfältigste fernhalten; je größer dieser Gegenstand aber ist, desto schwieriger wird es, das vorzeitige Entstehen eines Senkungsrandes zu verhindern. Hauße hat in dieser Beziehung sehr richtig auf die Schnelligkeit des Vorrückens der Abbaustöße hingewiesen, und es verdient deshalb besondere Beachtung, welche Zeit zwischen dem Abbau und dem Beginn der Senkung an der Oberfläche vergeht. Auch die Führung des Abbaues selbst erfordert größte Aufmerksamkeit, um Veränderungen in der Richtung der Senkungslinien zu vermeiden, da auch diese zu Zugspannungen führen müssen. Daß man die Senkungstiefe selbst durch dichten Versatz so gering wie möglich gestaltet, ist selbstverständlich.

Allgemeine Regeln lassen sich kaum aufstellen; vielmehr ist es nötig, in eingehendster Kleinarbeit die Beziehungen der einzelnen Abbaue zu der Gestaltung der Senkung zu untersuchen, um zu einer Vorhersage über die zu erwartenden Folgen zu gelangen.

Kohlen-Gewinnung, -Verbrauch und -Außenhandel Deutschlands.

Von Dr. Ernst Jüngst, Essen.

Der gewaltige wirtschaftliche Aufschwung Deutschlands, vor allem seine zunehmende Bedeutung als Industrieland, finden einen deutlichen Ausdruck in den

Gewinnungsziffern unsers Kohlenbergbaues. Vor fünfzig Jahren wurden in Deutschland nur wenig mehr als 12 Mill. t Steinköhle und 4 Mill. t Braunkohle gefördert,

Zahlentafel 1.

Kohlenförderung in den hauptsächlichsten Gewinnungsländern und der Welt (1000 t).

	1860	1870	1880	1890	1900	1905	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913
Deutschland:													
Steinkohle	12 348	26 398	46 974	70 238	109 290	121 299	143 186	147 671	148 788	152 828	160 747	174 881	191 511
Braunkohle	4 383	7 605	12 144	19 053	40 498	52 512	62 547	67 615	68 658	69 547	73 774	80 935	87 475
zus.	16 731	34 003	59 118	89 291	149 788	173 811	205 733	215 286	217 446	222 375	234 521	255 816	278 986
Ver. Staaten von Amerika:													
Weißkohle	5 811	15 759	38 857	100 972	192 611	285 821	358 121	301 707	344 499	378 398	368 234	408 330	449 059
Anthrazit	7 363	14 210	25 991	42 156	52 043	70 452	77 659	75 510	73 546	76 644	82 068	76 532	70 463
zus.	13 254	29 969	64 848	143 128	244 654	356 273	435 780	377 217	418 045	455 042	450 302	484 862	519 522
Großbritannien:													
Steinkohle	81 323	112 198	149 328	184 529	228 795	239 919	272 130	265 726	268 008	268 677	276 256	264 596	
Österreich-Ungarn:													
Steinkohle				9 926	12 440	13 673	15 125	15 086	15 110	15 076	15 670	17 100	17 753 ²
Braunkohle				17 578	26 668	28 781	32 754	33 880	33 702	32 867	33 420	34 569	35 573 ²
zus.		8 356	14 800	27 504	39 108	42 454	47 879	48 966	48 812	47 943	49 090	51 669	53 331 ²
Frankreich:													
Steinkohle	8 056	13 001	18 805	25 592	32 722	35 218	35 989	36 633	37 116	37 635	38 521	40 560	
Braunkohle	248	329	557	492	683	709	765	752	724	715	709	748	
zus.	8 304	13 330	19 362	26 084	33 405	35 927	36 754	37 385	37 840	38 350	39 230	41 308	
Belgien:													
Steinkohle	9 611	13 697	16 867	20 366	23 463	21 775	23 705	23 558	23 518	23 917	23 054	22 972	22 858
Weltförderung an Kohle (Mill. t)		213	331	513	768	941	1 117	1 068	1 113	1 164	1 184	1 245	
Anteil Deutschlands . . . %		15,96	17,86	17,41	19,50	18,47	18,42	20,16	19,54	19,10	19,81	20,55	
„ der Ver. Staaten . . . %		14,07	19,59	27,90	31,86	37,86	39,01	35,32	37,56	39,09	33,03	33,94	
„ Großbritanniens . . . %		52,68	45,11	35,97	29,79	25,50	24,36	24,88	24,08	23,08	23,33	21,25	
„ Österreich-Ungarns . . %		3,92	4,47	5,36	5,09	4,51	4,29	4,58	4,39	4,12	4,15	4,15	
„ Frankreichs %		6,26	5,85	5,08	4,35	3,82	3,29	3,50	3,40	3,29	3,31	3,32	
„ Belgiens %		6,43	5,10	3,97	3,06	2,31	2,12	2,21	2,11	2,05	1,95	1,85	

¹ Nach den alten Grundsätzen für die amtliche Statistik betrug die Förderung 177 095 t Stein- und 82 340 t Braunkohle.
² Förderung Ungarns 1912 (1 302 000 t Stein- und 8 285 000 t Braunkohle) wiederholt.

im abgelaufenen Jahr war eine Steinkohlenförderung von 191,5 Mill. t und eine Braunkohlengewinnung von 87,5 Mill. t zu verzeichnen.

1860 war die Steinkohlenförderung Großbritanniens (81 Mill. t) nicht viel weniger als siebenmal so groß wie die Deutschlands, die Belgiens kam mit 9,6 Mill. t letzterer einigermaßen nahe, und auch die Gewinnung Frankreichs blieb mit 8,1 Mill. t nicht so sehr dahinter zurück. Gegenwärtig steht Deutschland in der Steinkohlenförderung nur noch um ein Drittel Großbritannien nach (192 Mill. gegen 286 Mill. t), nicht eingerechnet die 87 Mill. t Braunkohle, die allerdings einen geringern Heizwert haben; die Gewinnung Frankreichs wird von der unserigen in 1912 um mehr als das Dreieinhalbfache übertroffen, die Belgiens um annähernd das Achtfache. Einen Vergleich mit den Ver. Staaten von Amerika lassen die ganz anders gearteten wirtschaftlichen Verhältnisse dieses Landes als unangebracht erscheinen.

Zum weitaus größten Teil entfällt die gewaltige Steigerung unserer Kohlengewinnung in den letzten 50 Jahren auf deren zweite Hälfte. Von 1860—1885 hatte die Steinkohlenförderung einen Zuwachs von 46 Mill., die Braunkohlengewinnung einen solchen von 11 Mill. t erfahren; im letzten Jahr wurden dagegen an Steinkohle 133 Mill. t und an Braunkohle 72 Mill. t mehr gefördert als in 1885; die Zunahme war mithin bei Steinkohle annähernd dreimal, bei Braunkohle sogar sechseinhalbmal so groß wie in dem erstgenannten Zeitraum. Wie sich im einzelnen Förderung und Ver-

brauch von Kohle in Deutschland seit 1885 entwickelt haben, lassen die folgenden Zusammenstellungen ersehen.

Zahlentafel 2.

Förderung und Verbrauch von Stein- und Braunkohle in Deutschland.

Jahr	Förderung		Verbrauch		Am Gesamtverbrauch von Kohle waren beteiligt	
	von Stein- und Braunkohle		von Stein- und Braunkohle		Steinkohle	Braunkohle
	insges.	auf den Kopf der Bevölkerung	insges.	auf den Kopf der Bevölkerung	%	%
	1000 t	t	1000 t	t		
1885	73 676	1,58	70 010	1,50	72,95	27,05
1890	89 291	1,81	89 798	1,82	71,60	28,40
1895	103 958	2,00	103 339	1,99	69,17	30,83
1900	149 788	2,67	147 049	2,62	67,27	32,73
1901	153 019	2,69	149 381	2,63	65,01	34,99
1902	150 600	2,61	145 639	2,52	65,27	34,73
1903	162 457	2,77	156 027	2,66	65,89	34,11
1904	169 451	2,85	162 575	2,73	65,71	34,29
1905	173 811	2,88	169 360	2,81	64,61	35,39
1906	193 537	3,16	186 762	3,05	65,62	34,38
1907	205 732	3,31	202 704	3,27	65,14	34,86
1908	215 286	3,42	208 784	3,32	63,90	36,10
1909	217 446	3,40	209 027	3,28	63,69	36,31
1910	222 375	3,44	210 017	3,25	63,81	36,19
1911	234 521	3,58	217 297	3,32	63,26	36,74
1912	259 435	3,91	236 080	3,56	62,56	37,44
1912 ¹	255 876	3,86	232 462	3,51	62,58	37,42
1913	278 937	4,16	250 631	3,74	63,01	36,99

¹ Zahlen für 1912 nach den ab 1. Januar 1913 geltenden neuen Grundsätzen für die Reichsmontanstattistik wiederholt.

Von 73,7 Mill. t im Jahre 1885 ist die Förderung von Stein- und Braunkohle auf 279 Mill. t in 1913

gestiegen. Die Zunahme auf mehr als das Dreieinhalbfache war so erheblich, daß sich auch der auf den Kopf der Bevölkerung entfallende Förderanteil trotz des gleichzeitigen starken Bevölkerungszuwachses reichlich verdoppelt hat. Bemerkenswert ist die aus der Zahlentafel 2 ersichtliche Verschiebung, welche sich im

Zahlentafel 3.

Steinkohlenverbrauch Deutschlands (1000 t).

Jahr	Förderung	Einfuhr		Ausfuhr	Verbrauch	
		von			insges.	auf den Kopf der Bevölkerung
		Kohle.	Koks und Briketts ¹			
1885	58 320	2 573		9 821	51 072	1,09
1890	70 238	4 639		10 583	64 293	1,31
1895	79 169	5 744		13 430	71 483	1,37
1900	109 290	8 121		18 488	98 923	1,77
1901	108 539	6 864		18 296	97 107	1,71
1902	107 474	6 938		19 348	95 063	1,64
1903	116 638	7 370		21 201	102 807	1,75
1904	120 816	8 077		22 071	106 822	1,79
1905	121 299	10 426		22 300	109 424	1,81
1906	137 118	10 072		24 635	122 555	2,00
1907	143 186	14 596		25 733	132 048	2,13
1908	147 671	12 500		26 764	133 407	2,12
1909	148 788	13 173		28 824	133 137	2,09
1910	152 828	12 122		30 943	134 007	2,08
1911	160 747	11 769		35 054	137 462	2 10
1912	177 095	11 185		40 592	147 683	2 23
1912 ²	174 881	11 185		40 592	145 474	2,19
1913 ³	191 511	11 324		44 912	157 924	2,35

¹ Einschl. Braunkohlenkoks; Koks und Briketts auf Kohle zurückgerechnet.

² s. Anm. 1 zu Zahlentafel 2.

³ Vorläufige Zahlen.

Lauf der Jahre in dem Anteilverhältnis von Stein- und Braunkohle an dem Gesamtverbrauch von Kohle vollzogen hat. 1885 entfielen auf die Braunkohle nur 27,05% des Verbrauchs, 1913 dagegen 36,99%. Die Erklärung hierfür liegt vor allem in der wenn auch nicht absolut, so doch verhältnismäßig viel stärkern Steigerung der

Zahlentafel 4.

Braunkohlenverbrauch Deutschlands (1000 t).

Jahr	Förderung	Einfuhr		Ausfuhr	Verbrauch	
		von			insges.	auf den Kopf der Bevölkerung
		Kohle.	und Briketts ¹			
1885	15 355	3 651		68	18 938	0,41
1890	19 053	6 531		80	25 504	0,52
1895	24 788	7 218		150	31 856	0,61
1900	40 498	8 044		416	48 126	0,86
1901	44 480	8 165		371	52 274	0,92
1902	43 126	7 932		482	50 576	0,88
1903	45 819	8 014		613	53 220	0,91
1904	48 635	7 746		628	55 753	0,94
1905	52 512	8 062		638	59 936	0,99
1906	56 420	8 529		741	64 207	1,05
1907	62 547	9 061		951	70 656	1,14
1908	67 615	8 720		958	75 377	1,20
1909	68 658	8 316		1 084	75 890	1,19
1910	69 547	7 569		1 106	76 011	1,18
1911	73 774	7 261		1 199	77 836	1,22
1912	82 340	7 489		1 436	88 392	1,33
1912 ²	80 935	7 489		1 436	86 988	1,31
1913 ³	87 475	7 186		1 955	92 707	1,38

¹ Die Angaben über die allerdings nur niedrige Koks- und -ausfuhr sind in den Zahlen über Steinkohlenkoks mitenthalten, Briketts auf Kohle zurückgerechnet.

² s. Anm. 1 zu Zahlentafel 2.

³ Vorläufige Zahlen.

Braunkohlenförderung. Während 1885 die Gewinnung von Steinkohle annähernd das Vierfache der Braunkohlenförderung ausmachte, betrug sie 1913 nur noch reichlich das Doppelte.

Eine Zunahme des Verbrauchsanteils der Braunkohle mußte sich auch aus der Verschiebung im Außenhandel der beiden Brennstoffe ergeben, da der Ausfuhrüberschuß bei der Steinkohle von 7,25 Mill. t in 1885 auf 33,6 Mill. t im letzten Jahr wuchs (s. Zahlentafel 3), während umgekehrt der Einfuhrüberschuß bei der Braunkohle von 3,6 Mill. t in 1885 auf 5,2 Mill. t in 1913 stieg (s. Zahlentafel 4). Die Folge war, daß der Verbrauch von Braunkohle auf den Kopf der Bevölkerung sich seit 1885 stark verdreifacht, der von Steinkohle dagegen nur reichlich verdoppelt hat.

Da man allgemein den Kohlenverbrauch eines Landes, d. h. nicht der absoluten Menge nach, sondern auf den Kopf der Bevölkerung bezogen, als Maßstab für seine industrielle Entwicklung betrachtet, so dürfte die nachstehende Zusammenstellung Interesse bieten, in der die betreffenden Verbrauchsziffern der wichtigsten Länder miteinander in Vergleich gesetzt sind.

Zahlentafel 5.

Kohlenverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung in den wichtigsten Ländern.

Jahr	Ver. Staaten	Großbritannien ²	Deutschland	Frankreich	Österreich-Ungarn	Belgien	Rußland	Kanada	Japan	Italien	Spanien	Schweden
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1885	1,79	3,63	1,50	0,79	0,59	2,25	0,06	0,68	0,02	0,10	0,14	0,29
1890	2,25	3,87	1,82	0,96	0,74	2,60	0,07	0,95	0,04	0,14	0,17	0,37
1895	2,51	3,80	1,91	1,00	0,90	2,53	0,09	0,98	0,07	0,13	0,20	0,46
1900	3,13	4,12	2,62	1,25	0,79	2,97	0,15	1,46	0,09	0,15	0,25	0,67
1901	3,35	3,94	2,63	1,20	0,80	2,76	0,15	1,71	0,13	0,15	0,26	0,62
1902	3,40	4,04	2,52	1,14	0,77	2,85	0,14	1,77	0,14	0,16	0,27	0,64
1903	3,94	3,99	2,66	1,24	0,77	3,03	0,15	1,87	0,14	0,16	0,27	0,70
1904	3,78	3,96	2,73	1,21	0,79	2,86	0,16	2,11	0,17	0,17	0,28	0,74
1905	4,14	3,99	2,81	1,23	0,82	2,81	0,16	2,20	0,19	0,19	0,29	0,72
1906	4,28	4,08	3,05	1,31	0,88	3,18	0,18	2,31	0,21	0,22	0,29	0,79
1907	4,85	4,24	3,27	1,40	0,96	3,19	0,20	2,86	0,21	0,24	0,31	0,90
1908	4,11	4,06	3,32	1,41	0,99	3,13	0,20	2,76	0,23	0,24	0,33	0,96
1909	4,48	4,06	3,28	1,44	1,00	3,14	0,18	2,55	0,23	0,26	0,33	0,87
1910	4,79	4,07	3,25	1,41	0,98	3,29	0,17	2,84	0,21	0,26	0,33	0,86
1911 ¹	4,61	4,14	3,32	1,46	1,02	3,29	0,17	3,22	0,22	0,27	0,32	0,89
1912 ¹	4,89	3,89	3,51	1,50	1,07	3,41		3,46	0,23			

¹ z. T. vorläufige Angaben.

² Ausschl. Bunkerkohle (für den Gebrauch der Dampfer im auswärtigen Handel).

Zu der Tabelle ist zu bemerken, daß ihre Angaben mit Ausnahme der für Italien und Schweden unter Berücksichtigung nicht nur des Außenhandels in Kohle, sondern auch in Koks und Briketts unter Zurückrechnung auf Kohle, ermittelt sind; bei den obengenannten Ländern konnte dagegen nur der Außenhandel in Rohkohle in Betracht gezogen werden. In keinem Fall ist jedoch die Zu- und Abnahme der Vorräte von Jahr zu Jahr berücksichtigt worden.

Bezüglich der Länder, welche wie Deutschland und Österreich-Ungarn, neben Steinkohle größere Mengen Braunkohle verbrauchen, kann die Zusammenstellung

zu irrigen Schlüssen Veranlassung geben. Es empfiehlt sich daher, bei einem Vergleich des Kohlenverbrauchs solcher Staaten mit dem von Ländern, die nur Steinkohle verwenden, die Verbrauchsmengen von Braunkohle nicht in der absoluten Höhe, sondern nur im Verhältnis ihres Heizwertes zu dem der Steinkohle der Zahl für die letztere zuzuschlagen. Da wir die deutsche Braunkohle mit etwa der Hälfte des Heiz-

wertes der Steinkohle veranschlagen dürfen, so ergäbe sich für Deutschland im Jahre 1912, auf Steinkohle zurückgerechnet, ein Kohlenverbrauch von insgesamt 189 Mill. t und 2850 kg auf den Kopf der Bevölkerung, während Großbritannien einen Verbrauch von 177,4 Mill. t und 3884 kg aufweist; der Abstand im Kopfanteil zu unsern Ungunsten ist mithin wesentlich größer, als er nach der obigen Tabelle erscheint.

Zahlentafel 6.
Steinkohlenbergbau im Deutschen Reich.

Jahr	Oberbergamtsbezirk					zus. Preußen	Sachsen	Elsaß- Loth- ringen	Bayern ¹	Übrige deutsche Staaten	Deutschland
	Dort- mund	Breslau	Bonn	Clausthal	Halle						
Förderung (1000 t)											
1885	28 970	15 786	7 634	465	23	52 879	4 151	591	586	113	58 320
1890	35 469	20 076	8 178	628	23	64 374	4 151	775	791	147	70 238
1895	41 146	21 944	8 974	549	9	72 622	4 435	990	973	149	79 169
1900	59 619	29 597	11 980	758	12	101 966	4 803	1 137	1 185	199	109 290
1905	65 374	32 319	14 566	735	7	113 001	4 943	1 824	1 318	213	121 299
1906	76 811	35 063	15 663	749	11	128 296	5 148	2 072	1 381	221	137 118
1907	80 183	37 803	15 289	760	10	134 044	5 232	2 194	1 496	220	143 186
1908	82 665	39 590	15 990	748	10	139 002	5 378	2 368	708	215	147 671
1909	82 804	40 275	16 095	724	9	139 906	5 442	2 467	759	213	148 788
1910	86 865	39 993	16 177	729	8	143 772	5 370	2 686	774	226	152 828
1911	91 329	42 300	16 954	733	7	151 324	5 418	3 033	763	208	160 747
1912 ²	100 258	47 445	18 916	720	10	167 350	5 479	3 558	791	—	177 095
1912	100 265	46 584	17 736	708	9	165 303	5 066	3 539	791	—	174 881
1913	110 722	49 077	20 657	948	8	181 413	5 471	3 817	811	—	191 511
Zunahme 1913 gegen 1885											
1000 t	81 752	33 291	13 023	483	.	128 534	1 320	3 226	225	.	133 191
%	282,20	210,83	170,59	103,87	.	243,07	31,80	545,85	38,40	.	228,38
Anteil an der Gesamtförderung (%)											
1885	49,67	27,07	13,09	0,80	0,04	90,67	7,12	1,01	1,01	0,19	100
1913	57,81	25,63	10,79	0,50	.	94,73	2,86	1,99	0,42	.	100

² s. Anm. 1 zu Zahlentafel 2.

Zahlentafel 7.
Braunkohlenbergbau im Deutschen Reich.

Jahr	Oberbergamtsbezirk				zus. Preußen	Sach- sen- Alten- burg	Sach- sen	Braun- schweig	Anhalt	Hessen	Bayern ¹	Übrige deutsche Staaten	Deutsch- land
	Halle	Bonn	Breslau	Claus- thal									
Förderung (1000 t)													
1885	11 424	360	416	186	12 387	859	732	380	893	60	11	33	15 355
1890	14 077	662	448	281	15 468	1 081	848	568	868	173	10	37	19 053
1895	17 565	1 682	476	392	20 115	1 377	1 018	869	1 108	233	29	39	24 788
1900	27 407	5 197	869	535	34 008	1 866	1 541	1 360	1 347	256	39	81	40 498
1905	34 190	7 961	1 216	781	44 149	2 408	2 168	1 725	1 465	422	122	52	52 512
1906	36 022	9 707	1 368	815	47 913	2 235	2 314	1 924	1 415	434	140	44	56 420
1907	38 948	11 309	1 512	891	52 661	3 061	2 486	2 166	1 368	476	286	43	62 547
1908	40 331	12 603	1 535	988	55 457	3 789	2 884	2 280	1 306	466	1 415	18	67 615
1909	41 395	12 303	1 344	987	56 030	4 080	3 168	2 099	1 294	499	1 480	9	68 658
1910	41 171	13 083	1 361	1 029	56 644	3 972	3 624	2 058	1 266	482	1 495	6	69 547
1911	42 633	14 957	1 878	1 063	60 532	3 657	4 325	1 881	1 321	499	1 548	11	73 774
1912	46 811	17 611	2 182	1 131	67 735	4 162	5 332	1 796	1 492	444	1 700	8	82 340
1912 ²	44 891	17 609	2 171	1 132	65 804	4 092	5 339	2 063	1 543	394	1 700	—	80 935
1913	46 502	20 335	2 305	1 115	70 256	4 910	6 316	2 183	1 474	429	1 895	11	87 475
Zunahme 1913 gegen 1885													
1000 t	35 078	19 975	1 889	929	57 869	4 051	5 584	1 803	581	369	1 884	.	72 120
%	307,06	5548,01	454,09	499,46	467,18	471,59	762,84	474,47	65,06	615,00	.	.	469,68
Anteil an der Gesamtförderung (%)													
1885	74,40	2,35	2,71	1,21	80,67	5,60	4,77	2,47	5,82	0,39	0,07	0,21	100
1913	53,38	23,34	2,65	1,28	80,65	5,64	7,25	2,50	1,69	0,49	2 18	0,01	100

¹ Seit 1908 wird die oberbayerische sog. Pechkohle, die bis dahin der Steinkohle zugezählt wurde, als Braunkohle aufgeführt.

In welchem Maß die einzelnen deutschen Bergbaureviere an der Steigerung der Gewinnung von Steinkohle beteiligt sind, zeigt für die Jahre 1885 bis 1913 die Zahlentafel 6.

Hervorgehoben sei die Zunahme des Anteils des Oberbergamtsbezirks Dortmund an der deutschen Steinkohlengewinnung von 49,67% in 1885 auf 57,81% in 1913. Rechnet man diesem Bergbauggebiet noch die Förderung der linksniederrheinischen Zechen zu, so ergibt sich ein Anteil an der Gesamtgewinnung von 58,32%. Der Anteil der übrigen Bezirke, mit Ausnahme Elsaß-Lothringens (1,99 gegen 1,01%), ist dagegen zurückgegangen; allerdings hat der Oberbergamtsbezirk Breslau seine Stellung annähernd behauptet.

Für Braunkohle werden die gleichen Angaben wie für Steinkohle in der Zahlentafel geboten.

In die Augen springt die starke Steigerung des Anteils der rheinischen Braunkohle an der Gesamtgewinnung; 1885 betrug er nur 2,35, 1913 aber 23,34%; demgegenüber ist der Anteil des Hallenser Bezirks von 74,40 auf 53,38% zurückgegangen.

In neuerer Zeit hat die Veredlung der Kohle, ihre Umwandlung zu Koks und Briketts, in Deutschland außerordentliche Fortschritte gemacht, die, soweit es sich um die Erzeugung von Steinkohlenkoks handelt, im engsten Zusammenhang mit dem riesigen Aufschwung unserer Eisenindustrie stehen. Einschlägige Angaben für das Deutsche Reich besitzen wir nur bis zum Jahre 1901 zurück (s. Zahlentafel 8).

Danach hat sich seit 1901 unsere Kokserzeugung mehr als verdreifacht, indem sie von 9,16 Mill. in 1901 auf 32,17 Mill. t wuchs; die Zunahme entfällt mit 16,7 Mill. t auf den Oberbergamtsbezirk Dortmund,

Zahlentafel 8.

Kokserzeugung im Deutschen Reich (1000 t).

Jahr	Oberbergamtsbezirk					zus. Preußen	Sachsen	Deutsch- land ²
	Dort- mund	Bonn	Breslau	Halle	Claus- thal			
1901	8 052	380	633	—	34	9 100	63	9 163
1905	12 098	1 936	2 053	133	205	16 424	68	16 491
1906	15 556	2 168	2 173	136	166	20 199	67	20 266
1907	16 604	2 581	2 395	139	153	21 872	66	21 938
1908	15 567	2 819	2 444	142	137	21 110	65	21 175 ³
1909	15 534	3 180	2 401	145	84	21 344	63	21 408 ³
1910	17 424	3 445	2 437	146	85	23 537	63	23 600 ³
1911	18 828	3 546	2 655	138	86	25 253	62	25 405 ³
1912	22 134	3 717	2 926	121	85	28 984	62	29 141 ³
1913	24 737	3 928	3 114	145	86	32 011	65	32 168

¹ Seit April 1905 einschl. Erzeugung der Kokereien, die nicht zu Bergwerken gehören.

² Außerdem wurden nach dem Geschäftsbericht der Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke auf den ihr angeschlossenen Gasanstalten gewonnen in 1907: 991 717 t, 1908: 1 199 673 t, 1909: 1 240 927 t, 1910: 1 302 147 t, 1911: 1 208 831 t, 1912: 2 141 910 t.

³ Nach den Erhebungen des Reichsamts des Innern betrug die Kokserzeugung in 1000 t 1908: 22 723, 1909: 23 587, 1910: 25 706, 1911: 27 013, 1912: 31 217 t.

mit 3,5 Mill. t auf den Oberbergamtsbezirk Bonn und mit 2,5 Mill. t auf den Oberbergamtsbezirk Breslau.

Eine ähnliche Aufwärtsentwicklung hat die Brikett-herstellung im letzten Jahrzehnt aufzuweisen; sie stieg von 9,25 Mill. t in 1901 auf 27,2 Mill. t im letzten Jahr. Gegen 1907, von wo ab wir die Produktionszahlen für Braun- und Steinkohlenbriketts gesondert angeben können, ist die Herstellung ersterer um 8,5 Mill. t, die letzterer um 2,3 Mill. t gestiegen. Die Steinkohlenbriketts liefert zum größten Teil der Oberbergamtsbezirk Dortmund; für Braunkohlenbriketts sind die Oberbergamtsbezirke Halle und Bonn die wichtigsten Herstellungsgebiete.

Zahlentafel 9.

Brikettherstellung Deutschlands (1000 t).

Jahr	Oberbergamtsbezirk								zus. Preußen		Sachsen		Deutschland ¹		
	Dort- mund Stein- kohlen- Briketts	Breslau		Bonn		Claus- thal		Halle		Stein- kohlen- Briketts	Braun- kohlen- Briketts	Stein- kohlen- Briketts	Braun- kohlen- Briketts	Stein- kohlen- Briketts	Braun- kohlen- Briketts
1901	1 541	156		1 559		52		4 823		8 131		209		9 251	
1905	2 256	381		2 100		116		6 715		11 569		363		13 075	
1906	2 689	366		2 535		141		7 197		12 928		388		14 501	
1907	3 013	206	208	71	3 045	94	90	63	7 710	3 478	11 053	46	404	3 524	12 890
1908	3 452	229	206	71	3 524	133	112	57	8 221	3 942	12 063	53	508	3 995	14 227
1909	3 300	280	159	63	3 412	106	123	111	8 753	3 921	12 416	55	602	3 976	14 834
1910	3 692	417	152	69	3 628	118	122	89	8 731	4 386	12 633	55	786	4 441	15 126
1911	4 212	424	351	77	4 232	122	134	100	9 480	4 936	14 197	55	953	4 991	16 837
1912	4 557	481	471	86	5 023	80	152	79	10 407	5 273	16 053	61	1 123	5 334	19 058
1913	4 954	532	516	107	5 825	94	149	73	11 205	5 759	17 695	65	1 494	5 824	21 418

¹ Nach den Erhebungen des Reichsamts des Innern betrug die Brikettherstellung (in 1000 t)

	Steinkohlen- Briketts	Braunkohlen- Briketts
1908	5 103	14 487
1909	5 152	15 153
1910	5 617	15 512
1911	6 096	16 896
1912	6 404	19 018

Hand in Hand mit der Zunahme der Kokserzeugung ging die Entwicklung der Gewinnung der sog. Nebenprodukte bei der Kokserzeugung. Umfassende An-

gaben hierüber besitzen wir nur für die Jahre 1908–1912; sie gründen sich auf die Produktionserhebungen des Reichsamts des Innern.

Zahlentafel 10.
Entwicklung der Nebenproduktengewinnung bei der Kokserzeugung.

Gewinnungsgebiet	Teer und Teerverdickungen t	Benzole t	Ammoniakwasser, schwefelsaures Ammoniak und andere Ammoniakverbindungen t
Rheinland ohne Saar- gebiet, Westfalen, Hannover, Pommern, Schaumburg-Lippe Lübeck u. Bremen	1908 489 720 1909 562 929 1910 630 465 1911 676 352 1912 813 653	51 114 ¹ 41 249 64 877 67 427 103 708	51 340 ² 237 950 ³ 268 318 ³ 292 040 344 342
Saarkohlenbezirk u. Elsaß-Lothringen	1908 32 933 1909 38 901 1910 41 195 1911 48 200 1912 71 852	— ¹ 3 742 4 440 5 922 7 697	2 735 ² 8 935 ³ 9 948 ³ 12 581 18 124
Niederschlesischer Steinkohlenbezirk	1908 20 239 1909 26 154 1910 27 638 1911 29 571 1912 29 756	2 140 4 448 5 008 4 652 4 756	1 618 ² 8 236 ³ 8 666 ³ 8 925 9 061
Oberschlesischer Steinkohlenbezirk	1908 89 486 1909 118 837 1910 123 319 1911 91 281 1912 103 873	6 240 10 159 12 889 12 029 18 601	5 123 ² 25 824 ³ 26 263 ³ 30 024 34 963
Deutsches Reich	1908 632 378 1909 746 821 1910 822 617 1911 845 404 1912 1 019 134	59 494 59 598 87 214 90 030 134 762	60 816 ² 280 945 ³ 313 195 ³ 343 570 406 490

¹ Die im Saarkohlenbezirk gewonnenen Benzole sind bei Rheinland angegeben.
² Die Angaben umfassen Ammoniak, Ammoniaksalze und Ammoniakwasser, bezogen auf Ammoniak.
³ Die Zahlen beziehen sich nur auf schwefelsaures Ammoniak.

In dem kurzen Zeitraum von 5 Jahren hat die Teer-
erzeugung eine Steigerung um 387 000 t = 61,16% erfahren;
bei Benzol beträgt der Zuwachs 75 000 t gleich 126,51%.
Für Ammoniak läßt sich infolge einer Abänderung des
Erhebungsverfahrens die Steigerung nicht angeben.

Die Gewinnung Deutschlands an Steinkohle über-
trifft seinen Verbrauch an diesem Brennstoff; wenn
unser Land gleichwohl in erheblichem Maß auf die
Zufuhr fremder Kohle angewiesen ist, so ergibt sich das
in besonders aus geographischen Bedingungen, die, wie
sie die überwiegend an oder unweit der Landesgrenze
gelegenen Kohlenreviere auf die Versorgung des Aus-
landes hinweisen, umgekehrt auch der fremden Kohle
auf einem großen Gebiet des deutschen Marktes einen
erfolgreichen Wettbewerb gegen den heimischen Brennstoff
ermöglichen.

Im letzten Vierteljahrhundert hat die Abhängigkeit
Deutschlands vom Ausland für die Deckung seines
Bedarfs an mineralischen Brennstoffen, soweit die Stein-
kohle in Frage kommt, in höchst unerfreulicher Weise
zugenommen. 1885 machte die Einfuhr von Steinkohle
an dem Gesamtverbrauch unsers Landes nur etwas
mehr als 5% aus, 1913 dagegen annähernd 7,17%, und
im Hochkonjunkturjahr 1907 hatte ihr Anteil sogar
mehr als 11% betragen. Der Rückgang seitdem ist stetig

Zahlentafel 11.
Verhältnis der Kohlen-Aus- und Einfuhr
Deutschlands zu Förderung und Verbrauch.

Jahr	Prozentuales Verhältnis der Kohlen-, Koks- und Brikett- ausfuhr ¹ zur Förderung		einfuhr ¹ zum Verbrauch	
	Steinkohle	Braunkohle	Steinkohle	Braunkohle
1885	16,84	0,44	5,04	19,28
1890	15,07	0,42	7,21	25,61
1895	16,96	0,61	8,04	22,66
1900	16,92	1,03	8,21	16,71
1901	16,86	0,83	7,07	15,62
1902	18,00	1,12	7,30	15,68
1903	18,18	1,34	7,17	15,06
1904	18,27	1,29	7,56	13,89
1905	18,38	1,22	9,53	13,45
1906	17,97	1,31	8,22	13,28
1907	17,97	1,52	11,05	12,82
1908	18,12	1,42	9,37	11,57
1909	19,37	1,58	9,89	10,96
1910	20,24	1,59	9,05	9,96
1911	21,31	1,63	8,56	9,09
1912	22,92	1,74	7,57	8,47
1912 ²	23,21	1,77	7,69	8,61
1913	23,45	2,23	7,17	7,75

¹ Koks und Briketts auf Kohle zurückgerechnet.
² s. Anm. 1 z. Zahlentafel 2.

und verspricht Dauer. Bei der Braunkohle zeigt sich
die umgekehrte Entwicklung; der Anteil ihrer Einfuhr
am Verbrauch erreichte in 1890 mit einem Viertel
seinen Höhepunkt, um alsdann ständig zurückzugehen,
so daß er im letzten Jahr nur noch 7,75% betrug.

Die Ausfuhr hat dagegen im Verhältnis zur Förde-
rung bei beiden Kohlenarten eine Zunahme erfahren.
Große Bedeutung hat sie aber nur bei der Steinkohle,
von deren Gewinnung im letzten Jahr 23,45% außer
Landes gingen, d. i. die höchste bisher erreichte Ver-
hältniszahl. Die Entwicklung dieses Anteils zeigt sich
bis in die neueste Zeit weitgehend von der Konjunktur
beeinflusst; den Mindestsätzen von 15,07, 16,92 und
17,97% in den drei Hochkonjunkturjahren 1890, 1900
und 1907 entsprechen steigende Höchstsätze von 16,96,
18,27 (18,38% im Ausstandsjahr 1905) und 20,24% in
den Jahren 1895, 1904 und 1910, welche das nach-

Zahlentafel 12.
Ausfuhr aus dem deutschen Zollgebiet an
Steinkohle (1000 t).

Jahr	Österreich- Ungarn	Nieder- lande	Belgien	Frankreich	Schweiz	Rußland (Europa)	Italien	Dänemark	Übrige Länder	Gesamt- ausfuhr
1885	2 485	2 947	742	1 129	601	312	59	5	676	8 956
1890	3 295	3 035	752	714	623	152	86	.	488	9 145
1895	4 380	3 457	783	577	750	199	22	11	182	10 361
1900	6 004	3 682	1 619	804	1 145	844	21	40	1 117	15 276
1901	5 671	4 026	1 762	7 71	1 029	839	32	51	1 059	15 266
1902	5 604	4 541	2 217	981	1 020	579	37	82	1 040	16 101
1903	5 659	5 181	2 409	1 073	1 086	605	63	114	1 200	17 390
1904	5 828	5 115	2 647	1 157	1 129	604	49	85	1 383	17 997
1905	6 045	4 432	2 539	1 371	1 157	971	161	112	1 369	18 157
1906	6 860	4 544	3 072	1 933	1 358	1 008	218	88	470	19 551
1907	8 459	4 347	3 070	1 325	1 585	836	173	29	237	20 061
1908	8 996	4 605	3 282	1 588	1 466	813	130	39	272	21 191
1909	9 537	5 034	3 803	1 953	1 391	810	232	92	499	23 351
1910	8 995	5 342	4 214	2 198	1 284	1 019	426	139	640	24 257
1911	9 754	5 951	4 687	2 843	1 363	1 279	516	149	865	27 406
1912	11 015	6 544	5 368	3 058	1 509	1 511	724	262	1 153	31 143
1913	12 153	7 218	5 728	3 242	1 639	2 103	892	220	1 379	34 574

folgende Tal der Konjunkturwelle bezeichnen. In diesen Zahlen gelangt die Aufgabe unserer Steinkohlenausfuhr, in schlechten Jahren als Abzugsventil zu dienen und den heimischen Markt zu entlasten, zu deutlichem Ausdruck.

In den letzten drei Jahren hat sich aber trotz des Aufschwungs unserer Volkswirtschaft die Steigerung der Steinkohlenausfuhr in einem Maße fortgesetzt, daß sie 1911, 1912 und 1913 einen noch größern Teil der Förderung beanspruchte als in dem Niedergangsjahr 1910.

Über den Anteil der verschiedenen Länder an der Ausfuhr deutscher Steinkohle in der Form der Rohkohle unterrichtet für die Jahre 1885-1913 die Zahlentafel 12.

Seit 1890 nimmt Österreich-Ungarn unter den Bezugsländern deutscher Kohle die erste Stelle ein, in deren Besitz bis dahin die Niederlande gewesen waren; diesen Platz hat es in der Folgezeit auch behauptet und in 1913 35,15% der deutschen Kohlenausfuhr erhalten, während 20,88% auf die Niederlande, 16,57% auf Belgien, 9,38% auf Frankreich und 6,08% auf Rußland, die vier nächst-wichtigen Bezugsländer, entfielen. Mehr als 1 Mill. t erhielt in 1913 außerdem noch die Schweiz.

Bei der Steinkohle spielen in der Ausfuhr neben der meist aufbereiteten Rohkohle auch Koks und Briketts eine große Rolle.

Die folgende Zusammenstellung gibt Aufschluß über die Entwicklung des Außenhandels Deutschlands in Koks.

Zahlentafel 13.

Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Koks¹ (1000 t).

Jahr	Einfuhr aus				Ausfuhr nach					
	Belgien	Frankreich	Österreich-Ungarn	allen Ländern	Frankreich	Österreich-Ungarn	Belgien	Rußland (Europas)	der Schweiz	allen Ländern
1885	88	1	10	151	349	68	21	47	42	634
1890	263	2	16	351	428	288	56	98	43	1075
1895	385	.	18	462	908	556	346	144	72	2293
1900	330	30	35	513	749	656	191	232	126	2229
1901	227	58	29	400	754	607	114	186	129	2097
1902	176	55	26	362	704	540	176	188	126	2182
1903	265	56	27	433	917	526	237	216	146	2523
1904	357	74	36	550	1106	570	267	221	151	2717
1905	416	113	66	714	1031	622	248	207	158	2761
1906	365	87	75	565	1600	600	239	220	180	3417
1907	395	71	79	584	1710	783	276	214	205	3793
1908	439	57	29	576	1380	957	191	237	222	3579
1909	493	94	24	674	1387	794	185	218	251	3447
1910	525	50	27	623	1710	797	356	247	265	4128
1911	545	15	29	599	1792	798	505	334	315	4560
1912	510	22	29	590	2275	966	755	432	329	5850
1913	518	9	24	593	2355	1052	937	546	364	6411

¹ Einschl. Braunkohlenkoks.

Einer Einfuhr von 593 000 t, die überwiegend aus Belgien stammt, stand in 1913 eine Ausfuhr von 6,41 Mill. t gegenüber. Der deutsche Koks findet vor allem in Frankreich, in Österreich und in Belgien Absatz; im letzten Jahr nahmen diese Länder von der Gesamtausfuhr 36,73, 16,41 und 14,62% auf.

In der Außenhandelsstatistik finden sich für Briketts bis zum Jahre 1906 Stein- und Braunkohlenbriketts zusammengefaßt; die Zahlen sind in Zahlentafel 14 unter Fortführung bis 1913 wiedergegeben.

Zahlentafel 14.

Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Kohlenbriketts (1000 t).

Jahr	Einfuhr aus				Ausfuhr nach						
	Belgien	Österreich-Ungarn	den Niederlanden	allen Ländern	der Schweiz	den Niederlanden	Belgien	Frankreich	Italien	Österreich-Ungarn	allen Ländern
1890	22	18	.	41	23	54	3	5	1	2	93
1895	33	19	.	60	74	99	.	.	8	.	200
1900	116	20	.	137	308	168	23	9	.	27	550
1901	81	10	.	92	287	178	25	17	.	8	530
1902	64	7	8	82	372	228	32	17	.	24	698
1903	46	15	21	85	429	241	60	86	.	29	895
1904	82	21	21	125	465	281	52	31	.	33	918
1905	124	36	31	192	413	292	87	29	27	34	937
1906	95	42	23	161	485	269	135	42	41	37	1094
1907	111	59	25	195	550	322	138	67	54	120	1302
1908	87	83	22	192	549	335	176	141	61	151	1493
1909	89	90	29	211	588	353	155	118	129	93	1621
1910	99	103	36	241	654	383	229	203	192	77	1988
1911	57	116	34	211	785	435	285	352	216	114	4477
1912	32	135	20	188	781	521	394	424	137	121	2747
1913	14	120	13	147	863	587	547	384	133	258	3164

Mit der Einführung des neuen Zolltarifschemas fand in unserer Außenhandelsstatistik eine Trennung der beiden Brikettarten statt.

Zahlentafel 15.

Ein- und Ausfuhr Deutschlands an Stein- und Braunkohlenbriketts (1000 t).

	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913
Steinkohlenbriketts:								
Einfuhr	130	136	109	120	138	95	53	26
Davon aus:								
Belgien	95	111	87	89	99	57	32	14
Österreich-Ungarn ..	12	—	—	—	—	—	—	—
den Niederlanden ..	23	25	22	29	36	34	20	13
Ausfuhr	847	879	1070	1146	1514	1959	2120	2303
Davon nach:								
der Schweiz	419	421	422	437	504	613	603	652
den Niederlanden ..	124	100	117	129	163	219	283	305
Belgien	133	122	157	138	203	261	349	443
Frankreich	25	34	104	72	161	293	373	320
Italien	41	54	61	129	192	216	137	133
Österreich-Ungarn ..	36	106	137	73	55	83	53	141
Braunkohlenbriketts:								
Einfuhr	31	59	84	91	104	116	135	121
Davon aus:								
Österreich-Ungarn ..	31	59	83	90	103	116	135	120
Ausfuhr	247	422	423	475	474	519	627	861
Davon nach:								
der Schweiz	66	129	126	151	150	171	178	211
den Niederlanden ..	146	221	218	224	220	217	242	282
Belgien	—	16	18	17	26	23	45	10+
Frankreich	17	33	37	45	42	59	51	6+
Österreich-Ungarn ..	—	14	14	20	22	31	64	11+

Im Zusammenhang mit der gewaltigen Steigerung unserer Herstellung von Steinkohlenbriketts zeigt die Einfuhr hierin, die zum größten Teil aus Belgien erfolgt, seit 1906 einen starken Rückgang, wogegen die Ausfuhr in dieser Zeit annähernd auf das Dreifache

Zahlentafel 16.

Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Nebenprodukten der Steinkohlenindustrie.

Erzeugnis	Einfuhr						Ausfuhr					
	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1908	1909	1910	1911	1912	1913
	Menge in t											
Schwefelsaures Ammoniak	47 265	58 132	31 400	24 463	23 098	34 627	73 186	58 723	92 996	74 445	57 268	75 868
Steinkohlenteer	21 803	18 313	21 252	18 982	16 932	15 949	35 236	35 161	42 318	53 452	76 584	93 637
Steinkohlenpech	39 251	28 434	18 150	42 390	47 054	27 639	22 388	34 811	52 290	109 718	78 277	65 673
Benzol (Steinkohlenbenzin), Cumol, Toluol und andere leichte Stein- kohlenteeröle; Kohlenwasserstoff..	7 564	6 589	7 921	7 494	7 372	6 710	5 964	9 045	22 275	26 866	32 481	41 288
Anthrazen-, Karbol-, Kreosot- und andere schwere Steinkohlenteeröle; Asphalt-naphtha	6 857	9 779	5 120	2 746	7 647	5 312	68 513	94 417	89 807	105 037	130 482	131 525
Naphthalin	8 343	7 745	4 697	4 880	6 252	5 249	4 182	6 347	9 230	9 333	6 749	6 151
Anthrazen	2 922	1 615	1 142	1 886	2 328	1 286	153	169	145	65	596	277
Phenol (Karbolsäure, Phenylalkohol) roh oder gereinigt.....	3 983	3 805	4 239	4 804	4 289	4 155	4 448	3 792	3 998	3 175	3 571	3 602
Kresol (Methylphenol)	5	11	120	6	102	201	394	388	717	476	594	740
Anilin (Anilinöl) Anilinsalze	50	64	358	46	21	156	7 045	7 882	7 329	7 485	7 559	7 265
Naphthol, Naphthylamin	69	106	85	131	139	109	2 178	2 585	2 815	2 750	2 672	3 106
Anthrachinon, Nitrobenzol, Toluidin, Resorcin, Phthalsäure und andere Teerstoffe	187	245	260	509	359	408	4 760	4 385	5 079	4 876	5 346	5 950
zus.	138 299	134 838	94 744	108 337	115 593	101 801	228 447	257 705	328 999	397 678	402 179	435 082
	Wert in 1000 M											
Schwefelsaures Ammoniak	11 344	13 952	8 007	6 483	6 352	9 522	18 296	14 681	24 179	18 560	14 057	18 627
Steinkohlenteer	654	549	638	569	508	478	1 057	1 649	1 849	2 364	3 267	3 973
Steinkohlenpech	1 178	853	545	1 272	1 882	1 106	784	1 257	1 958	4 642	3 664	3 199
Benzol (Steinkohlenbenzin), Cumol, Toluol und andere leichte Stein- kohlenteeröle; Kohlenwasserstoff..	1 588	1 393	1 872	2 000	2 138	1 946	1 253	1 575	3 112	4 645	6 851	9 916
Anthrazen-, Karbol-, Kreosot- und andere schwere Steinkohlenteeröle; Asphalt-naphtha	309	440	230	118	344	239	3 083	4 966	4 971	5 540	7 210	7 136
Naphthalin	1 043	968	587	605	775	651	585	1 738	1 568	1 904	887	648
Anthrazen	303	168	121	196	279	154	11	110	137	101	51	20
Phenol (Karbolsäure, Phenylalkohol) roh oder gereinigt.....	1 366	826	915	2 299	2 256	2 202	2 425	2 515	2 154	2 318	3 579	2 880
Kresol (Methylphenol)	1	2	24	2	32	64	75	130	247	310	304	364
Anilin (Anilinöl) Anilinsalze	47	59	331	41	18	133	6 517	7 496	7 158	7 238	6 549	5 919
Naphthol, Naphthylamin	85	131	110	166	174	136	2 462	2 605	2 705	2 760	2 865	3 038
Anthrachinon, Nitrobenzol, Toluidin, Resorcin, Phthalsäure und andere Teerstoffe	420	552	390	763	448	510	10 711	6 490	6 642	6 169	6 021	6 272
zus.	18 338	19 893	13 770	14 514	15 206	17 141	47 259	45 212	56 680	56 551	55 305	61 992

gestiegen ist. Für den Bezug unserer Steinkohlenbriketts kommen vor allem die Schweiz, Belgien, Frankreich und die Niederlande in Betracht.

Die Einfuhr von Braunkohlenbriketts, die allein von Österreich-Ungarn bestritten wird, ist seit 1906 um etwa 100 000 t gestiegen; gleichzeitig erfuhr die Ausfuhr, die vornehmlich nach den Niederlanden und der Schweiz gerichtet ist, eine Zunahme um 600 000 t.

Neben Rohkohle, Koks und Briketts haben im Außenhandel Deutschlands eine Reihe von weiterverarbeiteten Erzeugnissen aus Kohle, die bei der Kokserzeugung gewonnen werden, eine steigende Bedeutung erlangt, wie das die Zahlentafel 16 zeigt.

Während die Einfuhr in der Mehrzahl dieser Produkten nicht unerheblich gesunken ist, weist die Ausfuhr mit wenigen Ausnahmen eine sehr starke Steigerung auf, allerdings mehr der Menge als dem Werte nach.

Die Verschiebungen, welche sich im Außenhandel der wichtigsten Nebenprodukte für 1913 gegen 1912 ergeben, sind in Zahlentafel 17 ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 17.

Veränderungen im deutschen Außenhandel in Nebenprodukten 1913 gegen 1912.

Erzeugnis	Einfuhr		Ausfuhr	
	+ 1913 gegen 1912 t	1000 M	+ 1913 gegen 1912 t	1000 M
Schwefelsaures Ammoniak	+11 529	+ 3 170	+18 600	+ 4 570
Steinkohlenteer	- 983	- 30	+17 053	+ 706
Steinkohlenpech	-19 415	- 776	-12 604	- 465
Benzol (Steinkohlenben- zin), Cumol, Toluol und andere leichte Stein- kohlenteeröle, Kohlen- wasserstoff	- 662	- 192	+ 8 807	+ 3 065
Anthrazen-, Karbol-, Kreosot- und andere schwere Steinkohlenteer- öle; Asphalt-naphtha ..	- 2 335	- 105	+ 1 043	- 74
Naphthalin	- 1 003	- 124	- 598	- 239
Anthrazen	- 1 042	- 125	- 319	- 31
Phenol (Karbolsäure, Phenylalkohol), roh oder gereinigt	- 134	- 54	+ 31	- 699

Erzeugnis	Einfuhr		Ausfuhr	
	± 1913 gegen 1912		± 1913 gegen 1912	
	t	1000 t	t	1000 t
Kresol (Methylphenol) . . .	+ 99	+ 32	+ 146	+ 60
Anilin (Anilinöl), Anilinsalze	+ 135	+ 115	- 294	- 630
Naphthol, Naphthylamin, Anthrachinon, Nitrobenzol, Toluidin Resorcin, Phthalsäure und andere Steinkohlenteerstoffe	- 30	- 38	+ 434	+ 173
	+ 49	+ 62	+ 604	+ 251

Es erübrigt nun noch, des nähern auf die Einfuhr von mineralischem Brennstoff in der Form der Rohkohle einzugehen. Dabei kann für die Einfuhr von Braunkohle, die wir fast ausschließlich aus Österreich erhalten, auf die Angaben der Zahlentafel 4 Bezug genommen werden.

An der Einfuhr von Steinkohle nach Deutschland ist vor allem Großbritannien beteiligt, das, wie die Zahlentafel 18 zeigt, seit 1885 seinen Anteil an der Versorgung Deutschlands mit Steinkohle beträchtlich gesteigert hat, in den letzten Jahren, mit Ausnahme von 1913, aber einen bemerkenswerten Rückgang seiner Kohlenlieferungen an uns zeigt.

1913 entfielen auf das Inselreich allein 87,38% (1885 63,80%) des Bezuges unsers Landes an Steinkohle,

Zahlentafel 18.
Einfuhr in das deutsche Zollgebiet an Steinkohle (1000 t)

Jahr	Großbritannien	Österreich Ungarn	Belgien	übrige Länder	Gesamteinfuhr
1885	1 516	363	56	441	2 376
1890	3 211	533	329	92	4 165
1895	3 973	554	508	82	5 117
1900	6 033	556	617	178	7 384
1901	5 206	484	458	149	6 297
1902	5 192	542	496	196	6 426
1903	5 394	614	535	224	6 767
1904	5 808	634	637	220	7 299
1905	7 483	690	935	292	9 400
1906	7 601	818	541	294	9 254
1907	11 952	793	600	377	13 722
1908	10 057	711	478	416	11 662
1909	10 498	656	547	498	12 199
1910	9 653	571	499	473	11 196
1911	9 423	523	434	534	10 914
1912	8 988	475	384	533	10 380
1913	9 210	493	315	522	10 540

Zahlentafel 19.
Einfuhr englischer Kohle über deutsche Hafenplätze.

	1902	1903	1904	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
A. über Hafenplätze an der Ostsee:											
Memel	81 913	79 991	83 469	95 887	140 689	155 034	182 670	169 545	152 679	141 356	174 020
Königsberg-Pillau	298 839	370 425	326 291	359 492	486 467	460 412	471 385	455 827	391 189	295 001	234 984
Danzig-Neufahrwasser	223 691	220 122	262 711	303 847	462 984	343 644	304 305	251 547	220 233	147 551	138 790
Stettin-Swinemünde	762 073	698 888	1 049 739	962 996	1 341 058	1 180 408	1 208 586	901 720	1 491 207	637 911	528 857
Kratzwick-Stolzenhagen ¹	97 038	96 285	112 500	189 008	211 450	195 695	169 637	140 315	118 868	139 716	470 129
Rostock-Warnemünde	133 790	125 809	139 397	142 564	160 080	152 250	143 898	133 806	138 883	89 065	96 280
Wismar	102 338	83 206	103 515	110 115	131 316	125 504	135 768	117 632	124 515	133 099	119 127
Lübeck-Travemünde	120 666	120 664	114 873	122 618	206 422	242 696	185 183	163 864	159 175	124 091	120 315
Kiel-Neumühlen	296 469	286 844	293 709	360 551	421 661	369 362	341 470	342 662	374 417	327 400	276 108
Flensburg	164 116	159 233	171 283	155 826	176 330	176 410	191 419	187 627	212 400	226 815	200 663
Andere Ostseehäfen	167 256	186 280	177 802	194 303	225 465	289 631	217 143	259 230	211 017	189 881	240 511
zus. A	2 448 189	2 427 747	2 835 289	2 997 207	3 963 922	3 691 046	3 551 463	3 123 802	3 594 583	2 451 886	2 599 784
B. über Hafenplätze an der Nordsee:											
Tönning	50 214	49 286	50 482	52 689	65 099	53 913	49 574	46 057	54 639	48 841	39 886
Rendsburg-Audorf ²	99 640	134 166	55 956	145 700	143 284	139 083	97 935	94 465	100 548	106 711	118 400
Brunsbüttelkoog ³	—	—	—	—	—	—	—	—	82 278	79 990	60 617
Hamburg-Altona	2 218 318	2 443 203	2 354 363	3 301 803	5 256 881	4 988 932	5 302 965	4 764 320	4 057 768	4 684 848	4 722 329
Harburg	—	—	—	—	—	—	—	330 178	520 494	780 823	912 440
Bremen-Bremerhaven ⁴	145 651	107 400	127 131	212 450	254 154	223 903	227 080	281 545	276 230	233 720	256 355
Andere Nordseehäfen	185 840	189 285	226 535	253 416	513 642	377 800	440 589	230 758	134 579	114 355	126 373
zus. B	2 699 663	2 923 340	2 814 467	3 977 657	6 222 869	5 783 631	6 118 143	5 747 323	5 226 536	6 049 288	6 236 400
C. über Hafenplätze im Binnenlande:											
Emmerich	26 381	27 673	125 121	525 005	1 658 526	525 468	766 928	676 497	538 442	425 503	302 292
Andere Hafenplätze im Binnenlande	17 636	14 404	32 377	67 454	85 797	49 809	58 692	102 695	51 069	57 778	61 839
zus. C	44 017	42 077	157 498	592 459	1 744 323	575 277	825 620	779 192	589 511	483 281	364 131
Gesamt-Einfuhr über deutsche Hafenplätze	5 191 869	5 393 164	5 807 254	7 567 323	11 931 114	10 049 954	10 495 226	9 650 317	9 410 630	8 984 455	9 200 315

¹ Bis 1910 nur Kratzwick. ² Bis 1912 nur Rendsburg. ³ 1911 Einfuhr über Brunsbüttel. ⁴ Bis 1909 nur Bremen. ⁵ Nur in der Summe berichtigte Zahlen der amtlichen Statistik, entgegen der Veröffentlichung vom vorigen Jahr.

behauptet, doch zeigt sie seit einigen Jahren im ganzen einen verhältnismäßig starken Rückgang; es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Erscheinung mit dem Achtstundentag zusammenhängt, dessen Einführung in Südwales (1909) bei der dort bis dahin bestehenden langen Arbeitszeit besondere, die Wettbewerbsfähigkeit der Gruben mindernde Härten im Gefolge hatte.

Mit großer Schärfe macht sich der Wettbewerb der britischen und westfälischen Kohle auf dem Hamburger Markt geltend; die Entwicklung seiner Bezüge in den Jahren 1895-1913 ist in der Zahlentafel 21 dargestellt.

Danach ist der Anteil der britischen Kohle an der Versorgung des Hamburger Marktes von 56,2% in 1895 auf 61,2% im letzten Jahr gestiegen, nachdem er in 1908 sogar 68,1% betragen hatte. Diese Zahlen sind jedoch nicht voll vergleichbar, da 1908 eine Änderung in den Anschreibungen eingetreten ist. Gegen 1909 verzeichnet der Anteil der britischen Kohle einen nicht unerheblichen Rückgang (61,2 gegen 65,9%); bemerkenswert gut hat sie sich im Jahre 1912 gehalten, wo sie den durch den Streik hervorgerufenen Ausfall im Frühjahr mit der Zeit wieder mehr als eingeholt und bei einer Zunahme ihrer Zufuhr um 690 000 t sogar ihren Anteil noch erhöht hat.

Zahlentafel 21.

Steinkohlenzufuhr von Rheinland-Westfalen und Großbritannien nach Hamburg (1000 t).

Jahr	Versand von Rheinland-Westfalen							Zufuhr rhein.-westf. Kohle insges.	Zufuhr englischer Kohle	Gesamt-Zufuhr	Von der Gesamtzufuhr entfallen auf			
	für Hamburg Ort	zur Weiterförderung					insges.				rhein.-westf. Kohle insges.	Gesamt-Zufuhr	rhein.-westf. Kohle	
		nach überseeischen Plätzen	auf der Elbe (Berlin usw.)	nach frühern Altona-Kieler Bahn	Lübeck-Hamburger Bahn	früh. Berlin-Hamburger Bahn							%	%
1895	663	41	54	384	103	53	635	1 298	1 664	2 962	43,8	56,2		
1900	695	55	199	509	88	54	903	1 598	2 991	4 590	34,8	65,2		
1901	744	72	196	557	96	58	980	1 724	2 666	4 390	39,3	60,7		
1902	728	57	185	610	116	79	1 046	1 774	2 772	4 546	39,0	61,0		
1903	739	62	219	671	107	77	1 136	1 874	3 055	4 929	38,0	62,0		
1904	853	58	230	642	115	82	1 128	1 981	2 908	4 889	41,0	59,0		
1905	810	58	301	593	125	88	1 165	1 975	3 550	5 525	35,7	64,3		
1906	912	65	409	658	157	116	1 405	2 317	3 753	6 070	38,2	61,8		
1907	910	76	460	720	152	139	1 547	2 457	4 960	7 417	33,1	66,9		
1908	862	97	482	616	131	131	1 457	2 318	4 948	7 266	31,9	68,1		
1908 ¹	870	97	482	1 051	223	172	2 024	2 894	4 948	7 842	36,9	63,1		
1909	978	93	486	969	155	35	1 738	2 716	5 242	7 958	34,1	65,9		
1910	1 260	113	540	1 083	163	39	1 937	3 198	5 202 ²	8 400 ²	38,1	61,9		
1911	1 327	103	458	1 102	187	58	1 908	3 235	4 738	7 972	40,6	59,4		
1912	1 566	107	578	875	162	82	1 804	3 370	5 428	8 797	38,3	61,7		
1913	1 464	173	705	1 034	239	104	2 254	3 719	5 862 ³	9 580	38,8	61,2		

¹ Seit 1908 einschl. Kohlenversand nach Altona (Ort) und Wandsbek (Ort) sowie Dienstkohle; diese Angaben sind in den Veröffentlichungen über die frühern Jahre nicht enthalten.

² Nach Eröffnung des Harburger Seehafens ist ein Teil der englischen Kohleneinfuhr nach diesem Hafen abgelenkt worden. Um einen Vergleich mit dem Vorjahre zu ermöglichen, sind diese Mengen der Einfuhr Hamburgs zugezählt worden.

³ Vorläufige Angaben.

Das größte geschlossene Verbrauchsgebiet für Kohle stellt in Deutschland Groß-Berlin dar. Dort begegnen sich die Steinkohle und die Braunkohle und von beiden Kohlenarten wieder das Erzeugnis der verschiedenen Bergbaureviere in schärfstem Wettbewerb.

Die Steigerung des Verbrauchs von Groß-Berlin an

mineralischem Brennstoff um 567 000 t in den letzten fünf Jahren ist überwiegend der Steinkohle zugute gekommen, die 1913 gegen 1909 eine Verbrauchssteigerung um 364 000 t aufweist, doch reichte die Zunahme nicht aus, zu verhüten, daß ihr Anteil von 67,85 auf 67,54% zurückging.

Zahlentafel 22.

Versorgung Groß-Berlins mit Kohle im Jahre 1913.

		Steinkohle, -Koks und -Briketts						Braunkohle und -Briketts				Summe
		englische	westfälische	sächsische	ober-schlesische	nieder-schlesische	zus.	böhmische	preußische und sächsische		zus.	
									Briketts	Kohle		
		t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
I. Empfang	1909	1 674 934	538 060	17 770	2 095 985	244 876	4 571 625	28 062	1 947 381	8 864	1 984 307	6 555 932
	1910	1 601 318	482 352	11 158	1 956 259	264 003	4 315 090	26 716	1 728 778	7 825	1 763 319	6 078 409
	1911	1 562 180	463 028	39 543	1 719 467	286 079	4 070 297	26 314	1 910 279	18 634	1 955 227	6 025 524
	1912	1 587 354	523 280	70 369	2 739 492	344 093	5 264 588	25 640	2 150 565	17 806	2 194 011	7 458 599
	1913	1 960 140	551 469	23 120	2 162 154	368 711	5 065 594	24 350	2 153 654	13 379	2 191 383	7 256 977
Davon auf dem Wasserwege	1909	1 247 220	167 797	—	924 478	18 956	2 358 451	2 496	1 856	737	5 089	2 363 540
	1910	1 243 435	162 650	—	1 021 820	36 642	2 464 547	2 621	888	1 537	5 046	2 469 593
	1911	1 129 358	73 849	—	584 179	18 572	1 805 958	2 426	1 001	3 284	6 711	1 812 669
	1912	1 119 540	132 552	—	1 332 738	51 779	2 636 609	1 721	544	2 274	4 539	2 641 148
	1913	1 219 035	148 214	—	1 149 780	36 607	2 573 636	1 837	965	1 031	3 833	2 577 469

	Steinkohle, Koks und -Briketts						Braunkohle und -Briketts				Summe	
	englische	west- fälische	sächsische	ober- schlesische	nider- schlesische	zus.	böhmische	preußische und sächsische		zus.		
	t	t	t	t	t	t	t	Briketts t	Kohle t	t		
II. Ver- brauch	1909	1 489 008	514 607	17 128	1 918 732	234 137	4 173 612	27 810	1 940 791	8 643	1 977 244	6 150 856
	1910	1 416 680	467 662	10 735	1 835 675	258 385	3 989 137	26 696	1 720 706	7 585	1 754 987	5 744 124
	1911	1 411 944	414 585	39 002	1 628 555	275 598	3 769 684	26 234	1 904 866	18 393	1 949 493	5 719 177
	1912	1 426 434	478 758	69 309	2 516 248	335 276	4 826 025	25 580	2 141 945	17 185	2 184 710	7 010 735
	1913	1 654 466	530 650	22 923	1 982 091	347 633	4 537 763	24 299	2 142 945	13 234	2 180 478	6 718 241
III. Von dem Gesamt- verbrauch % 1909	24,21	8,37	0,28	31,19	3,81	67,85	0,45	31,55	0,14	32,15	100	
	1910	24,66	8,14	0,19	31,96	4,50	69,45	0,46	29,96	0,13	30,55	100
	1911	24,69	7,25	0,68	28,48	4,82	65,91	0,46	33,31	0,32	34,09	100
	1912	20,35	6,88	0,99	35,89	4,78	68,84	0,36	30,55	0,25	31,16	100
	1913	24,63	7,90	0,34	29,50	5,17	67,54	0,36	31,90	0,20	32,46	100

Einen erheblichen Zuwachs ihrer Verbrauchsziffer läßt mit 165 000 t die britische Kohle erkennen, deren Anteil infolgedessen von 24,21 auf 24,63% gestiegen ist. Die westfälische Kohle verzeichnet eine Steigerung ihrer Zufuhr um 16 000 t und einen Rückgang ihres Verbrauchsanteils von 8,37 auf 7,90%. Verhältnismäßig sehr ungünstig haben sich neuerlich die Verhältnisse für die oberschlesische Kohle auf dem Berliner Markt gestaltet; zwar war ihre Zufuhr in 1913 noch um 63 000 t größer als in 1909, aber ihr Anteil ging gleichzeitig von 31,91 auf 29,50% zurück. Im Vorjahr hatte ihr die durch den britischen Bergarbeiterausstand geschaffene Sachlage ermöglicht, erheblich an Boden zu gewinnen; das Gewonnene vermochte sie jedoch nicht zu behaupten, ja sie mußte sich noch eine weitergehende Einbuße gefallen lassen. An Braunkohle hat der Berliner Markt im letzten Jahr fast dieselbe Menge verbraucht wie 1912; der letztjährige Ausfall im Gesamtkohlenverbrauch von fast 300 000 t entfiel daher so gut wie ausschließlich auf die Steinkohle.

Auf dem Bremer Markt hat die deutsche Kohle in 1913 die fremde Kohle nicht unerheblich

zurückgedrängt, wie die nachstehende Tabelle ersehen läßt.

Zahlentafel 23.

Einfuhr von Steinkohle und Koks in Bremen.

Jahr	Deutsch- land	Von der Gesamt- einfuhr	Ausland	Von der Gesamt- einfuhr	Gesamt- einfuhr
	1000 t	%	1000 t	%	
1892	362	67,81	172	32,10	534
1900	641	72,51	243	27,49	884
1901	561	62,82	332	37,18	893
1902	645	68,18	301	31,82	946
1903	782	73,91	276	26,09	1058
1904	784	72,66	295	27,34	1080
1905	749	64,90	405	35,10	1154
1906	807	67,70	385	32,30	1192
1907	686	52,25	627	47,75	1313
1908	941	74,98	314	25,02	1255
1909	947	74,34	327	25,66	1273
1910	945	76,05	298	23,95	1242
1911	1068	79,17	281	20,83	1349
1912	1271	82,96	261	17,04	1532

(Schluß f.)

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Zu dem Aufsatz von Dr.-Ing. Speer »Der Sicherheitsfaktor der Förderseile«¹ habe ich folgendes zu bemerken.

1. Zunächst sagt Herr Speer, daß meine Schlußfolgerung: »Da sich nun die Teufe unserer Einwirkung entzieht, so bleibt zur Verringerung des Seilgewichts bei gleicher Bruchfestigkeit nur noch die Verringerung des Sicherheitsfaktors übrig«, nur solange richtig sei, als bei tiefen Schächten nicht Drähte von höherer Festigkeit Verwendung finden dürften als bei Schächten mit geringer Teufe, solange z. B. die Bruchfestigkeit der Drähte nicht 150 kg/qmm überschreiten dürfte.

Hierzu ist einmal zu bemerken, daß meine Schlußfolgerung nicht ganz richtig wiedergegeben worden ist, da ich nicht lediglich »Bruchfestigkeit« und »Sicherheitsfaktors«, sondern »Bruchfestigkeit p« und »Sicherheitsfaktors e« gesagt habe. Diese scheinbar geringfügige Abweichung ist um deswillen wichtig, weil aus diesem genauen Wortlaut hervorgeht, daß ich nur ganz allgemein von Bruchfestigkeit und Sicherheitsfaktor habe sprechen wollen. Daher ist dieser Satz als logisch in sich geschlossen unangreifbar. Schon der übrige Inhalt meines Aufsatzes hätte Herrn Speer zeigen können, daß ich keinswegs mit einer Be-

schränkung der Bruchfestigkeit auf 150 kg/qmm gerechnet habe. Denn Abb. 3 auf S. 900 meines Aufsatzes, die Zahlentafel auf S. 901, Abb. 6 in Verbindung mit den Ausführungen auf den Seiten 905 und 906 und endlich die Schlußfolgerung 3 auf S. 908 zeigen, daß ich Bruchfestigkeiten bis zu 180 kg ohne weiteres anerkannt habe, wenn ich auch nicht bestreiten will, daß ich gegenüber den höhern Bruchfestigkeiten, namentlich sobald sie die Grenze von 200 kg überschreiten, noch einigermaßen mißtrauisch bin. Da ich, wie Herr Speer weiß, Mitglied der Seilfahrtkommission bin, so war von vornherein zu erwarten, daß mir der schon seit längerer Zeit erfolgte Fortfall der Grenze von 150 kg bekannt war.

2. Herr Speer sagt (S. 1728/29): »Für die Beurteilung der Frage, ob beide Seile als ungefähr gleichwertig in bezug auf die Sicherheit anzusehen sind, kommt es jedoch nicht darauf an, wieviel Kraftüberschuß absolut noch vorhanden ist, sondern wieviel relativ, d. h. für jede Tonne Förderlast, übrigbleibt. Diesen Umstand hat Herbst in seiner Betrachtung übersehen«. Herr Speer macht hier aus dem »Kraftüberschuß« durch die Einführung des relativen Verhältnisses dieses Kraftüberschusses zur Nutzlast¹ wieder einen Faktor,

¹ Herr Speer bedient sich bei der Zahlentafel 1 auf S. 1728 des Ausdrucks »Nutzlast« für die Gesamtförderlast (Seilgewicht eingeschlossen).

¹ s. Glückauf 1913, S. 1727 ff.

kommt also aus der additiven wieder in eine multiplikative Sicherheit, nur daß diese gegen den Sicherheitsfaktor selbst um 1 vermindert ist. Da ich mich nun auf rd. $3\frac{1}{2}$ Seiten meines Aufsatzes bemüht habe, zu beweisen, daß tatsächlich nicht lediglich das multiplikative Verhältnis in Betracht kommt, sondern das additive eine große Rolle spielt, so ist mir nicht klar, wie Herr Speer zu der Annahme kommt, daß ich die Bedeutung des relativen Verhältnisses übersehen habe. Vielmehr ist die Sachlage so, daß ich den Beweis für meine Behauptung (Bedeutung des absoluten Kraftüberschusses) versucht habe, Herr Speer aber den Beweis für die seinige (Bedeutung des relativen Kraftverhältnisses) noch schuldig geblieben ist. Ehe nicht dieser Beweis vorliegt, kann ich Herrn Speer nicht recht geben.

3. Die folgenden Ausführungen in dem Aufsatz von Speer (S. 1729 links) gehen so rasch über meine Betrachtungen hinweg, daß ich wohl einstweilen nicht darauf einzugehen brauche. Nur möchte ich jetzt schon betonen, daß ich gern von der Feststellung Kenntnis genommen habe, daß »die (dynamischen) Beanspruchungen also hier keineswegs additiv, sondern multiplikativ« sind. Denn diese Feststellung ist eine starke Stütze meiner Behauptung. Wenn nämlich einer multiplikativen Sicherheit x eine gleichfalls multiplikative Belastung y gegenübertritt, so ist (die Förderlast mit Q bezeichnet) der Kraftüberschuß

$$Q \cdot x - Q \cdot y = Q \cdot (x - y)$$

d. h. er ist nicht nur von der Differenz $x - y$ abhängig, sondern wächst bei gleicher Differenz mit Q , also mit zunehmender Teufe, wie ich behauptet habe. Wollte Herr Speer meinen Standpunkt erschüttern, so mußte er gerade umgekehrt additive Beanspruchungen durch die dynamischen Zusatzkräfte nachweisen. Es würde sich dann nämlich ein Kraftüberschuß ergeben von

$$(Q + x) - (Q + y) = x - y.$$

d. h. der Kraftüberschuß würde nur noch von der Differenz selbst abhängig sein, also nicht mit wachsender Förderlast und Tiefe zunehmen.

4. Herr Speer sagt auf S. 1732 rechts: »Herbst und Baumann stellen die Forderung auf, daß die Seile mit einer Sicherheit aufgelegt werden sollen, welche die geringste um 50 % überschreitet«. Tatsächlich habe ich aber auf S. 905 unten nur gesagt: »...würde man schon durch Zulassung eines endgültigen ε von 5, dem etwa für das neue Seil ein ε von 7 bis 7,5 entsprechen würde...« Ich habe also hier keine Forderung aufgestellt, sondern nur dem Umstande Rechnung getragen, daß, wie das Studium der Seilstatistik ergibt, tatsächlich in sehr vielen Fällen ein derartiger Sicherheitsüberschuß bei der Neuaufliegung von Seilen für erforderlich gehalten wird.

Außerdem muß ich mich noch zu einigen andern Ausführungen des Herrn Speer äußern.

Auf S. 1729 nimmt er auf den Vorschlag von Herrn Oberbergat Körfer Bezug, in dem Förderkorb einerseits und Seilgewicht andererseits mit gesonderten Sicherheitsfaktoren in die Rechnung eingestellt werden sollen. Er kommt auf Grund der Zahlen, die er für diesen Vorschlag annimmt, zu dem Ergebnis, daß (S. 1730 oben) »die Sicherheiten (nach Körfer) sich in den bisher üblichen Grenzen halten«. Da der Körfersche Vorschlag durch meine in dem mehrerwähnten Aufsatz gegebene Anregung veranlaßt worden ist, so ist es selbstverständlich, daß sich die nach Körfer errechneten Sicherheiten nicht in den bisher üblichen Grenzen halten. Daß Herr Speer zu einem andern Ergebnis kommt, beruht darauf, daß er von unrichtigen Annahmen bezüglich des ihm nicht genau be-

kannten Vorschlages von Körfer ausgeht. Im übrigen verweise ich bezüglich der Körferschen Formel und ihrer Bedeutung auf meinen Aufsatz in Nr. 47, Jahrgang 1913, dieser Zeitschrift.

Die auf die Berechnung des Seilgewichts (S. 1731) gestützten Folgerungen, Zahlentafeln und Schaubilder erkenne ich in dieser Form nicht an, da Herr Speer von der Formel

$$G = \frac{F \cdot l \cdot \gamma}{1000}$$

ausgeht, worin er $\gamma = 7,8$, also gleich dem spezifischen Gewicht des Stahls setzt, nicht aber die sich durch die Verseilung und durch die Hanfeinlagen ergebenden Zusatzgewichte berücksichtigt. (Unter F versteht er, wie das Rechnungsbeispiel auf S. 1732 zeigt, nicht den tatsächlichen, elliptischen, sondern den kreisförmigen Querschnitt der Drähte.) Selbstverständlich ist ein für alle Seile gleichmäßig zutreffender Faktor nicht denkbar. Mag man nun aber auch nach dem Baumannschen Rechnungsverfahren den Faktor 10,0 oder nach meinem Vorschlage den Faktor 9,5, oder nach dem Verfahren von Haton de la Goupillière¹ das Einheitsgewicht $0,00897 G + 0,001056$ annehmen, sicher ist jedenfalls, daß der von Herrn Speer gewählte Faktor zu klein ist.

Wenn Herr Speer aus seinen Erwägungen den Schluß zieht (S. 1734 rechts), daß es wegen der Seilchwierigkeiten vielleicht schon bei Teufen über 1200 m zweckmäßig sei, den Förderweg zu teilen, und damit einen von Hrabák bereits im Jahre 1884 gemachten Vorschlag² wiederholt, so darf ich wohl demgegenüber auf meinen Aufsatz über die Bedeutung der Gefäßförderung³ hinweisen, wonach die Einführung der Gefäß- an Stelle der Gestellförderung beispielsweise gestatten würde, noch aus 1570 m Teufe mit nicht größeren Seilchwierigkeiten zu fördern als aus 1000 m Teufe. Mir scheint, daß man die Sache am verkehrten Ende angreift, wenn man das Hilfsmittel einer teuern und verwickelten Doppelförderung wählt, die zudem keine Ausnutzung des Schachtes für zwei selbständige Förderanlagen gestattet, statt lieber zunächst die einstweilen noch gegebenen Möglichkeiten auszuweiten. Denn die der Gefäßförderung im Wege stehenden Schwierigkeiten sind m. E. überwindbar, und ihre Beseitigung erfordert bei weitem nicht solche Umstände und Mehrkosten wie die Einführung eines Förderbetriebes mit Umförderung, der auch wieder neue Gefahren für die Seilfahrt in sich schließt. Übrigens ist auch die ausdrückliche Feststellung Hrabáks zu beachten, daß ihn nicht die Seilchwierigkeiten, sondern nur die Rücksichten auf die schweren Seiltrommeln bei großen Teufen zu seinem Vorschlage geführt haben. Er sagt auf S. 545 seines Aufsatzes: »Das Förderseil an und für sich kann man selbst für eine Tiefe von 2000 m anstandslos mit hinlänglicher Sicherheit herstellen usw.«

Andererseits verzeichne ich als Gewinn aus dem Speerschen Aufsatz gern:

1. Die Feststellung, daß auch in tiefen Schächten die Stoßbeanspruchungen infolge Aufwerfens der Bremse usw. sehr wohl auch auf ein kurzes und daher nicht federndes Seilstück wirken können. Dieser Einwand ist durchaus beachtenswert. Dennoch möchte ich ihm nicht eine ausschlaggebende Bedeutung zuerkennen. Denn auch hier spielt die Häufigkeit der kleinen Stoßbeanspruchungen, da diese die Widerstandsfähigkeit des Seiles bekanntlich auf die Dauer stark herabmindern, eine große Rolle, und

¹ Cours d'Exploitation des Mines, III. Aufl. Bd. 2, S. 994.
² Wie wird man aus Teufen über 1000 m bis selbst 2000 m fördern können? Öst. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1884, S. 543.
³ s. Glückauf 1913, S. 1245 ff.

es ist nicht zu bestreiten, daß in tiefen Schächten die Elastizität der Seile diese Stöße mildert, außerdem aber auch schon wegen der geringen Anzahl der Treiben die auf der Beschleunigung und Verzögerung usw. beruhenden Stoßbeanspruchungen weniger häufig als in flachen Schächten auftreten. Im übrigen ist aber auch zu berücksichtigen, daß bei großen Teufen ein sehr wesentlicher Teil der ganzen Belastung durch das Seil selbst (Unterseilförderung vorausgesetzt) verursacht wird; bei einer Teufe von 1000 m kann man schon etwa die Hälfte der Gesamtförderlast auf das Seil allein rechnen. Es ist aber offenbar nicht gleichgültig, ob an einem Seilquerschnitt hauptsächlich die Last des Förderkorbes oder hauptsächlich die des federnden Seiles wirkt. Mit andern Worten, es kommt nicht nur darauf an, ob das gezogene Seilstück federt oder nicht, sondern auch darauf, daß das ziehende Seilstück federt und sich Stöße infolgedessen mehr in Wellenbewegungen auflösen.

2. Die Anregung, von der Forderung einer Sicherheit für das Auflegen und einer andern Sicherheit für das Ablegen der Förderseile abzusehen und sich mit der Forderung einer Anfangssicherheit zu begnügen, da im übrigen die Beobachtungen des Seiles die nötigen Anhaltspunkte zur Beurteilung der Frage, ob ein Ablegen erfolgen müsse, liefern. Dieser Vorschlag eröffnet den Ausblick auf eine Verständigung auf der mittlern Linie, da er zu einer Verringerung der anfänglichen Sicherheit und zu einer starken Verminderung der Querschnitte führt. Doch kann im Rahmen dieser Ausführungen nicht näher auf diese Frage eingegangen werden.

Zum Schlusse benutze ich die Gelegenheit, meinen Standpunkt in folgenden Sätzen zusammenzufassen:

1. Die Hineinziehung der »additiven« Sicherheit ist bei mir nicht Selbstzweck, sondern nur Mittel zum Zweck gewesen, d. h. ich habe auf den Kraftüberschuß nur aufmerksam gemacht, um eine geringe Herabsetzung der multiplikativen Sicherheit zu rechtfertigen, wie sich unzweideutig aus Schlußfolgerung 7 meines frühern Aufsatzes ergibt.

2. Auch die Verringerung des Sicherheitsfaktors ist bei mir nicht Selbstzweck, sondern nur Mittel zum Zweck gewesen. Ich werde also keineswegs unter allen Umständen an der Forderung einer Verringerung der Sicherheit bei einem so wichtigen Gegenstande, wie es das Förderseil ist, festhalten. Vielmehr werde ich der letzte sein, der eine Herabsetzung des Sicherheitsfaktors wünscht, sofern alle maßgebenden Fachmänner der Ansicht sind, daß die Erfahrungen mit den harten Stahlorten eine weitere Erhöhung der Bruchfestigkeit gestatten. Mir kommt es nur auf das an, was ich auf S. 905 meines frühern Aufsatzes gesagt habe: »In das Gebiet derjenigen Linien (der Schaubilder) zu kommen, bei denen die Unterschiede der Seilquerschnitte für die verschiedenen Teufen nur noch geringfügig sind«, also die Querschnitte in solchen Grenzen zu halten, daß man mit ihnen nicht in den rasch ansteigenden Ast der hyperbelartigen Querschnitts- und Gewichtskurven kommt.

3. Es handelte sich bei meinen Erörterungen um die Sicherheit bei der Seilfahrt. Bei dieser hat ein mit der Teufe ständig wachsender Kraftüberschuß über eine gewisse Grenze hinaus keinen Zweck, da das Seil nicht mehr auszuhalten braucht als einen Stoß von solcher Stärke, daß er mit Sicherheit alle Fahrenden tötet. Bei der Förderung treten rechnerische Erwägungen in den Vordergrund, indem mit der Verringerung der Sicherheit eine Verkürzung der Aufliegezeit Hand in Hand geht. Solange diese nicht unter eine der verringerten Seilkosten (bei kleinerer Sicherheit) proportionale Grenze hinabgeht, stellt sich die Verwendung

leichterer Seile billiger, ganz abgesehen von den an Maschine und Seilscheibengerüst zu erzielenden Ersparnissen.

Professor Fr. Herbst, Aachen.

1. Der Zweck des Aufsatzes von Herrn Professor Herbst¹ war, nachzuweisen, daß es möglich sei, die von den Bergbehörden vorgeschriebene Sicherheit der Förderseile herabzusetzen. Er stützt diesen Nachweis haupt-

sächlich auf die Gleichung
$$S = \frac{Q}{\frac{p}{\epsilon} - \gamma \cdot T}$$
 und sagt, nachdem

er ein Beispiel mit $p = 150 \text{ kg/qmm}$ durchgerechnet hat: »Da nun die Teufe sich unserer Einwirkung entzieht, so bleibt zur Verringerung des Seilgewichtes bei gleicher Bruchfestigkeit p nur noch die Verringerung des Sicherheitsfaktors ϵ übrig«. Dieser Satz ist nicht »logisch in sich geschlossen«, weil er sich auf falschen Voraussetzungen aufbaut. Die Voraussetzung, Bruchfestigkeit p konstant, darf erst dann gemacht werden, wenn man mit p an der Grenze angelangt ist. Da dies nicht der Fall ist, müßte der Satz logischerweise lauten: Da nun die Teufe sich unserer Einwirkung entzieht, so bleibt zur Verringerung des Seilgewichtes entweder die Verringerung des Sicherheitsfaktors oder die Erhöhung der Bruchfestigkeit oder beides übrig. Wenn Herr Herbst nun, wie er selbst sagt, wußte, daß die zulässige Festigkeit nicht auf 150 kg/qmm beschränkt ist, sondern daß jede beliebige Festigkeit angewendet werden kann, so mußte er auch untersuchen, welchen Einfluß die Erhöhung der Festigkeit bei gleichbleibender Sicherheit auf die Verringerung der Gewichte hat. Bei dieser Untersuchung würde er gefunden haben, daß die Herabsetzung der Sicherheit noch nicht notwendig sei, und vermutlich hätte er dann seinen Vorschlag nicht gemacht, deren Hauptstütze diese angeblich »unerbittliche« Gleichung bildet.

2. Ich hatte geschrieben²: »Für die Beurteilung der Frage, ob beide Seile als ungefähr gleichwertig in bezug auf die Sicherheit anzusehen sind, kommt es jedoch nicht darauf an, wieviel Kraftüberschuß absolut noch vorhanden ist, sondern wieviel relativ, d. h. für jede Tonne Förderlast übrigbleibt. Diesen Umstand hat Herbst in seiner Betrachtung übersehen«. Daraus entnimmt Herr Herbst den Vorwurf, daß ich aus dem Kraftüberschuß durch Einführung des relativen Verhältnisses wieder einen Faktor gemacht hätte. Ich bin in diesem Teil meines Aufsatzes gerade sehr eingehend auf seinen Aufsatz eingegangen und habe auf den großen Unterschied hingewiesen, der zwischen zwei Seilen mit ganz verschiedener Belastung und Sicherheit trotz des fast gleich großen Kraftüberschusses von 70 000 bzw. 75 000 kg herrscht (s. Zahlentafel I auf S. 1728). Da nun hier beim Kraftüberschuß mit großen Zahlen operiert wird, ja die ganze Beweisführung eigentlich nur auf der Wucht der großen Zahlen beruht, und da man sich von großen absoluten Zahlen schwer eine richtige Vorstellung machen kann, habe ich lediglich, um Klarheit über den Wert dieser Zahlen zu schaffen und um zu zeigen, daß diese Kraftüberschüsse von 70 000 und 75 000 kg nicht gleichwertig sind, diese auf 1 t Förderlast zurückgeführt. Diese Umrechnung ist umso mehr berechtigt, als die dynamischen Beanspruchungen proportional der Förderlast, als sie multiplikativ und deshalb auch durch eine multiplikative Größe, d. h. durch einen Faktor zu berücksichtigen sind. Daß der auf 1 t berechnete Kraftüberschuß gleich dem um 1 verminderten

¹ s. Glückauf 1912, S. 897 ff.
² s. Glückauf 1913, S. 1728/9.

Sicherheitskoeffizienten ist, ändert dabei nichts an der Richtigkeit dieser Betrachtung.

Der große Kraftüberschuß, der bei großen Teufen auftritt, bildet die zweite Hauptstütze, die Herr Herbst für seinen Vorschlag für die Herabsetzung der Sicherheit anführt. Um diese Stütze wirksamer zu gestalten, weist er darauf hin, daß schon in der Transvaaler und in der englischen Kommission auf den großen Kraftüberschuß aufmerksam gemacht worden sei. Für die Durchführbarkeit der Herabsetzung zieht er ferner einen Vergleich mit andern Gebieten der Technik heran.

Da sich die Seilfahrtkommission infolge des Herbstschen Aufsatzes mit der Frage beschäftigt, ob die vorgeschriebene Sicherheit herabgesetzt werden kann, und da ich es nach den Ergebnissen meines besondern Studiums über die Beanspruchung der Förderseile und meinen praktischen Erfahrungen für gefährlich hielt, daß die Sicherheit herabgesetzt würde, sah ich mich gezwungen, meinen abweichenden Standpunkt zu verteidigen und vor einer Herabsetzung zu warnen. Wenn nun Herr Herbst sagt, ehe nicht mein Beweis von der Bedeutung des relativen Kraftverhältnisses vorliege, könne er mir nicht recht geben, so möchte ich ihm drei Fragen vorlegen, mit deren Beantwortung seine Beweisführung steht oder fällt:

- a. Ist er imstande, für ein Seil die Verantwortung zu übernehmen, das bei einer Förderlast von 25 000 kg nur eine Bruchfestigkeit von 100 000 kg, also nur 4fache Sicherheit hat, trotz eines Kraftüberschusses von 75 000 kg?
- b. Sprechen sich die Transvaaler und die englische Seilfahrtkommission nicht gegen eine Herabsetzung der Sicherheit aus?
- c. Weist Bergrat Divis nicht in seinem Vergleich mit der Berechnung mancher Maschinenelemente nach, daß bei den Förderseilen die Sicherheit eher hinauf- als herabgesetzt werden sollte?

3. Mit meinem Nachweis, daß eine Verringerung der Sicherheit durchaus nicht begründet ist, war mein Ziel, soweit der Aufsatz des Herrn Herbst in Betracht kam, erreicht, und ich konnte über seine übrigen Ausführungen (S. 902–907) rasch hinweggehen, zumal ich die Beanspruchungen der Förderseile in meinem Aufsatz »Die Sicherheit der Förderseile«¹ ausführlich behandelt hatte. Namentlich die äußerst wichtigen dynamischen Beanspruchungen habe ich dort eingehend berücksichtigt und auf die Gefahren, die durch Stöße, Geschwindigkeitsänderungen und SeilSchwingungen entstehen, aufmerksam gemacht.

4. In bezug auf die Ausführungen des Herrn Maschineninspektors Baumann²: »Im wohlverstandenen Interesse der Grubenverwaltungen wird es liegen, die Seile möglichst lange, d. i. bei flotter Förderung etwa 2 Jahre, im Betrieb zu erhalten. Dafür genügt es im allgemeinen, bei Bestellung neuer Seile eine um 50% erhöhte Sicherheit zu verlangen«, und die des Herrn Herbst³: »Bei $Q = 10\,000$ und $p = 180$ würde man schon durch Zulassung eines endgültigen ε von 5, dem etwa für das neue Seil ein ε von 7 bis 7,5 entsprechen würde,...«⁴ sowie: »Bei Festhaltung der Forderung einer 6fachen dauernden Sicherheit, der eine Anfangssicherheit von $\varepsilon = 9$ entspricht,...« hatte ich bemerkt: »Herbst und Baumann stellen die Forderung auf, daß die Seile mit einer Sicherheit aufgelegt werden sollen, welche die geringste um 50% überschreitet«. Dazu erklärt Herr Herbst, er habe

hier keine Forderung aufgestellt. Das ist zwar dem Wortlaut nach richtig, dem Sinne nach jedoch nicht; jedenfalls ist er der irrigen Meinung, daß jeder beliebigen Endsicherheit eine um 50% höhere Anfangssicherheit entspreche.

Was den Vorschlag des Herrn Oberbergrats Körfer betrifft, so konnte ich allerdings nicht wissen, daß er durch eine von Herrn Herbst gegebene Anregung veranlaßt worden ist; er konnte ebensogut auch auf einer Anregung beruhen, die ich in meinem Aufsatz¹ »Die Sicherheit der Förderseile« zur Berechnung der Seile gegeben habe, in dem ich darauf aufmerksam machte, daß man bei geringerer Teufe eine höhere Sicherheit wählen sollte als bei großer Teufe. In diesem Falle mußte ich die Zahlen $m = 10$ und $n = 4$, die ich nicht »für diesen Vorschlag angenommen habe«, wie Herr Herbst voraussetzt, sondern die mir von vertrauenswürdiger Seite genannt worden waren, als Anfangssicherheiten auf die Produktenlast beziehen. Da diese Zahlen, wie ich jetzt erfahren habe, die Endsicherheiten für Seilfahrtbelastung bedeuten sollen, so wird damit eine Herabsetzung der Sicherheit angestrebt, gegen die sich mein Aufsatz in gleicher Weise wie gegen den ersten Aufsatz des Herrn Herbst richtet.

Bemerkenswert ist, daß Herr Herbst in dem Aufsatz, der sich mit der Körferschen Formel befaßt², außer den von diesem vorgeschlagenen Zahlen, die bei großen Teufen eine Herabsetzung der Sicherheit bewirken würden, andere Zahlen vorschlägt, die diese Herabsetzung wieder aufheben und sogar in der Hauptsache eine Erhöhung der Sicherheit für geringe Teufen bewirken würden, also vollständig das erstreben, was ich in meinem obengenannten Aufsatz angeregt habe; diese von Herrn Herbst vorgeschlagenen Zahlen gehen wieder davon aus, daß die Anfangssicherheit um 50% die Endsicherheit überschreitet.

Ob Herr Herbst die »auf die Berechnung des Seilgewichts gestützten Folgerungen, Zahlentafeln und Schaubilder in dieser Form anerkennt« oder nicht, meine Behauptungen:

1. daß die Reißlänge vollständig unabhängig vom Querschnitt ist,
2. daß sie allein proportional der Bruchfestigkeit ist und infolgedessen zur Erreichung größerer Teufen vernünftigerweise die Bruchfestigkeit erhöht werden sollte, und
3. daß man mit den bisher üblichen Seilkonstruktionen und -festigkeiten mit Förderlasten (ausschließlich Seilgewicht) von 10 bzw. 14,4 t bis 1500 m Teufe vorbringen kann, halte ich aufrecht; sie werden wohl auch von Herrn Herbst nicht widerlegt werden können.

Strittig ist nach Herrn Herbsts Meinung, welcher Wert für γ einzusetzen ist, für den von ihm 9,5, von Herrn Baumann 10 und von mir 7,8 gewählt worden ist. Keiner dieser Faktoren ist richtig, ja es gibt überhaupt keinen Faktor, der für alle Seile paßt. Der Faktor hängt ab von dem Flechtwinkel, der Flechtart sowie der Einlage; der Verschiedenheit des Flechtwinkels und der Flechtart gemäß ist der elliptische Querschnitt jedesmal anders. Ich bin mir wohl bewußt, daß der von mir gewählte Wert zu klein ist, andererseits ist aber nach meinen Erfahrungen der von Herrn Herbst gewählte zu groß. Übrigens ist es ganz gleichgültig, welchen der Faktoren man wählt, weil eine genaue Rechnung erst nach der Dimensionierung durchgeführt werden kann und zunächst insofern überflüssig ist, als man doch nicht jeden errechneten Querschnitt ausführen kann, sondern sich bei der Dimensionierung nach den möglichen Konstruktionen richten muß. Was für einen Sinn hat es,

¹ s. Glückauf 1912 S. 792 ff.

² s. Glückauf 1911, S. 265.

³ s. Glückauf 1912, S. 905.

⁴ s. Glückauf 1912, S. 906.

¹ s. Glückauf 1912, S. 782.

² s. Glückauf 1913, S. 1937.

genau zu rechnen oder den errechneten Querschnitt »auf 5 qmm abzurunden«, wenn (wie bei den stärkern Seilen) die Erhöhung der Drahtstärke um nur $\frac{1}{10}$ mm im Seilquerschnitt sogleich eine Querschnittsvergrößerung von rd. 100 qmm ausmacht? Um dies nachzuweisen, mögen nach ihr und nach Herrn Herbsts Koeffizienten einige Beispiele durchgerechnet werden.

1. Für 500 m Teufe soll ein Seil mit 10facher Sicherheit berechnet werden, das mit einer spez. Festigkeit von 170 kg/qmm eine Last von 14 400 kg trägt. Rechnet man

mit $\gamma = 7,8$, so ergibt sich ein erforderlicher Querschnitt von 1100 qmm, rechnet man dagegen wie Herr Herbst mit 9,5, so beträgt der erforderliche Querschnitt 1175 qmm. Die Bemessung beider Querschnitte ist in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

2. Ein Seil für 1000 m Teufe und eine Förderlast von 14 400 kg ist für 8fache Sicherheit zu berechnen. Die Rechnung ergibt einen erforderlichen Querschnitt beim Koeffizienten 7,8 von 1071 qmm, bei 9,5 von 1226 qmm. Die Werte sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Zahlentafel 1¹.

Seil für 500 m Teufe, 10fache Sicherheit, 14 400 kg Förderlast, 170 kg/qmm Festigkeit.

Draht-		Herbst				Speer			
Durchmesser mm	Querschnitt qmm	erforderliche Anzahl der Drähte	gewählte Abmessungen	Querschnitt des Seiles qmm	Sicher- heit	erforderliche Anzahl der Drähte	gewählte Abmessungen	Querschnitt des Seiles qmm	Sicher- heit
3,1	7,55	156 = 6 · 26	6 · 27 · 3,1	1 223	10,3	146 = 6 · 25	6 · 27 · 3,1	1 223	10,3
3,0	7,07	166 = 6 · 28	6 · 30 · 3,0	1 290	10,6	156 = 6 · 26	6 · 27 · 3,0	1 162	9,8
2,9	6,61	178 = 6 · 30	6 · 30 · 2,9	1 190	10,1	167 = 6 · 28	6 · 30 · 2,9	1 190	10,1
2,8	6,16	191 = 6 · 32	6 · 36 · 2,8	1 330	10,9	179 = 6 · 30	6 · 30 · 2,8	1 109	9,6
2,7	5,73	205 = 6 · 34	6 · 36 · 2,7	1 238	10,3	192 = 6 · 32	6 · 36 · 2,7	1 238	10,3

Zahlentafel 2¹.

Seil für 1000 m Teufe, 8fache Sicherheit, 14 400 kg Förderlast, 170 kg/qmm Festigkeit.

Draht-		Herbst				Speer			
Durchmesser mm	Querschnitt qmm	erforderliche Anzahl der Drähte	gewählte Abmessungen	Querschnitt des Seiles qmm	Sicher- heit	erforderliche Anzahl der Drähte	gewählte Abmessungen	Querschnitt des Seiles qmm	Sicher- heit
3,1	7,55	163 = 6 · 27	6 · 27 · 3,1	1 223	8,0	142 = 6 · 24	6 · 27 · 3,1	1 223	8,0
3,0	7,07	174 = 6 · 29	6 · 30 · 3,0	1 290	8,2	152 = 6 · 26	6 · 27 · 3,0	1 162	7,7
2,9	6,61	186 = 6 · 31	6 · 36 · 2,9	1 428	8,6	162 = 6 · 27	6 · 30 · 2,9	1 190	7,9
2,8	6,16	199 = 6 · 33	6 · 36 · 2,8	1 330	8,4	174 = 6 · 29	6 · 30 · 2,8	1 109	7,6
2,7	5,73	214 = 6 · 36	6 · 36 · 2,7	1 238	8,0	187 = 6 · 31	6 · 36 · 2,7	1 238	8,0

¹ Die Gewichte und Abmessungen sind der Seiltabelle der Gutehoffnungshütte, Abt. Gelsenkirchen vorm. Boecker u. Co., entnommen.

Man sieht aus den Zahlentafeln, daß sich kaum ein Unterschied in den Zahlenwerten ergibt, bei 1000 m Teufe ergeben sich mit $\gamma = 7,8$ für genügend sichere Seile sogar etwas geringere Abmessungen.

Den Aufsatz von Hrabák, in dem er den Vorschlag macht, bei großen Teufen den Förderweg zu teilen, kannte ich nicht; wenn er aber in diesem Aufsatz sagt: »das Förderseil an und für sich kann man selbst für eine Teufe von 2000 m anstandslos mit hinlänglicher Sicherheit herstellen«, so ist das wieder eine Unterstützung meiner Behauptung, daß eine Herabsetzung der Sicherheit nicht notwendig sei. Daß aber Herr Herbst bei dieser Gelegenheit auf seinen Aufsatz über die Bedeutung der Gefäßförderung hinweist, ist nicht angebracht, da es sich ja nur um die Seilfahrt handelt; denn nur für Förderseile, die zur Seilfahrt benutzt werden, sind bestimmte Sicherheiten vorgeschrieben. Die Gefäßförderung ist aber für die Seilfahrt in Hauptförderschächten nicht geeignet, kommt also für die Herabsetzung der Sicherheit nicht in Frage.

Wenn es Herr Herbst in seinem Schlußsatz 1 so hinstellt, als hätte er nur eine geringe Herabsetzung der multiplikativen Sicherheit vorgeschlagen, so muß ich dem widersprechen. In seinem Aufsatz schlug er eine Herabsetzung der Sicherheit um 33% vor, die man doch wohl nicht als gering bezeichnen kann. Ebenso fordert es den Widerspruch heraus, wenn er im Schlußsatz 3 sagt: »Bei der Seilfahrt hat ein mit der Teufe ständig wachsender Kraftüberschuß über eine gewisse Grenze

hinaus keinen Zweck, da das Seil nicht mehr auszuhalten braucht als einen Stoß von solcher Stärke, daß er mit Sicherheit alle Fahrenden tötet«. Es ist richtig, daß das Seil nicht mehr auszuhalten braucht, richtig ist aber auch, daß es wohl überhaupt kein Seil gibt, das imstande wäre, ohne zu reißen, einen solchen Stoß auszuhalten.

Ich habe in meinem Aufsatz deutlich ausgesprochen, daß meiner Meinung nach die bisher geforderte 6fache dauernde Sicherheit nicht unterschritten werden darf, und daß es mir gefährlich und vom wirtschaftlichen Standpunkt aus nachteilig erscheint, wenn beim Auflegen eine anfängliche 7fache Sicherheit, bezogen auf die Produktenlast, unterschritten wird. Wenn ich dann zur Erleichterung des Betriebes anrege, die Trommelseile ebenso wie die Koepeseile zu behandeln, d. h. sich mit einer Anfangssicherheit zu begnügen und die vierteljährlichen mechanischen Prüfungen der Seile fortfallen zu lassen, wie kann Herr Herbst daraus entnehmen, daß dieser Vorschlag zu einer Verringerung der anfänglichen Sicherheit und zu einer starken Verminderung des Querschnitts führt? Mein Vorschlag bewegt sich betreffs der Sicherheit vollständig im Rahmen der geltenden Dortmunder Bergpolizeiverordnung.

Daß auch Herr Herbst wieder auf den Boden der Polizeiverordnung treten will, scheint aus folgenden Worten hervorzugehen: »Der Vorschlag eröffnet den Ausblick auf eine Verständigung auf der mittlern Linie« und weiter: »Ich werde also keineswegs unter allen Umständen an der

Forderung einer Verringerung der Sicherheit bei einem so wichtigen Gegenstande, wie es das Förderseil ist, festhalten.

Dr.-Ing. Oskar Speer, Bochum.

Da zu weit ausgespinnene persönliche Auseinandersetzungen leicht zu einer Verdunkelung des Sachverhaltes führen, will ich meine Erwiderung auf die Ausführungen des Herrn Speer kurz fassen.

In erster Linie möchte ich, auf dem in meiner ersten Zuschrift bereits betretenen Wege fortschreitend, das uns Einigende und nicht das Trennende betonen. Herr Speer kommt in seinem Aufsatz zu dem Ergebnis, daß eine 7fache Anfangssicherheit möglich und genügend sei und weist bei dieser Gelegenheit gleichfalls auf eine Übereinstimmung mit Herrn Baumann und mir hin. Ich habe am Schluß meines Aufsatzes¹ gesagt, daß man sich m. E. für große Teufen mit einer 4 bis 5fachen Endsicherheit begnügen könne, und da ich mit einer etwa anderthalbfachen Anfangssicherheit rechnete, würden diese Zahlen einer 6 bis 7 $\frac{1}{2}$ fachen Anfangssicherheit entsprechen. Wie man sieht, ist also bei der obern Grenze meines Vorschlages ein Unterschied zwischen uns beiden überhaupt nicht vorhanden, denn das Seilgewicht, auf dessen Ver-

¹ s. Glückauf 1912, S. 908.

ringerung es mir ankommt, hängt von der Anfangs- und nicht von der Endsicherheit ab. Wie weit man bei 7facher Anfangssicherheit mit der Endsicherheit noch heruntergehen will, kann von Fall zu Fall auf Grund sorgfältiger Beobachtung des Seiles (gemäß den Ausführungen am Schlusse des Speerschen Aufsatzes) entschieden werden. Meiner Überzeugung nach wird man sich für tiefe Schächte später mit einer geringern als der 6fachen Sicherheit begnügen. Aber selbst bei Beibehaltung der letztern Zahl halte ich auch meinerseits eine Verringerung der Anfangssicherheit gegenüber der Endsicherheit für unbedenklich und befürworte sie, da sich auch bei verkürzter Aufliegezeit aus der Verwendung leichterer Seile noch Seilersparnisse ergeben können, übdies sich aber selbst höhere Seilkosten durch die höhere Nutzleistung der Fördermaschine und durch Ersparnisse an Dampf oder Strom bezahlt machen würden.

Hinsichtlich des »Trennenden« bemerke ich, ohne auf die einzelnen Punkte nochmals eingehen zu wollen, nur kurz, daß mir eine Antwort auf die mir von Herrn Speer vorgelegten 3 Fragen nicht schwer fallen würde, von mir aber mit der formellen Begründung abgelehnt wird, daß Herr Speer seinerseits zu der Begründung meiner Ansicht in meinem ersten Aufsatz noch nicht Stellung genommen hat.

Professor Fr. Herbst, Aachen.

Technik.

Rohrhaken. Zur Befestigung der Rohrleitungen in den Grubenräumen finden auf der Zeche Rheinpreußen besonders gebaute Aufhängehaken mit verschiebbaren Konsolen (*a* und *b* in den Abb. 1 und 2) Anwendung. Mit Hilfe dieser Konsolen können die Rohre durch entsprechendes Andrehen der Muttern *c* und *d* bis dicht unter die Kappen verlegt werden.

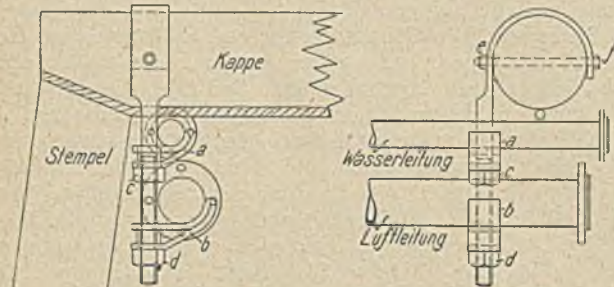


Abb. 1.

Rohrhaken.

Abb. 2.

Um ein senkrecht Hängen des Hakens zu erreichen wird der um die Kappe fassende Bügel durch die Löcher, *e* und *f* mit Schrauben oder Nägeln an den Kappen befestigt.

Sicherheitsapparat für Dampfkessel. Die bisher bekannten Wasserstandsnotsignale an den Dampfkesseln haben zwischen Absperrhahn und Schmelzpfropfen einen Proberhahn, der von Zeit zu Zeit probiert werden muß, um festzustellen, ob auch die Verbindung zwischen Kessel und Schmelzpfropfen offen ist. Bei diesen Apparaten

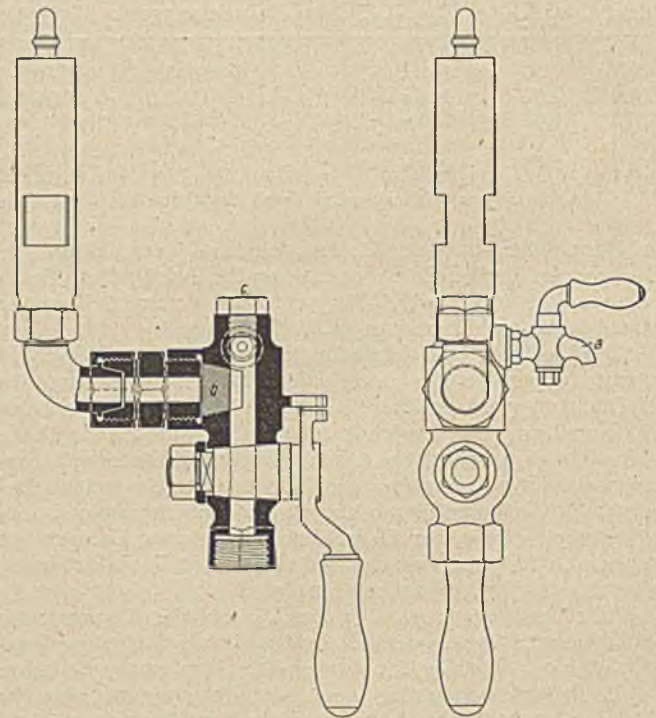


Abb. 1.

Sicherheitsapparat für Dampfkessel.

Abb. 2.

besteht jedoch der Übelstand, daß sich zwischen dem Proberhahn und dem Schmelzpfropfen auf eine Länge von etwa 30 mm Schlamm bzw. Schlammeschaum ansetzt, u. zw. derart, daß der Schmelzpfropfen in Fällen der Not nicht vom Dampf erreicht werden kann, infolgedessen das Notsignal versagt und dadurch der Kessel in Gefahr gebracht wird.

In den Abb. 1 und 2 ist dargestellt, wie diesem Überstande auf der Zeche Heinrich Gustav abgeholfen wird. Der Probierhahn *a* ist oberhalb des Schmelzpfropfens *b* angebracht, so daß beim Probieren der sich etwa an-

sammelnde Schlamm abgeblasen wird. Der Schmelzpfropfen *b* ist daher stets frei von Schlamm und wird in Fällen der Not auch wirklich vom Dampf erreicht. Die Verschlusschraube *c* dient zum Durchstoßen.

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 16.—23. März 1914.

Datum	Erdbeben									Bodenunruhe		
	Zeit des					Dauer	Größte Bodenbewegung in der			Bemerkungen	Datum	Charakter
	Eintritte		Maximums		Endes		Nord-Süd	Ost-West	vertikalen			
st	min	st	min	st	st	1/1000 mm	1/1000 mm	1/1000 mm				
18. vorm.	5	31,6	6	1—15	7 1/4	1 3/4	50	30	60	mittelstarke Fernbeben (Herdentfernung etwa 8300 km)	16.—22.	sehr schwach, am 16. zwischen 0 und 3 Uhr nachm. schwache lange Wellen
18. vorm.	7	28,8	8	2—13	9	1 1/2	35	25	50		22.—23.	fast unmerklich

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

Febr. 1914	um 8 Uhr vorm.		um 2 Uhr nachm.		Febr. 1914	um 3 Uhr vorm.		um 2 Uhr nachm.	
	o	l	o	l		o	l	o	l
1.	11	21,2	11	23,1	16.	11	21,8	11	23,5
2.	11	21,2	11	25,4	17.	11	22,0	11	23,6
3.	11	22,1	11	23,5	18.	11	21,6	11	24,4
4.	11	21,4	11	23,9	19.	11	21,4	11	25,6
5.	11	21,3	11	24,9	20.	11	21,5	11	23,4
6.	11	24,6	11	26,9	21.	11	21,5	11	23,6
7.	11	22,3	11	23,9	22.	11	22,4	11	25,3
8.	11	21,5	11	24,5	23.	11	21,0	11	25,3
9.	11	22,4	11	24,5	24.	11	21,7	11	24,2
10.	11	21,9	11	23,7	25.	11	21,0	11	25,6
11.	11	21,6	11	24,4	26.	11	21,2	11	25,2
12.	11	21,7	11	23,5	27.	11	21,5	11	24,9
13.	11	22,2	11	24,3	28.	11	21,4	11	25,0
14.	11	21,9	11	23,4					
15.	11	22,9	11	23,2	Mittel	11	21,79	11	24,38

Monatsmittel 11 o 23,1 l

Volkswirtschaft und Statistik.

Bericht des Vorstandes des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über den Monat Februar 1914.

Die Zechenbesitzerversammlung vom 21. d. M. hielt die Beteiligungsanteile für April für Kohle (80%) und Briketts (80%) in der bisherigen Höhe aufrecht und ermäßigte sie für Koks von 55 auf 50%.

Dem vom Vorstand erstatteten Monatsbericht entnehmen wir die folgenden Ausführungen.

Die Absatzverhältnisse des Berichtsmonats haben sich in Kohle und Briketts im Rahmen des Vormonats abgewickelt. Im Koksabsatz hat die rückläufige Bewegung angehalten.

Der rechnermäßige Kohlenabsatz weist in der Gesamtmenge einen Rückgang von 197 514 t auf; dieser ist darauf zurückzuführen, daß der Monat Januar 1 1/6 Ar-

beitstage mehr hatte als der Berichtsmonat. Das arbeitstägliche Durchschnittsergebnis stellte sich um 3251 t = 1,33% höher als im Vormonat. Auf die Beteiligungsanteile beträgt der Absatz 84,54%, während er sich im Vormonat auf 83,24% bezifferte. Im Vergleich zum Monat Februar 1913 ist eine Abnahme in der Gesamtmenge von 964 385 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt von 40 183 t zu verzeichnen. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Kohlen- und Brikettsabsatz. Der Gesamtabsatz in Kohle ist gegen Januar d. J. in der Monatsmenge um 67 619 t zurückgegangen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 6587 t = 3,28% gestiegen, gegen Februar 1913 in der Monatsmenge um 292 985 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 12 208 t = 5,56% gefallen.

Der Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikats ist gegen Januar d. J. in der Monatsmenge um 48 834 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 10 008 t = 5,88% gestiegen, gegen Februar 1913 in der Monatsmenge um 289 673 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 12 070 t = 6,28% gefallen. Der Gesamtabsatz in Briketts ist gegen Januar d. J. in der Monatsmenge um 14 272 t zurückgegangen, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 47 t = 0,34% gestiegen, gegen Februar 1913 in der Monatsmenge um 40 731 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1697 t = 10,99% gefallen. Der Rückgang im Brikettsabsatz für Rechnung des Syndikats beträgt gegen Januar in der Monatsmenge 10 270 t, die Zunahme im arbeitstäglichen Durchschnitt 163 t = 1,29%; gegen Februar 1913 ist er in der Monatsmenge um 43 698 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 1821 t = 12,48% zurückgegangen. Gegenüber den Beteiligungsanteilen stellt sich der Brikettsabsatz im Berichtsmonat auf 80,39% gegen 78,80% im Vormonat und 93,14% im Februar 1913.

Ungünstiger als für Kohle und Briketts ist das Ergebnis des Koksabsatzes, im besondern das des Absatzes für Rechnung des Syndikats, da nicht nur der Abrufl der Hochofenwerke schwächer war, sondern auch der Absatz für Hausbrandzwecke, der sich im Januar infolge des Frostwetters lebhafter gestaltet hatte, wieder nachgelassen hat. Der Gesamtabsatz in Koks ist gegen Januar d. J. in der Monatsmenge um 169 514 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 379 t = 0,72% gegen Februar 1913 in

Monat	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung		Rechnungsmäßiger Absatz			Gesamt-Kohlenabsatz der Syndikatszechen		Versand einschl. Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke					
		im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich	in % der Beteiligung	im ganzen	arbeits-täglich	Kohle		Koks		Briketts	
									im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Jan. 1913	25 ¹ / ₈	8 336 796	331 813	7 379 672	293 718	110,93	9 044 489	359 980	5 673 794	225 823	1 985 545	64 050	401 646	15 986
1914	25 ¹ / ₈	8 317 168	331 032	6 154 107	244 940	83,24	8 015 210	319 013	5 040 757	200 627	1 641 990	52 967	344 127	13 697
Febr. 1913	24	8 269 995	344 583	6 920 978	288 374	109,16	8 439 398	351 642	5 266 123	219 422	1 875 605	66 986	370 586	15 441
1914	24	7 699 279	320 803	5 956 593	248 191	84,54	7 620 783	317 533	4 973 138	207 214	1 472 476	52 588	329 855	13 744
Jan u. Febr. 1913	49 ¹ / ₈	17 080 338	347 691	14 300 650	291 107	110,07	17 483 887	355 906	10 939 917	222 636	3 861 150	65 443	772 232	15 720
1914	49 ¹ / ₈	16 016 447	326 035	12 110 700	246 528	83,87	15 635 993	318 290	10 013 895	203 845	3 114 466	52 788	673 982	13 720

der Monatsmenge um 403 129 t, arbeitstäglich um 14 398 t = 21,49% zurückgegangen. Der Koksabsatz für Rechnung des Syndikats ist gegen Januar in der Monatsmenge um 105 782 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 591 t = 1,99%, gegen Februar 1913 in der Gesamtmenge um 466 719 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 16 668 t = 36,38% zurückgegangen. Der auf die Beteiligung in Anrechnung kommende Koksabsatz beläuft sich auf 62,40%, wovon 1,52% auf Koksgrus entfallen, gegen 64,34% und 1,56% im Vormonat sowie 103,29% und 0,98% im Februar 1913, gegen den sich die Beteiligungsanteile im Berichtsmonat allerdings um 6,53% höher stellten.

Die Förderung weist gegen den Vormonat eine Abnahme um insgesamt 617 889 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt um 10 229 t = 3,09% auf.]

Die Wagenanforderungen der Zechen für den Eisenbahnversand konnten in vollem Umfang befriedigt werden. Durch Verkehrsstockungen auf den belgischen Bahnen, die auf mehrere Tage zur Einstellung der Annahme von Sendungen geführt haben, wurde der Versand nach Belgien und darüber hinaus nach Frankreich stark beeinträchtigt.

Die Absatzverhältnisse der Zechen des Ruhrbezirks, mit denen das Syndikat Verkaufsvereinbarungen getroffen hat, stellten sich im Februar und seit Januar d. J. wie folgt.

	Februar	Jan. u. Febr.
Förderung t	465 218	973 086
Gesamtabsatz in Kohle ¹ t	432 951	892 509
Absatz hiervon für Rechnung des Syndikats t	168 250	336 945
Auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnender Absatz t	410 885	843 927
Von den Absatzhöchstmengen %	79,46	.
Gesamtabsatz in Koks t	126 860	254 835
Absatz hiervon für Rechnung des Syndikats t	79 330	162 270
Auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnender Koksabsatz t	105 857	218 457
Von den Absatzhöchstmengen %	79,38	.

¹ Einschl. der zur Herstellung des versandten Koks verwandten Kohle.

Gewinnung der Bergwerke und der fiskalischen Hüttenwerke im Oberbergamtsbezirk Clausthal im Jahre 1913.

	Gewinnung		1913 gegen 1912	
	1912	1913	±	%
	t	t	t	%
A. Staats- und Privatbergwerke.				
Steinkohle ¹	891 167	922 009	+ 30 842	+ 3,46
Braunkohle ¹	1 132 496	1 106 144	- 26 352	- 2,33
Eisenerze	906 132	890 935	- 15 197	- 1,68
Zinkerze (Oberharzer Gruben) ²	23 465	23 305	- 160	- 0,68
Bleierze.				
Oberharzer Gruben ²	13 711	13 830	+ 119	+ 0,87
Unterharzer „ ³	34 806	34 189	- 617	- 1,77
Se. Bleierze	48 517	48 019	- 498	- 1,03
Kupfererze.				
Oberharzer Gruben ²	528	525	- 3	- 0,57
Unterharzer „ ³	26 099	25 449	- 650	- 2,49
Se. Kupfererze	26 627	25 974	- 653	- 2,45
Mineralsalze.				
Berginspektion Vienenburg	248 054	226 872	- 21 182	- 8,54
Gruben im Bergrevier:				
Goslar	828 417	682 644	- 145 773	- 17,60
Nord-Hannover	1 112 057	759 986	- 352 071	- 31,65
Celle ⁴		654 900	+ 654 900	+ 100,00
Süd-Hannover	902 236	891 442	- 10 794	- 1,20
Kassel	72 555	69 063	- 3 492	- 4,81
Schmalkalden	462 777	531 439	+ 68 662	+ 14,84
Se. Mineralsalze	3 626 096	3 816 346	+ 190 250	+ 5,25
Erdöl.				
Bohrbetriebe im Bergrevier:				
Goslar	661	510	- 151	- 22,84
Nord-Hannover		7 233	+ 7 233	+ 100,00
Celle ⁴	86 782	63 385	- 23 397	- 26,98
Se. Erdöl	87 443	71 178	- 16 265	- 18,60
B. Fiskalische Hüttenwerke.				
Roheisen (Rothhütte)	2 171	2 202	+ 31	+ 1,43
Eisengußwaren				
II. Schmelzung.				
Rothhütte u. Lerbach	2 887	3 036	+ 149	+ 5,16

¹ Für das Kommunionswerk Obernkirchen ist die ganze Förderung in Ansatz gebracht. ² Aufbereitete Erze. ³ Für die Kommunions-Unterharzer Gruben ist die ganze Gewinnung eingesetzt. ⁴ Das Bergrevier ist im Jahre 1913 neu errichtet worden.

	Gewinnung		1913 gegen 1912	
	1912 t	1913 t	t	%
Kaufblei.				
Oberharzer Hütten...	9 782	10 500	+ 718	+ 7,34
Unterharzer „ „	5 589	5 139	- 450	- 8,05
Se. Kaufblei	15 371	15 639	+ 268	+ 1,74
Kupfer.				
Unterharzer Hütten'..	2 692	3 147	+ 455	+16,90
Kupfervitriol.				
Unterharzer Hütten'..	1 565	1 400	- 165	-10,54
Zinkvitriol.				
Unterharzer Hütten'..	5 894	6 315	+ 421	+ 7,14
Schwefelsäure.				
Unterharzer Hütten'..	24 506	24 440	- 66	- 0,27
Feingold.	kg	kg	kg	
Oberharzer Hütten...	9,28	—	- 9,28	-100,00
Unterharzer „ „	132,45	132,06	- 0,39	- 0,30
Se. Feingold	141,73	132,06	- 9,67	- 6,82
Feinsilber.				
Oberharzer Hütten...	21 027,21	22 864,59	+1837,38	+ 8,74
Unterharzer „ „	13 755,54	14 152,39	+ 396,85	+ 2,89
Se. Feinsilber	34 782,75	37 016,98	+2234,23	+ 6,42

¹ s. Anm. auf der vorhergehenden Seite.

Die Petroleumgewinnung der Vereinigten Staaten von Amerika im Jahre 1913. Nach einer Mitteilung des »Comité central des houillères de France« hat die Rohpetroleumgewinnung in den Vereinigten Staaten in 1913 eine beträchtliche Steigerung, u. zw. um 19,89 Mill. Barrels auf 242 Mill. Barrels erfahren. Absolut am stärksten war die Zunahme in Kalifornien (+11,55 Mill. Barrels = 13,36%). Es folgen Oklahoma (+11,07 Mill. Barrels), Louisiana (+2,74 Mill. Barrels), Texas (+2,26 Mill. Barrels), Kansas (+407 000 Barrels) und Kentucky (+ 16 000 Barrels); in Wyoming hat sich die Gewinnung fast verdoppelt, indem sie von 1,6 Mill. Barrels auf 3 Mill. Barrels stieg. Die andern Staaten weisen einen z.T. erheblichen Rückgang ihrer Gewinnung auf.

Die nähern Angaben über die Petroleumgewinnung in den einzelnen Staaten sind aus der folgenden Übersicht zu entnehmen.

Staat	Gewinnung (in 1000 Barrels)	
	1912	1913
Kalifornien	86 451	98 000
Oklahoma	51 427	62 500
Illinois	28 601	22 000
Texas	11 735	14 000
Louisiana	9 263	12 000
Virginien	12 129	11 000
Ohio	8 969	8 000
Pennsylvanien	7 838	7 000
Wyoming	1 572	3 000
Kansas	1 593	2 000
Indiana	970	9 00
New York	874	800
Kentucky	484	500
Kolorado	206	200
Andere Staaten	—	100
zus.	222 113	242 000

Ausfuhr deutscher Kohle nach Italien auf der Gotthardbahn im Februar 1914.

Versandgebiet	Februar		Jan. u. Febr.		± 1914 gegen 1913 t
	1913 t	1914 t	1913 t	1914 t	
Ruhrbezirk	21 499	15 963	45 144	34 299	-10 845
Saarbezirk	15 823	11 232	31 443	21 978	- 9 465
Aachener Bezirk	1 050	605	2 138	1 347	- 791
Rhein. Braun-					
kohlenbezirk ..	155	30	580	185	- 395
Lothringen	710	612	1 640	1 197	- 443
Häfen am Ober-					
rhein	2 543	2 809	6 605	6 681	+ 76
Rheinpfalz	10	—	30	—	- 30
zus.	41 790	31 251	87 580	65 687	-21 893

Erzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke an Flußstahl im Jahre 1913.

Wirtschaftsgebiete	Zahl der Betriebe									Erzeugung								
	Insgesamt	davon entfallen auf							Insgesamt	Rohblöcke aus				Stahlformguß		Tiegelstahl	Elektrostahl	
		Thomaswerke	Bessemerwerke	Siemens-Martinwerke		Stahlformgußwerke		Tiegelstahlwerke		Elektrostahlwerke	Konvertern		Siemens-Martinöfen		basisch			sauer
t	basisch	sauer	basisch	sauer	t	t	t	t	t	basisch	sauer	basisch	sauer	t	t	t	t	
Rheinland und Westfalen ...	133	10	2	40	12	23	17	20	9	10112042	4685722		4605236	277 596	186498	69983	79440	65088
Schlesien.....	32	1	—	9	1	9	6	3	3	1422144	241242		1126490		14196	8766	18978	
Siegerland und Hessen-Nass.	8	—	—	4	—	3	—	1	—	388297	—	155138	381158	5834	6788	—	—	—
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland.....	26	1	—	7	1	5	10	2	—	740859			398416		32264	14649	—	—
Königr.Sachsen	10	1	1	3	1	—	4	—	—	331125	597745	—	227787	—	—	14038	—	—
Süddeutschland	9	1	—	3	—	3	2	—	—	253020			28879	—	2818	1893	—	—
Saargebiet und bayer. Rheinpfalz.....	14	5	—	4	—	3	—	—	2	2079825	1718540	—	342352	—	5284	—	—	—
Elsaß-Lothr. ...	12	5	—	4	—	2	—	1	—	2286354	2100464	—	180055	—	—	—	180	23793
Luxemburg....	7	4	—	1	—	1	—	—	1	1336263	1285984	—	40051	—	5739	—	—	—
Deutsches Zollgebiet	1913 251	28	3	75	15	49	39	27	15	18949929	10629697	155138	7330424	283480	253587	109329	99393	88881
1912 229	24	3	65	14	44	37	27	15	17301998 ¹	9794300	187179	6650565	194924	221331	100332	79190	74177	
1911 235	24	3	67	15	44	40	27	15	15019333 ¹	8640164	187359	5501147	281877	167354	102018	78760	60654	
1910 230	24	3	64	13	44	45	24	13	13698638 ¹	8030571	171108	4973569	140189	151852	111959	83202	36188	
1909 214	27	3	60	14	36	42	24	8	12049834 ¹	7517451	151148	3844139	228798	123442	83014	84069	17773	
1908 209	23	4	62	14	36	37	25	8	11186379 ¹	6510754	374100	3854155	146768	115440	77443	88183	19536	

¹ Geschätzt 1912: 5, 1911: 5, 1910: 3, 1909: 2 und 1908: 1 Werk.

Verkehrswesen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.

März 1914	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)			Davon in der Zeit vom 16.—22. März 1914 für die Zufuhr zu den Häfen	
	rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert	gefehlt		
16.	24 181	22 018	—	Ruhrort . .	16 191
17.	27 498	25 112	—	Duisburg . .	3 902
18.	25 915	23 479	—	Hochfeld . .	774
19.	26 687	24 299	—	Dortmund . .	1 435
20.	26 474	23 937	—		
21.	27 119	25 780	—		
22.	5 423	4 850	—		
zus. 1914	163 297	149 525	—	zus. 1914	22 302
1913	169 866	161 950	80	1913	33 664
arbeits-tätig ¹ 1914	27 216	24 921	—	arbeits-tätig ¹ 1914	3 717
1913	33 973	32 390	16	1913	6 733

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung nur etwa die Hälfte des üblichen Durchschnitts ausmacht, als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung. Wird von der gesamten Gestellung die Zahl der am Sonntag gestellten Wagen in Abzug gebracht und der Rest (157 874 D-W in 1914, 154 378 D-W in 1913) durch die Zahl der Arbeitstage dividiert, so ergibt sich eine durchschnittliche arbeits-tägliche Gestellung von 26 312 D-W in 1914 und 30 876 D-W in 1913.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der preußischen Bergbaubezirke.

Bezirk Zeit	Insgesamt gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		Arbeits-tätig ¹ gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		
	1913	1914	1913	1914	± 1914 gegen 1913 %
Ruhrbezirk					
1.—15. März	429 705	365 303	33 054	30 442	— 7,90
1. Jan.—15. März	2 066 556	1 882 090	33 065	30 603	— 7,45
Oberschlesien					
1.—15. März	156 282	137 912	12 022	11 493	— 4,40
1. Jan.—15. März	763 909	727 835	12 321	12 131	— 1,54
Preuß. Saarbezirk					
1.—15. März	45 361	41 186	3 489	3 432	— 1,63
1. Jan.—15. März	214 580	208 381	3 461	3 416	— 1,30
Rheinischer Braunkohlenbezirk					
1.—15. März	26 588	27 788	2 045	2 316	+ 13,25
1. Jan.—15. März	131 499	141 882	2 138	2 345	+ 9,68
Niederschlesien					
1.—15. März	18 978	15 807	1 460	1 317	— 9,79
1. Jan.—15. März	93 146	86 008	1 479	1 387	— 6,22
Aachener Bezirk					
1.—15. März	11 524	11 350	886	946	+ 6,77
1. Jan.—15. März	54 517	57 569	894	959	+ 7,27
zus.					
1.—15. März	688 438	599 346	52 956	49 946	— 5,68
1. Jan.—15. März	3 324 207	3 103 760	53 358	50 841	— 4,72

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung nur etwa die Hälfte des üblichen Durchschnitts ausmacht, als halbe Arbeitstage gerechnet), in die gesamte Gestellung.

Amtliche Tarifveränderungen. Oberschlesischer und Niederschlesischer Staats- und Privatbahn-Kohlenverkehr. Ausnahmetarif 6 für Steinkohle usw. aus dem Ruhr-, Inde- und Wurmgebiet und dem linksrheinischen Braunkohlenggebiet nach Stationen der Preußischen Staatsbahnen. Am 1. April 1914 wird der an der Strecke Zeitze—Gera zwischen den Stationen Zeitze¹ und Wetterzeube

liegende Bahnhof Haynsburg, der bisher nur dem Personen- und Gepäckverkehr diente, u. a. auch in die bezeichneten Verkehre aufgenommen.

Oberschlesisch-Sächsischer Kohlenverkehr, Tiv. 1103 vom 1. Sept. 1913. Die Station »Königsbrück Kammenzerstraße« hat den Namen »Königsbrück Ost« erhalten. Ab 1. Mai 1914 ist auf S. 46 die Zuschlagsentfernung Georggrube-Laurahütte auf 6 km zu berichtigen.

Oberschlesischer Staats- und Privatbahn-Kohlenverkehr, Tiv. 1100, Heft 3, Ausnahmetarif 6, gültig seit 1. März 1914. Ab 1. April 1914 wird die Station Schwaan der Großherzoglich Mecklenburgischen Friedrich Franz-Eisenbahn einbezogen.

Böhmisch-Bayerischer Kohlenverkehr, Tarif vom 1. Jan. 1910. Ab 1. April 1914 gelangt der Nachtrag V zur Einführung.

Süddeutsch-Österreichischer Kohlenverkehr, Tarif, Teil II, Heft 2 vom 15. Mai 1912. Ab 10. April 1914 wird der Nachtrag I auf S. 2 wie folgt ergänzt: Von Lauterburg Hafen nach Innsbruck Hauptbahnhof 149, nach Innsbruck Westbahnhof 144, nach Reutte in Tirol 100 und nach Vils 96.

Güterreisenbahn von Mittweida nach dem Zschopautale. Seit 15. März 1914 ist ein neuer Ausnahmetarif 3 für Kohle usw. im Verkehr zwischen Mittweida und Dreiwerden Ladestelle in Kraft getreten.

Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen im Februar 1914.

Monat	Einnahme ¹ insgesamt			Einnahme ¹ auf 1 km		
	Personen- und Gepäckverkehr	Güterverkehr	überhaupt ²	Personen- und Gepäckverkehr	Güterverkehr	überhaupt ²

Preußisch-Hessische Eisenbahnbetriebsgemeinschaft						
Febr. 1913	40 369	132 463	183 901	1 071	3 417	4 774
1914	42 999	133 135	188 639	1 132	3 403	4 855
Jan. u. Febr. 1913	84 794	265 110	374 555	2 171	6 788	9 591
1914	88 630	262 604	377 041	2 248	6 661	9 564
± 1914 gegen 1913	abs. + 3 836	— 2 506	+ 2 486	+ 77	— 127	— 27
	% + 4,52	— 0,95	+ 0,66	+ 3,55	— 1,87	— 0,28

Sämtliche deutschen Staats- u. Privatbahnen ³						
Febr. 1913	57 865	178 936	254 605	959	2 895	4 142
1914	61 168	179 548	259 971	1 004	2 873	4 185
Jan. u. Febr. 1913	121 361	357 713	517 865	1 952	5 754	8 330
1914	125 980	354 356	520 353	2 004	5 637	8 278
± 1914 gegen 1913	abs. + 4 619	— 3 357	+ 2 488	+ 52	— 117	— 52
	% + 3,81	— 0,94	+ 0,48	+ 2,66	— 2,03	— 0,62

¹ Geschätzt. ² Einschl. der Einnahme aus »sonstigen Quellen«. ³ Einschl. der bayerischen Bahnen.

Marktberichte.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Bericht waren am 23. März 1914 die Notierungen für Kohle, Koks und Briketts die gleichen wie die in Nr. 3 d. Jg., S. 114/15, veröffentlichten. Die Marktlage ist unverändert. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 30. d. M., nachm. von 3½—4½ Uhr statt.

Düsseldorfer Börse. Am 20. März 1914 waren die Notierungen mit Ausnahme der nachstehenden die gleichen wie die in Nr. 11 d. Jg., S. 435/6 veröffentlichten.

	Alter Preis	Neuer Preis
	(M für 1 t)	
Gas- und Flammkohle		
Gasflammförderkohle	12,25 - 13,00	12,25 - 13,25
Stabeisen		
Gewöhnliches Stabeisen aus Flußeisen	97 - 99	96 - 98
(Flußstabeisenpreise, Frachtbasis Oberhausen, mit 1½ %)		
Blech		
Grobblech aus Flußeisen	101 - 103	100 - 103
Kesselblech aus Flußeisen	111 - 113	110 - 113
Der Kohlen- und Eisenmarkt ist unverändert still.		

Vom französischen Eisenmarkt. Die Marktentwicklung im März hat im allgemeinen enttäuscht. Gewöhnlich tritt in diesem Monat eine durchgreifende Belbung der Nachfrage für die gangbaren Handelseisenerzeugnisse sowie namentlich für Baueisen ein; davon ist diesmal jedoch einstweilen nur sehr wenig zu verspüren gewesen. Soweit sich etwas mehr Regsamkeit bemerkbar machte, blieb dies auf einzelne Marktgebiete beschränkt und hatte eine mäßige Entlastung der Lager im Gefolge, auch konnten die Verkaufspreise mit etwas mehr Erfolg verteidigt werden, aber eine Aufbesserung war nicht zu erzielen, obwohl es nicht an Ansätzen hierzu fehlte.

Auf dem Erzmarkt machte sich die schwächere Verbrauchslage der Werke um so mehr fühlbar, als die Förderung, namentlich im Briey-Becken noch andauernd stark zugenommen hat. Von dem ostfranzösischen Verkaufskontor für Erze aus dem vorgenannten Becken wurde daher den Zechengesellschaften nahegelegt, die Förderung beträchtlich einzuschränken. Aus diesem Grund ist denn auch eine Verringerung des Beschäftigungsgrades der Bergwerke um durchschnittlich 15% erfolgt. Gleichzeitig hofft man durch eine Steigerung der Ausfuhr nach Großbritannien den Absatz zu heben. Die Preise der französischen Erze haben bis jetzt keine sehr merkliche Änderung erfahren; die Steigerung der Sätze war vor dem Konjunkturschwung nicht in dem Rahmen erfolgt wie bei Halb- und Fertigerzeugnissen, und so hat man in Zechenkreisen auch bis jetzt davon abgesehen, die Erzpreise dem starken Rückgang der Notierungen für Hüttenprodukte folgen zu lassen.

Für Roheisen hat sich ebenfalls die Notwendigkeit ergeben, die Erzeugung weiter einzuschränken. Im Meurthe- und Moselbezirk wurde der eine und andere Hochofen älterer Bauart außer Betrieb gesetzt, aber an andern Stellen sind auch wieder neue Hochofen angeblasen worden, so daß die Gesamtherstellung an Roheisen noch nicht wesentlich hinter der Erzeugung in den vorjährigen Vergleichsmonaten zurückbleibt. Das Ausfuhrgeschäft hat infolge der ebenfalls sehr ungünstigen Verbrauchslage in Belgien andauernd nachgelassen. Da auch das französische Roheisenverbandskontor von Longwy auf den bisherigen seit Anfang d. J. um 6—8 fr. für 1 t ermäßigten Preisen beharrt, so hat die Abschlußtätigkeit letzthin keine besondere Anregung erhalten; die Werke sorgten nur für die Deckung des notwendigen und für die allernächste Zeit zu überschenden Bedarfs, ohne an weiterreichende Käufe heranzugehen. Man rechnet in Werkkreisen darauf, daß die Herstellung demnächst wieder anwachsen wird, da verschiedene im Bau begriffene Hochofen ihrer Fertigstellung entgegengehen und demnächst auch ange-

blasen werden, wodurch sich notwendigerweise eine Herabsetzung der Preise ergeben wird. Die im Becken von Longwy geltenden Notierungen lauten wie folgt

	fr
Puddelroheisen	72
Thomasroheisen	72
O.M-Roheisen	74
Gießereiroheisen Nr. 3	82

Luxemburgisches Roheisen Nr. 3 ist zu 76 fr. angeboten.

Am Halbzeugmarkt hat sich die Verschlechterung des Verbrauchs noch mehr bemerkbar gemacht, immerhin konnte hier das besser gepflegte Ausfuhrgeschäft nach Großbritannien bis zu einem gewissen Grad einen Ausgleich schaffen; auch ist die Erzeugung verhältnismäßig mehr eingeschränkt worden als bei Roheisen. So wurden an vorgewalzten Blöcken und Stahlknüppeln im Januar d. J. nur 163 200 t hergestellt, gegen eine Monats-Höchstmenge im vorigen Jahr von 209 000 t im Oktober. An Rohblöcken blieb die Erzeugung mit 374 000 t im Januar d. J. nahezu die gleiche wie im Dezember v. J., in dem 378 000 t hergestellt wurden. Die Preise haben sich im Inland auf der seit Anfang d. J. um 5 fr für 1 t ermäßigten Grundlage weiter behaupten lassen, wenn auch zeitweise, namentlich von Werken, die nicht dem französischen Stahlkontor angeschlossen sind, etwas billiger abgegeben wurde. Für die Ausfuhr nach Großbritannien waren die französischen Preise letzthin meist höher als die belgischen.

Der Markt für Fertigerzeugnisse war im ersten Teil dieses Monats durchgängig etwas besser gestimmt, aber der mäßig belebte Auftragsingang beschränkte sich doch auf einzelne Zweige. Auf andern Gebieten blieb die Arbeitslage wenig zufriedenstellend, und es war nur möglich, neue Bestellungen heranzuziehen, wenn weitere Preisermäßigungen zugestanden wurden. Im Nordbezirk war die Beschäftigung in Handelseisen reger geworden, und da auch der hier sonst stark fühlbare belgische Wettbewerb etwas zurücktrat, konnten die Preise der meist gangbaren Sorten mit mehr Erfolg durchgehalten werden. Auch hielten manche Werke in der Erwartung eines lebhaftern Frühjahrgeschäfts die Preise besonders für Lieferungsgeschäfte in mäßigem Grad höher. Die Mehrzahl der Werke wollte auf Abschlüsse für spätere Monate auf der gegenwärtigen Preisgrundlage überhaupt nicht eingehen. Unter diesen Verhältnissen kamen die Notierungen für Schweiß- und Flußstabeisen durchgängig auf 140—145 fr für 1 t zu stehen. Letzthin ist man aber, unter dem Eindruck der innern und auch äußern politischen Beunruhigung, in den Unternehmungen allgemein wieder vorsichtiger geworden, und es wird, namentlich wenn es sich um rasche Abnahme runder Posten handelt, unter den vorgenannten Sätzen abgegeben. Für Stabeisensorten zweiter Wahl war auch schon zu 130 fr anzukommen. Ähnlich liegen die Verhältnisse im Meurthe- und Moselbezirk. Der Absatz in Trägern sowie in sonstigem Bau- und Konstruktions-eisen hat sich zwar etwas mehr entwickelt, aber doch noch nicht in dem Umfang, wie man gehofft hatte. Sehr schwach ist auch die Lage auf dem Blechmarkt geblieben; die Werke waren in den meisten Fällen genötigt, im Preise weiter entgegenzukommen, um die Betriebe einigermaßen besetzen zu können. Der Grundpreis für Grobbleche liegt allgemein 5—10 fr für 1 t niedriger als anfangs dieses Monats. Auf dem Pariser Markt waren die Absatz- und Preisverhältnisse in den letzten Wochen ebenfalls wenig zufriedenstellend. Der dortige Trägermarkt erhielt eine gute Stütze durch die inzwischen erfolgte Verlängerung des Träger-Kontors bis Ende nächsten Jahres.

In Eisenbahnmaterial wurden einige kleinere Lose für inländischen und kolonialen Bedarf vergeben.

(H. W. V., Lille, 23. März.)

Vom amerikanischen Kupfermarkt. Der Kupfermarkt läßt unter dem Einfluß der allgemein wenig günstigen Geschäftslage viel zu wünschen übrig. Bald nach dem Jahreswechsel war zwar in die Geschäftswelt eine bessere Stimmung eingekehrt, hauptsächlich infolge des guten Eindrucks, den Präsident Wilson mit der Erklärung im Kongreß gemacht hatte, daß die Bekämpfung der leitenden Geschäftsinteressen des Landes durch die Bundesregierung ihr Ende erreicht habe. Vermutlich war er im Hinblick auf den geschäftlichen Rückschlag unter der demokratischen Herrschaft zu der Einsicht gelangt, daß Friede zwischen der Geschäftswelt und der Regierung dem Wirtschaftsleben nur förderlich sein könne. Doch inzwischen haben die maßgebenden Mitglieder des Kongresses mit neuen Gesetzesvorschlägen gegen die Börsen, die Eisenbahnen und die »Trusts« die gleiche Feindseligkeit bekundet, die schon im letzten Jahr die geschäftliche Unternehmungslust entmutigt hat. Es ist ja wohl früher viel gesündigt worden, viel Geld ist verloren gegangen, während einzelne riesige Reichtümer angesammelt haben; deshalb hat auch der Westen den Demokraten zum Siege verholfen. Doch die im Übermaß von diesen angeordneten Untersuchungen, ihre Reform-Gesetzgebung und die Befürwortung einer immer weiter gehenden Einschränkung der geschäftlichen und industriellen Freiheit wirken verstimmend. Die industrielle Tätigkeit hat sich zwar im neuen Jahr etwas belebt, aber vergeblich wartet die Industrie auf die großen, in früheren Jahren gewohnten Bestellungen der Eisenbahnen, zu denen sich die Gesellschaften bei abnehmenden Einnahmen und steigenden Ausgaben außerstande sehen. Unter dem Mangel an großen Aufträgen von dieser Seite leidet die ganze Metallindustrie; ganz besonders gilt das von der Kupferindustrie, weil sich die Ausführung großer Pläne, den Dampftrieb auf zahlreichen Bahnen durch den elektrischen Betrieb zu ersetzen, verzögert.

Nach den letzten Meldungen aus den industriereichen Neu-England-Staaten, wo sich auch die meisten großen Messing- und sonstigen Kupfer verarbeitenden Werke befinden, hat sich die geschäftliche Besserung im neuen Jahr insoweit bemerkbar gemacht, als der vorher bis auf vier Tage in der Woche beschränkte Betrieb inzwischen eine Vermehrung auf fünf Tage erfahren hat. Aber die Fabriken sind bei weitem nicht voll beschäftigt, und seit Jahren war in den Industriebezirken des Landes die Arbeitslosigkeit nicht so groß wie gegenwärtig. Mit dem Frühjahr und der alsdann erfolgenden Wiederaufnahme der Arbeit im Freien ist jedoch eine industrielle Belebung zu erwarten, die dann auch dem Kupfermarkt zugute kommen wird. Inzwischen dürften die Verbraucher fortfahren, nur den nötigsten Bedarf zu decken, wie sie das in den letzten Wochen mit dem Erfolge getan haben, daß der Preis von elektrolytischem Kupfer von neuem eine Abschwächung erfahren hat. Nachdem er sich mehrere Wochen auf 14 $\frac{7}{8}$ c für 1 lb zu erster Hand behauptet hatte, ist diese jetzt zur Abgabe schon zu 14 $\frac{1}{2}$ c, weniger $\frac{1}{2}$ c bei Ablieferung in 30 Tagen oder 14 c fob. New York bereit. Von zweiter Hand werden noch niedrigere Preise angeboten, doch ist die Nachfrage für baldige oder spätere Lieferung gegenwärtig sehr ruhig. Bei vermindertem Verbrauch der Kupfer verarbeitenden Werke ist der Bedarf entfernt nicht so groß, wie er bei allgemeiner geschäftlicher Lebhaftigkeit sein würde. Gleichwohl wird von den Verkaufsgesellschaften nicht versucht, den Verbrauchern Metall aufzudrängen, u. zw. weil sie, wie man hört, während der Kaufbewegung zu Ende letzten

Jahres die ihnen zur Verfügung stehende Gewinnung für März und z. T. für April bereits vergeben haben. Die geschäftliche Wiederbelebung bleibt hinter der allgemeinen Erwartung nach dem guten Anfang im Januar zurück, und daher haben sich auch die großen Verkaufsgesellschaften zur Ermäßigung ihrer Preisforderungen veranlaßt gesehen, bisher jedoch ohne den gewünschten Erfolg. Zeitweilig hat der Januar-Ausweis unserer vereinigten Kupferproduzenten ermutigend gewirkt. Denn im Gegensatz zu dem Dezemberbericht, der eine erstaunliche Zunahme der Vorräte von marktfähigem Kupfer von 48 auf 91 Mill. lbs hatte ersuchen lassen, sind die Vorräte bis Ende Januar auf 87 Mill. lbs zurückgegangen. Auch sind die Ablieferungen an die einheimischen Verbraucher, die im Dezember nur 22 Mill. lbs betragen hatten, im Anfangsmonat d. J. auf 48 Mill. lbs gestiegen. Außerdem meldete der Bericht für Januar eine Ausfuhr von 88 Mill. lbs, eine Menge, die bisher nur in einem frühern Monat erreicht worden ist, u. zw. als Folge des außerordentlich regen Kaufbegehrens Europas gegen Ende letzten Jahres, als sich die dortigen Käufer die Billigkeit des hiesigen Angebotes in großem Umfang zunutze machten. Die Ausfuhr im Februar war nicht ganz so groß, sie betrug 34 000 t gegen 36 000 t im Monat vorher und 27 000 t im Februar letzten Jahres. Der große Umfang der Ausfuhr in den letzten Monaten gegenüber der Zurückhaltung der einheimischen Käufer erhält die Meinung aufrecht, daß das nach Europa verschifft Metall z. T. nicht für baldigen Verbrauch, sondern eher dazu bestimmt ist, die statistische Lage günstiger erscheinen zu lassen. Jedenfalls hat der Versand nach dem Ausland schon seit einiger Zeit dem Kupfermarkt einen Halt verliehen. Sind doch in 1913 nach amtlichen Angaben 150 Mill. lbs mehr zur Ausfuhr gelangt als 1912 und auch 140 Mill. lbs mehr als 1911. Nach der hiesigen, die Empfangshäfen berücksichtigenden Statistik hat sich die Kupferausfuhr der Union in den letzten drei Jahren wie folgt entwickelt.

	Ausfuhr]		
	1911	1912	1913
	Mill. t	Mill. t	Mill. t
Deutschland	190,43	252,16	307,15
Frankreich	135,04	131,36	160,00
Holland	230,69	152,62	178,94
Großbritannien . . .	108,06	95,42	133,68
Sonstige Länder . . .	122,33	143,44	146,67
zus.	786,55	775,00	926,44

Bei einem Durchschnittspreis von 15,47 c stellte sich der Wert der letztjährigen Kupferausfuhr auf 143 Mill. \$, die entsprechenden Zahlen für die beiden Vorjahre sind 15,87 c und 123 Mill. \$ sowie 12,43 c und 98 Mill. \$. Die Kupferimport zeigt in der amtlichen Statistik der Menge nach mit 300 gegen 305 Mill. lbs eine Abnahme, dem Wert nach mit 44,47 gegen 44,31 Mill. \$ eine geringe Steigerung. Das neue Jahr hat für den Kupfermarkt insoweit gut begonnen, als sich nicht nur die hiesigen Vorräte von raffiniertem Kupfer um 4,1 Mill. lbs verringert, sondern auch die Bestände in Europa, soweit bekannt, um 8 Mill. lbs abgenommen haben. Dagegen hatte im Januar v. J. hüben und drüben eine Zunahme der Vorräte um insgesamt 17,5 Mill. lbs stattgefunden. Auch der Februar-Ausweis unserer Produzenten dürfte günstiger sein, denn das kalte Wetter hat im Januar die Tätigkeit der Raffinerien beeinträchtigt, während der starke Versand nach dem Ausland einen Ausgleich liefert für die schwache Entnahme der einheimischen Verbraucher. Über die derzeitige Lage des Kupfermarktes hat sich ein Großindustrieller wie folgt geäußert: »Die Preissteigerung im Januar war die Folge großer Käufe für europäische Rechnung, auch hat sich der

einheimische Verbrauch etwas erweitert. Doch die inländischen Käufer verhalten sich sehr vorsichtig und es liegt keine Veranlassung für sie vor, größere Vorräte auf Lager zu nehmen. Die Messing- und Kupferwaren-Fabriken sind immer noch nicht voll beschäftigt, man hofft jedoch, daß sich mit dem Vorrücken des Jahres das Geschäft bessern wird. Inzwischen läßt jedoch der Kupferverbrauch hierzulande viel zu wünschen übrig, und eher nicht die Nachfrage Anzeichen für eine entschiedene Besserung liefert, sollten Versuche, den Preis höher zu setzen, sorgfältig vermieden werden, u. zw. im wohlverstandenen Interesse des Geschäfts. Wieviel Kupfer auch nach dem Ausland geliefert werden mag, so ist die Lage doch augenscheinlich in Hinsicht auf den kleinen Absatz im Inland nicht normal. In Zeiten gesunder geschäftlicher Belebung kann unser Land 60 bis 75 Mill. lbs Rohkupfer im Monat verbrauchen, und ein derartiger Bedarf muß sich wieder einstellen, sofern der Markt für die Dauer eine gesunde Grundlage erlangen soll. Es ist reichlich Kupfer zur Deckung des laufenden Bedarfs vorhanden, und die Lage des Kupfermarktes bedarf der Unterstützung durch normalen Verbrauch hierzulande, eher sie vom Standpunkt des Fabrikanten als befriedigend angesehen werden kann.

Viel besprochen wird im hiesigen Kupfermarkt die Forderung John D. Ryans, des Präsidenten der Amalgamated Copper Co., vor dem die neue Trustgesetzgebung vorbereitenden Kongreßausschuß, daß den amerikanischen Kupfergrubengesellschaften ein Abkommen über die Preise im Auslandgeschäft gestattet werden sollte. Da eine solche Verständigung mit Rücksicht auf das Sherman-Gesetz nicht besteht, vielmehr der scharfe Wettbewerb der Verkaufsagenturen der amerikanischen Großproduzenten um das europäische Geschäft zu Preisunterbietungen führt, so zahlen nach Ryans Behauptung die europäischen Käufer für amerikanisches Kupfer durchgängig niedrigere Preise als die einheimischen Verbraucher. Daß der Ryanschen Anregung von dem Kongress Folge gegeben werden wird, ist bei seiner üblichen Bekämpfung jeder geschäftlichen Vereinbarung nicht anzunehmen. Doch es ist dadurch von neuem der Gedanke einer gemeinsamen europäischen Verkaufsagentur für alle hiesigen Großverkäufer von Kupfer angeregt worden. Bei der unter diesen bestehenden Uneinigkeit dürfte es allerdings nicht so leicht zur Ausführung des Planes kommen. In früheren Jahren begnügten sich die hiesigen Kupfer-Verkaufsagenturen mit Zweigniederlassungen in London, von wo aus auch das ganze Festland bedient wurde. Doch die starke Entwicklung der deutschen Industrie, welche Deutschland zu dem größten Kupferverbraucher der Welt gemacht hat, hat nach und nach alle hiesigen Verkaufsgesellschaften zur Einrichtung von Niederlassungen in Deutschland veranlaßt. Nachdem vor einiger Zeit die American Smelting & Refining Co. ein Bureau in Berlin eröffnet hatte, ist die United Metals Selling Co. diesem Beispiel nun gefolgt. Phelps, Dodge & Co. haben außer ihrer Londoner Agentur eine solche in Frankfurt; auch bestehen zwischen der dortigen Metallgesellschaft und der hiesigen American Metal Co. nahe Beziehungen, ebenso zwischen der hiesigen Firma L. Vogelstein & Co. und Aron Hirsch & Sohn in Halberstadt. Andererseits haben Londoner Großhändler hier Vertretungen, so Henry R. Merton & Co., die größte Metallfirma der Welt, ferner Brandeis, Goldschmidt & Co. und andere.

Das Neueste aus dem Ausstandsgebiet von Michigan ist die Erklärung des Betriebsleiters der Calumet & Hecla vor dem den Ausstand im Interesse der Arbeiter untersuchenden Kongreßausschuß, daß sich die Grubenbesitzer weigern, Präsident Wilson oder den Gouverneur von Michigan als Schiedsrichter anzuerkennen. Seine Gesell-

schaft verfüge jetzt über 4700 getreue Arbeiter, versicherte der Genannte, und diese sollten nicht den Bedingungen unterworfen werden, welche von den nur noch 240 Ausständigen gestellt werden.

(E. E., New York, Mitte März 1914.)

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 24. (18.) März 1914.
 Rohteer 26,05—31,15 \mathcal{M} (dsgl.) 1 l. t;
 Ammoniumsulfat London 237,49 (240,05) \mathcal{M} 1 l. t, Beckton prompt;
 Benzol 90 % ohne Behälter 1,11 \mathcal{M} (dsgl.), 50 % ohne Behälter 0,98 \mathcal{M} (dsgl.), Norden 90 % ohne Behälter 0,85 bis 0,87 (0,87—0,89) \mathcal{M} , 50 % ohne Behälter 0,89 \mathcal{M} (dsgl.) 1 Gall.;
 Toluol London ohne Behälter 0,98 \mathcal{M} (dsgl.), Norden ohne Behälter 0,89—0,94 \mathcal{M} (dsgl.), rein mit Behälter 1,11 \mathcal{M} (dsgl.) 1 Gall.;
 Kreosot London ohne Behälter 0,32 \mathcal{M} (dsgl.), Norden ohne Behälter 0,27—0,28 \mathcal{M} (dsgl.), 1 Gall.;
 Solventnaphtha London ^{90/100} % ohne Behälter 0,87 bis 0,89 \mathcal{M} (dsgl.), ^{90/100} % ohne Behälter 0,92 \mathcal{M} (dsgl.), ^{90/100} % ohne Behälter 0,94 \mathcal{M} (dsgl.), Norden 90 % ohne Behälter 0,77—0,83 \mathcal{M} (dsgl.) 1 Gall.;
 Rohnaphtha 30 % ohne Behälter 0,43—0,45 \mathcal{M} (dsgl.), Norden ohne Behälter 0,40—0,43 \mathcal{M} (dsgl.) 1 Gall.;
 Raffiniertes Naphthalin 91,93—204,29 \mathcal{M} (dsgl.) 1 l. t;
 Karbolsäure roh 60 % Ostküste 1,06—1,11 \mathcal{M} (dsgl.), Westküste 1,06—1,11 \mathcal{M} (dsgl.) 1 Gall.;
 Anthrazen 40—45 % A 0,13—0,17 \mathcal{M} (dsgl.) Unit;
 Pech 37,79 (38,31—38,82) \mathcal{M} fob.; Ostküste 36,77—37,28 (37,79—38,05) \mathcal{M} fob., Westküste 36,77—37,03 (36,77 bis 37,54) \mathcal{M} f. a. s. 1 l. t.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen, Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2½ % Diskont bei einem Gehalt von 24 % Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — »Beckton prompt« sind 25 % Ammonium netto frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk).

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 24. März 1914.

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische	1 l. t		
Dampfkohle	13 s 9 d	bis 14 s — d	fob.
Zweite Sorte	11 " 6 "	" 12 " — "	"
Kleine Dampfkohle ...	7 " 6 "	" 7 " 9 "	"
Beste Durham-Gaskohle	13 " 4½ "	" 13 " 6 "	"
Zweite Sorte	11 " 9 "	" 12 " 6 "	"
Bunkerkohle (ungesiebt)	12 " 1½ "	" 12 " 9 "	"
Kokskohle (ungesiebt)	12 " — "	" 12 " 9 "	"
Beste Hausbrandkohle.	17 " — "	" 18 " — "	"
Exportkoks	22 " 6 "	" 23 " — "	"
Gießereikoks	20 " — "	" 21 " — "	"
Hochofenkoks	16 " 9 "	" — " — "	fob. Tyne Dock
Gaskoks	13 " 6 "	" 14 " — "	fob.

Frachtenmarkt.

Tyne-London	2 s 10½ d	bis — s — d
„ -Hamburg	3 " 3 "	" — " — "
„ -Swinemünde	4 " — "	" — " — "
„ -Cronstadt	5 " 9 "	" — " — "
„ -Genua	7 " 6 "	" — " — "
„ -Kiel	4 " 6 "	" — " — "
„ -Danzig	4 " 6 "	" — " — "

Metallmarkt (London). Notierungen vom 23. März 1914.
 Kupfer 64 £ 13 s 9 d, 3 Monate 65 £ 3 s 9 d.
 Zinn 175 £ 5 s, 3 Monate 177 £ 5 s.
 Blei, weiches fremdes, prompt (W) 19 £ 10 s, März (W)
 19 £ 7 s 6 d, April (bez.) 19 £ 2 s 6 d, Mai (G) 18 £ 15 s
 englisches 19 £ 15 s.
 Zink, G. O. B. prompt 21 £ 10 s, Sondermarken 22 £
 7 s 6 d.
 Quecksilber (1 Flasche) 7 £ 10 s.

Patentbericht.

Anmeldungen,

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

Vom 16. März 1914 an.

5 a. D. 28 592. Verfahren zum Abteufen von Bohr-
 löchern durch stoßendes Bohren. Kasimir Ritter Dietrich
 von Stein, Boryslaw. Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann,
 Pat.-Anw., Berlin W 50. 20. 3. 13.

5 d. N. 14 094. Verhinderung des Durchgehens der
 Wagen auf Bremsbergen durch Anwendung eines an sich
 bekannten endlosen Förderbandes nach Art der Strickleiter.
 Offene Handelsgesellschaft E. Nacks Nachfolger, Katto-
 witz (O.-S.). 20. 2. 13.

10 a. L. 36 728. Verschluss, im besondern für die
 Destillationsräume von Koksöfen, mit einem zwischen
 Ofenöffnung und Verschlussstück eingelegten Dichtungs-
 seil. Heumann Jos. Limberg, Gelsenkirchen, Ückendorfer-
 straße 306. 24. 5. 13.

12 r. M. 53 392. Verfahren zur Gewinnung von Er-
 zeugnissen der Teerdestillation unter Erhitzen mit Phosphor-
 säure; Zus. z. Pat. 264 811. Dr. Meilich Melamid und
 Louis Grötzing, Freiburg (Breisgau). 18. 8. 13.

14 c. A. 24 744. Verfahren zum Betrieb von Pumpen
 oder Pumpengruppen, die wechselweise durch einen Elektro-
 motor und eine Turbine angetrieben werden. A.G. Brown,
 Boveri & Cie., Baden (Schweiz); Vertr.: Robert Boveri,
 Mannheim-Käferthal. 13. 10. 13.

20 a. C. 22 797. Drahtseilbahn mit Fangseil. Dr. Walter
 Conrad, Wien; Vertr.: R. Heering, Pat.-Anw., Berlin SW 61.
 17. 1. 13. Priorität aus der Anmeldung in Österreich vom
 19. 6. 12. anerkannt.

26 d. W. 42 535. Wasserzerstäubungsvorrichtung für
 Gaswascher mit Gegenstrom zwischen Gas und Wasch-
 flüssigkeit. Walther & Cie., A.G., Dellbrück b. Köln. 18. 6. 13.

27 b. K. 57 050. Mehrstufige Verdichteranlage. Friedrich
 Krauß, München, Corneliusstr. 22. 4. 12. 13.

38 h. G. 38 599. Holzimprägnierungsmittel aus Mono-
 oder Polynitroverbindungen der Phenole oder ihrer Sub-
 stitutionsprodukte. Grubenholzimprägnierung, G. m. b. H.,
 Berlin. 7. 3. 13.

38 h. G. 40 235. Holzkonservierungsmittel. Gruben-
 holzimprägnierung, G. m. b. H., Berlin. 27. 10. 13.

38 h. G. 40 505. Verfahren zum Imprägnieren von
 Holz mit wässrigen Lösungen der Dinitrophenole bzw. ihrer
 Salze mit oder ohne Zusatz anderer Stoffe z. B. anorga-
 nischer Salze. Grubenholzimprägnierung, G. m. b. H.,
 Berlin. 29. 11. 13.

40 a. B. 73 359. Verfahren der Scheidung von Kupfer,
 Blei und Zink aus sulfidischen und oxydischen Erzen,
 Aufbereitungs-, Zwischen- und Abfallerzeugnissen durch
 vereinigte Röst-, Schmelz-, Verflüchtigungs- und Laugerei-
 arbeiten. Wilhelm Borchers, Aachen, Ludwigsallee 15,
 und Wilhelm Menzel, Zinkhütte, (Billwärdler b. Hamburg).
 28. 7. 13.

40 a. D. 28 557. Aufgebivorrichtung für mechanische
 Röstöfen. Alphonse Gervais Düren, Wiesbaden, Kaiser
 Friedrich-Ring 66. 17. 3. 13.

40 e. H. 52 958. Verfahren zur elektrolytischen Ge-
 winnung von Kupfer aus den durch Auslaugen von Kupfer-
 erzen entstehenden, Kupfersulfat und Eisensulfat enthal-
 tenden Lösungen. N. V. Hybinette, Kristiania (Norwegen);

Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen,
 A. Büttner und E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61.
 12. 1. 11.

50 e. St. 16 617. Fliehkraftkugelmühle mit Sichtung
 durch Druckluft. Edward John Steckle, Sandusky Port-
 land Cement Co., Dixon (Illinois); Vertr.: F. Meffert und
 Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. 12. 9. 11.

81 e. H. 61 887. Vorrichtung zur pneumatischen För-
 derung von Schlamm und Flüssigkeiten. Egon Herfeldt,
 Andernach. 25. 3. 13.

81 e. N. 13 698. Selbsttätig wirkende Wagenzuführ-
 vorrichtung, im besondern für Kreiselskipper, bei der die
 Verschiebung der Wagen durch eine endlose Greiferkette
 erfolgt. Karl Notbohm, Altenessen, Gertrudstr. 5. 4. 10. 12.

Vom 19. März 1914 an.

1 a. P. 30 213. Setzmaschine mit doppelt wirkenden,
 wägernde geführten Unterkolben. Servatius Peisen,
 Mariadorf (Rhld.). 23. 1. 13.

1 b. M. 51 925. Elektromagnetischer Ringscheider,
 bei dem die Trübe auf eine ringförmige Scheidefläche auf-
 gegeben wird. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.
 28. 6. 13.

12 c. P. 31 805. Verfahren zur elektrischen Ausscheidung
 von Schwebekörpern aus Gasen. Dr. Hermann Pünig,
 Münster (Westf.), Krummer Timpen 51. 4. 11. 13.

12 e. Z. 8787. Verfahren und Vorrichtung zum Rei-
 nigen von Gasen und Dämpfen. Heinrich Zschocke, Kaisers-
 lautern (Rheinpfalz). 6. 12. 13.

20 a. D. 29 163. Fördervorrichtung, bei der das zu
 fördernde Zugorgan unter Verwendung zweier paralleler
 Kettengetriebe durch Mittelmer angetrieben wird. Wilhelm
 Disler, Mannheim, Schumannstr. 5. 28. 6. 13.

40 a. A. 22 351. Verfahren zum Ablösen von Kupfer,
 Nickel, Zink oder Legierungen die er Metalle von damit
 überzogenen Blechabfällen u. dgl. mit Hilfe eines Lösungs-
 mittels, gegebenenfalls unter Mitbenutzung von Luft. Dr.
 Kurt Albert und Dr. Ernst Ellenberger, Wiesbaden. 20. 6. 12.

59 e. M. 45 494. Einrichtung zur Änderung der Leistung
 und Drehrichtung von Pumpen oder Kraftmaschinen mit
 umlaufendem Kolben. Carlos Mendizabal, Zaragoza, und
 Eusebio Bertrand, Barcelona; Vertr.: Dr. W. Haußknecht,
 V. Fels und E. George, Pat.-Anwälte, Berlin W 57. 24. 8. 11.

80 e. P. 29 543. Zementdrehofenanlage zum Kalzinieren
 und Sintern in zwei hintereinanderliegenden Drehtrommeln.
 G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.
 26. 9. 12.

80 e. P. 30 316. Drehrohröfen mit Beheizung durch
 flammenlose Oberflächenverbrennung mit Hilfe eines in
 bekannter Weise in die Brenntrommel eingeführten porösen
 Brennerrohres. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinen-
 fabrik, Dessau. 10. 2. 13.

81 e. R. 38 416. Einrichtung zum Verladen der ver-
 schiedenen Korngrößen einer Aufbereitungsanlage für Nuß-
 kohler o. dgl. in Eisenbahnwagen. Wilhelm Rath, Mülheim
 (Ruhr). 21. 7. 13.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 16. März 1914.

1 a. 593 552. Spaltsieb mit unter den Verbindungs-
 leisten gelochten und mit Draht durchgezogenen Stäben.
 Heinrich Giesen jr. Sohn, G. m. b. H., Berg.-Gladbach.
 19. 2. 14.

5 b. 593 565. Gesteinbohrkopf Robert Willibald Rogier,
 Kattowitz (O.-S.). 20. 2. 14.

10 a. 593 634. Koksofentür. Peter Bremer, Linden
 (Ruhr). 20. 2. 14.

20 a. 593 056. Schiebevorrichtung für Förderwagen.
 Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin. 20. 8. 13.

20 a. 593 057. Vorrichtung zum Schieben von Förder-
 wagen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin.
 20. 8. 13.

26 b. 593 473. Wasserabscheide-, Gaskühl- und Gas-
 reinigungsvorrichtung. Ernst Jul. Arnold Nachf., Dresden.
 19. 2. 14.

27 b. 593 312. Vorrichtung zum Zusammenpressen von Luft oder Gas. William Mortimer Melmore, Clerkenwell (Grafsch. London); Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW 61. 10. 12. 12.

27 c. 593 152. Leitrad für Kreisverdrichter, dessen zwischen zwei Scheiben befestigte Blechschaufeln durch in die Seitenwände eingeführte geschlitzte Bolzen ohne Vernietung festgehalten werden. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. 4. 8. 11.

50 c. 593 687. Gußeiserne Seitenpanzerplatte für Kugelmühlen mit in der Laufbahn der Kugeln in einem Falz befestigten austauschbaren Stahlbelägen. Karl August Hoffmann, Sorau (N.-L.). 2. 2. 14.

74 b. 593 487. Vorrichtung zum Anzeigen gasiger Veränderungen in der Atmosphäre. Schoeller & Co., Frankfurt (Main). 21. 2. 14.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

5 b. 461 744. Arbeitskolben für Gesteinbohrmaschinen usw. Rud. Meyer, A.G. für Maschinen- und Bergbau, Mülheim (Ruhr). 17. 2. 14.

26 a. 469 945. Vorrichtung für Teervorlagen usw. Ofenbau-G. m. b. H., München. 20. 2. 14.

26 a. 469 946. Vorrichtung für Teervorlagen usw. Ofenbau-G. m. b. H., München. 20. 2. 14.

26 a. 470 456. Vorrichtung zur zeitweiligen Aufhebung der Tauchung usw. Ofenbau-G. m. b. H., München. 20. 2. 14.

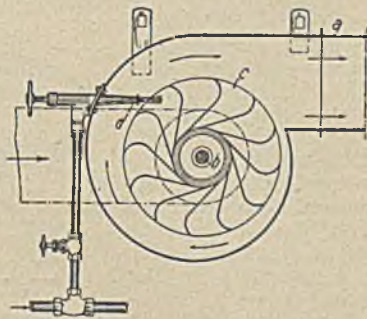
78 e. 460 506. Verschlussstopfen usw. W. Norres, Dorsten (Westf.). 17. 2. 14.

Deutsche Patente.

5 d (3). 271 477, vom 22. Juli 1913. Hans Erbe in Sodingen b. Herne. *Einrichtung zur Sonderbewetterung mit Preßluftdüsen in Bergwerken unter Verwendung eines Verteilflügelrades.* Zus. z. Pat. 270 392. Längste Dauer: 13. November 1927.

Zu beiden Seiten des Verteilflügelrades der im Hauptpatent geschützten Einrichtung sind Preßluftdüsen so angeordnet, daß die Einrichtung durch Einschaltung der entsprechenden Düsen zur blasenden und saugenden Bewetterung verwendet werden kann.

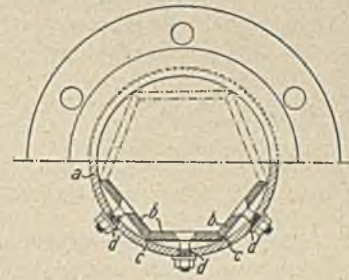
5 d (3). 271 478, vom 24. Juli 1913. Hans Erbe in Sodingen b. Herne. *Einrichtung zur Sonderbewetterung mit Preßluftdüsen in Bergwerken unter Verwendung eines Verteilflügelrades.* Zus. z. Pat. 270 392. Längste Dauer: 13. November 1927.



Ein Ventilatorrad *c* mit achsialer Ansaugung ist so tangential zur Wetterlutte *a* angeordnet, daß der zum Antrieb des Rades dienende, aus einer Düse *d* austretende Preßluftstrahl in die Lutte hineinbläst. Die quer zur Luttenachse liegende Welle des Ventilatorrades ist dabei in von außen bequem zugänglichen Lagern gelagert.

5 d (9). 271 302, vom 29. April 1913. Hans Keckstein in Seegraben b. Leoben (Steiermark). *Schutzeinlage für Spülversatzrohre und Förderrinnen.*

Die Einlage besteht aus in den Rohren oder Rinnen der Länge nach angeordneten, nur mit ihren aneinanderstoßenden Seitenrändern *c* auf der Rohr- oder Rinnenwand *a* aufliegenden und daher unter dem Druck des



darüber weggeführten Gutes federnd nachgebenden Platten *b*. Zur Befestigung der Platten in den Rohren oder Rinnen dienen zwischen den Auflagestellen der Platten an diese angreifende Schrauben *d*, die durch die Rohr- oder Rinnenwand *a* lose hindurchgeführt sind.

10 a (4). 271 515, vom 24. Juni 1913. Firma Karl Still in Recklinghausen (Westf.). *Regenerativkoksöfen mit begehbaren Fundamentkanälen, aus deren oberem Teil die den Regeneratoren zuzuführende erwärmte Luft abgesaugt wird.*

Die Wölbungen der Fundamentkanäle des Ofens sind gegen die untern, zum Begehen frei bleibenden Räume durch eine wagerechte Plattenlage abgeschlossen, die mit den Wölbungen zusammen Kanäle für die Fortleitung der abgesaugten Luft bildet.

10 b (4). 271 479, vom 17. Dezember 1912. Bernhard Grätz in Berlin. *Verfahren der Brikkettierung von Kohle mit Sulfizellstoffablauge und einem anorganischen Zuschlag.*

Als anorganischer Zuschlag zur Kohle soll Tonerdehydrat, vorzugsweise in gallertartiger Form, verwendet werden.

12 d (12). 271 156, vom 17. August 1913. Henri Alfred Armand Joseph Lelarge in Paris. *Filter, bei dem aus Flüssigkeiten oder Gasen Unreinigkeiten dadurch ausgeschieden werden, daß die Flüssigkeiten oder Gase lediglich durch eine feste Filterschicht geleitet werden.*

Die feste Filterschicht besteht aus kreuzweise übereinanderliegenden Schichten von röhrenförmigen, einander berührenden Elementen, die durch schraubenförmig gewundene Metallstreifen gebildet sind. Die Elemente können mit einem katalytisch wirkenden Stoff bestrichen werden, und die Elemente der obersten sowie der untersten Schicht können aus die Elektrizität leitendem Stoff hergestellt sein.

12 e (2). 271 122, vom 12. Dezember 1912. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.G. in Berlin. *Reiniger zur Ausscheidung der Flugasche, des Staubes und der schwefeligen Verbindungen aus Generatorgas, Wassergas usw.*

Der Reiniger besteht aus einem retortenähnlichen, mit einem Gasauslaß versehenen Gefäß, dessen mittlerer Teil aus porösem Stoff hergestellt und mit Zwischenraum von einem Mantel umgeben ist, der regelbare Einlässe für die zu reinigenden Gase und für Luft hat. Das Gefäß wird mit Eisenspänen oder für die Schwefelaufnahme geeigneten Metallstücken gefüllt.

12 e (2). 271 201, vom 1. April 1913. Jean Hartmann in Bonn. *Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen von Gasen, bestehend aus durch gelochte Trommeln gebildeten Kammern und in diesen umlaufenden Zentrifugierorganen.*

Die Zentrifugierorgane werden in verschiedener Richtung angetrieben.

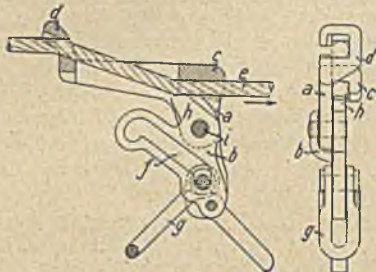
12 e (2). 271 303, vom 24. April 1912. Walter Schwarz in Dortmund. *Verfahren zur Reinigung von Hochofengichtgasen.*

Die Gase werden in einem Wascher mit Wasser in innige Berührung gebracht, dem eine Kalklösung oder eine andere zum Ausscheiden der Kohlensäure aus den Gasen geeignete Lösung zugesetzt ist.

12 k (6). 271 421, vom 31. Mai 1912. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.G., Abteilung Köln-Bayenthal in Köln-Bayenthal. *Verfahren zur Herstellung von Chlorammonium aus den Gasen der trockenen Destillation von Kohle, Holz, Torf usw.*

Das bei hoher Temperatur aus dem Gas ausfallende Kondensationswasser wird zur Überführung der Ammoniumsalze in Chlorammonium mit Salzsäure und Alkali- oder Erdalkalichloriden behandelt, worauf das Chlorammonium durch Eindampfen der Lösung oder durch Sublimierung gewonnen wird.

20 n (20). 271 208, vom 3. Januar 1913. Karl Leh II und Wilhelm Jacob in Schiffweiler (Bez. Trier). *Seil-schloß mit durch Verschiebung der Zugöse bewirkter Auslösung.*



Der sich mit einem Bügel *c* auf das Zugseil *e* legende obere Teil *a* des Seil-schlusses ist nach hinten verlängert und am Ende der Verlängerung mit einem nach oben ragenden, das Seil umfassenden Bügel *d* versehen. Ferner ist der untere Teil *b* des Schlusses, der mit dessen Teil *a* durch einen Bolzen *i* drehbar verbunden ist und in einem Schlitz *f* die Zugöse *g* trägt, mit einem dem Bügel *c* gegenüberliegenden exzenterförmigen Ansatz *h* ausgestattet, der sich von unten gegen das Seil legt und durch den Zug des an der Öse *g* hängenden Wagens gegen das Seil gepreßt wird.

21 f (60). 271 537, vom 5. Juli 1913. Otto Weder in Dresden. *Aufklappbare elektrische Sicherheitslampe.*

Der die Glühbirne tragende, als Deckel ausgebildete Oberteil der Lampe ist mit dem die Stromquelle umschließenden, den Lampenunterteil bildenden Gehäuse durch seitliche längsgeschlitzte Schienen verbunden, in deren Schlitz am Gehäuse angeordnete Schraubenbolzen eingreifen. Die Schienen werden in ihrer Verschlussstellung, d. h. in der Stellung, die sie einnehmen, wenn der Oberteil der Lampe auf deren Unterteil aufgesetzt ist, durch Federn hinter an diesem vorgesehene Nasen gedrückt. Ferner ist der drehbar am Gehäuse befestigte, um 90° gegen die Schiene des Oberteils versetzte Tragbügel an seiner Befestigungsstelle als eine Hälfte einer Klauenkupplung ausgebildet, deren andere Hälfte am Gehäuse so befestigt ist, daß der Oberteil erst dann vom Gehäuse abgezogen und umgeklappt werden kann, wenn der Tragbügel nach unten geklappt ist.

21 h (11). 271 541, vom 4. Oktober 1913. Planiawerke, A.G. für Kohlenfabrikation, in Ratibor. *Kohlen-elektrode für verschiedene elektrische Zwecke, im besonderen für elektrische Öfen.* Zus. z. Pat. 247 355. Längste Dauer: 20. April 1925.

Die in das Verbindungsstück der Elektrode des Hauptpatentes eingelegten Metalleinlagen sind am Umfang des Verbindungsstückes angeordnet, wobei die Einlagen mit dem Gewinde des Verbindungsstückes entsprechenden Gewindegängen versehen sein können.

26 d (8). 271 105, vom 4. Februar 1911. Walther Feld in Linz (Rhein). *Verfahren zur Bindung von Ammoniak*

aus Gasen, Dämpfen oder Flüssigkeiten durch schweflige Säure.

Die Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten sollen mit schwefliger Säure in Lösung oder Gasform bei Gegenwart einer solchen Menge von freiem Schwefel oder Schwefel abgebenden Stoffen behandelt werden, daß das Ammoniak in Form von Thiosulfat, Polythionat und Sulfat oder Gemischen dieser Salze gebunden wird.

74 b (4). 271 235, vom 16. November 1912. Heinrich Neubauer in Siebleben b. Gotha. *Vorrichtung zum Anzeigen der Anwesenheit explosibler Gasgemische in Schlagwettergruben, Gasanstalten u. dgl.*

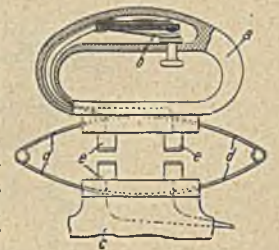
In einem zylindrischen, an beiden Enden durch Drahtgewebe abgeschlossenen Gehäuse ist zwischen einer festen und einer achsial verschiebbaren, unter Federdruck stehenden Platte eine elektrische Zündvorrichtung angeordnet. Die in der Achse des Gehäuses aus diesem herausragende Führungsstange der verschiebbaren Platte ruht auf dem federnden, als Stromschließer ausgebildeten Anker eines Elektromagneten, in dessen Stromkreis eine Alarmvorrichtung eingeschaltet ist. Wenn durch die Zündvorrichtung in dem Gehäuse Gase zur Explosion gebracht werden, wird die bewegliche Platte durch den Explosionsdruck unter Anspannung der auf sie wirkenden Feder achsial verschoben, wobei die Führungsstange der Platte den Anker des Elektromagneten so bewegt, daß er dessen Stromkreis und damit den der Alarmvorrichtung schließt. Da der Anker von dem Elektromagneten festgehalten wird, ertönt die Alarmvorrichtung so lange, bis der Stromkreis von Hand geöffnet wird. Die verschiebbare Platte wird nach der Explosion durch die auf sie wirkende Feder in ihre ursprüngliche Lage zurückbewegt.

74 b (4). 271 297, vom 26. November 1912. Max Krüger in Essen (Ruhr). *Anordnung zum Anzeigen von Schlagwetter und andern gesundheitsschädlichen Gasgemischen an elektrischen Grubenlampen.*

Im Lampengehäuse ist ein durch einen Schlitz zu beobachtender, durch eine Glasröhre gebildeter Versuchsraum vorgesehen, der mit Hilfe eines durch Federkraft oder von Hand bewegten Triebwerkes zuerst mit der Außenluft in Verbindung gebracht und darauf von der Außenluft abgeschlossen und evakuiert wird. Alsdann wird ein hochgespannter Wechselstrom durch die Röhre geleitet, wobei Lichterscheinungen auftreten, aus deren Färbung die Zusammensetzung des in der Röhre befindlichen Gasgemisches bestimmt werden kann.

87 b (3). 271 565, vom 5. Juli 1912. Albert Guénee in Joinville le Pont (Seine). *Sicherheitsvorrichtung zum Anlassen von elektrisch betriebenen Schlagwerkzeugen.*

Die Vorrichtung, die für solche bekannten Schlagwerkzeuge bestimmt ist, deren Griff *a* durch Federn *d* mit dem das Werkzeug tragenden Gehäuse *c* verbunden und als Anlaßschalter *e* für den Antriebmotor ausgebildet ist, besteht in einem in dem Griff angeordneten, in den Stromkreis des Antriebmotors eingeschalteten Handschalter *b*, durch den der Motor eingeschaltet wird, nachdem das Werkzeug in die Arbeitslage gebracht und der Anlaßschalter *e* geschlossen ist.



74 b (4). 271 354, vom 22. Mai 1913. Thaddäus Rozwadowski in Kl. Staerkenau b. Sommerau (Westpr.). *Gasalarmvorrichtung, bei der mit Hilfe einer katalytisch wirksamen Masse in einer Thermosäule thermo-elektrische Ströme erzeugt werden.*

Oberhalb der zylindrischen Thermosäule ist ein mit der Spitze nach unten gerichteter, aus einzelnen einen Zwischenraum zwischen sich lassenden Ringen zusammengesetzter

und von einem Drahtnetz umschlossener Trichter angeordnet, der eine nach oben gewölbte Scheibe aus Platin Schwamm umschließt und oben durch einen aus einzelnen Ringen zusammengesetzten Deckel geschlossen sein kann.

Ferner ist die Kontaktnadel, die infolge der Wirkung der thermo-elektrischen Ströme einen Alarmstromkreis schließt, so der Einwirkung zweier mit Elektromagneten zusammenarbeitender Doppelhebel ausgesetzt, daß die Nadel, nachdem sie den Alarmstromkreis geschlossen hat, in ihre gewöhnliche Lage zurückkehrt, während der Alarmstromkreis geschlossen bleibt.

Bücherschau.

Lehrbuch der Erz- und Steinkohlenaufbereitung. Von H. Schennen, Oberbergrat und technischem Mitglied des Kgl. Oberbergamts zu Clausthal, und F. Jüngst, o. Professor an der Bergakademie zu Clausthal. 748 S. mit 523 Abb. und 14 Taf. Stuttgart 1913, Ferdinandi Enke. Preis geb. 30 Mk.

Ein neues deutsches Lehrbuch der Aufbereitungskunde war mit den Jahren zu einem immer dringenderen Bedürfnis geworden. Das Erscheinen des vorliegenden Werks ist deshalb mit besonderer Freude zu begrüßen.

Die beiden behandelten Hauptgebiete haben in Betracht ihres stark verschiedenen Entwicklungsganges eine getrennte Darstellung erfahren. Die Aufbereitung der Erze ist von Oberbergrat Schennen, die der Steinkohlen von Professor Jüngst bearbeitet worden. Dabei ist jedoch durch den Zusammenschluß zu einem Werk eine doppelte Erörterung der gemeinsamen theoretischen Grundlagen und gleichartigen Vorrichtungen vermieden worden, indem an den betreffenden Stellen der einen Hauptabteilung jedesmal auf die entsprechenden Ausführungen der andern verwiesen werden konnte. Die beiden Hauptteile sind im großen und ganzen nach demselben Plan bearbeitet worden. Hier wie dort folgt auf eine Literaturzusammenstellung und eine allgemeine Einleitung sehr zweckmäßig im 1. Teil eine knapp und übersichtlich gehaltene geschichtliche Darstellung des Entwicklungsganges der Erz- bzw. Steinkohlenaufbereitung, darauf im 2. Teil die entsprechende systematische Darstellung, die in weitem Rahmen ein Bild von dem jetzigen Stand des betreffenden Gebietes gibt.

Im Abriß der Erzaufbereitung wird nach kurzen Bemerkungen über ihre noch sehr wenig erforschte, mehrere Jahrtausende umfassende Urgeschichte anschaulich geschildert, wie sie im 16., 17. und 18. Jahrhundert beschaffen war, aus denen wir in den berühmten Werken von Agricola, Löhneyß, Rößler und Calvör so anschauliche Berichte und Bilder besitzen. Von letztern wird auch eine kleine Anzahl wiedergegeben. Berichtigend sei bemerkt, das Agricolas Bergwerksbuch in erster Auflage nicht 1580, sondern schon 1556, u. zw. in lateinischer Sprache, unter dem Titel »De re metallica libri XII« erschienen ist, wie auch die 2. und 3. Auflage von 1557 und 1561. Dann erst kam jene deutsche Übersetzung von 1580 heraus.

Die weitem Abschnitte jenes Teils behandeln in Wort und Bild kurz die Zeit bis zum 19. Jahrhundert und eingehender, gesondert nach Einzelgebieten, den Entwicklungsgang in diesem selbst vom alten Kleinbetriebe bis zum leistungsfähigen maschinellen Großbetriebe der Neuzeit.

In der systematischen Darstellung der gegenwärtigen Erzaufbereitung wird nach den vorbereitenden Arbeiten in der Grube zunächst die Vor-, Grob- und Feinzerkleine-

rung ausführlich, klar und übersichtlich besprochen und durch viele treffliche Abbildungen erläutert, was auch für die folgenden Abschnitte zutrifft. Zum Abschnitt »Zerkleinerung« seien einige Bemerkungen geäußert. Auf S. 123 muß es statt »Altenwald« im sächsischen Erzgebirge »Altenberg« heißen. Auf S. 160 ist der vergleichende Rückblick über die Verwendbarkeit der beschriebenen Feinzerkleinerungsmaschinen unmittelbar der Beschreibung der hydraulischen Pochwerke als scheinbar dazugehörig angefügt. Hier wäre eine besondere Überschrift am Platze gewesen.

Weiterhin werden erörtert: die Klassierung (Vorklassierung, Klassierung durch Siebe und nach der Gleichfälligkeit), ferner die Sortierung (Scheide- und Klaubarbeit, Setz- und Herdarbeit, magnetische Aufbereitung, Schwemmverfahren, Amalgamation und elektrostatistische Anreicherung). Überall ist die theoretische Begründung der einzelnen Vorgänge eingefügt, und es verdient besonders Dank, daß der Verfasser auf dem strittigen Gebiet der Vorgänge bei der Setzarbeit die verschiedenen hierüber aufgestellten, z. T. einander entgegengesetzten Theorien und die Äußerungen der namhaftesten Aufbereitungsschriftsteller in gedrängter Übersicht vorführt und kritisch beleuchtet, um darauf seinen eigenen wohl begründeten Standpunkt darzulegen, der sich im wesentlichen mit den Ansichten von v. d. Borne, Althans und O. Hoppe deckt.

Unter den vielen beschriebenen und abgebildeten Aufbereitungsvorrichtungen aller Art befindet sich neben den bewährtesten Erzeugnissen der deutschen Technik auch eine Anzahl trefflicher amerikanischer Ausführungen, die zumeist dem vorzüglichen Werke von Robert H. Richards »Ore dressing« entnommen sind.

Von einer Darstellung der sog. chemischen Aufbereitung insonderheit der Golderze (durch Chlorination, Zyankalilaugerei usw.) hat der Verfasser, da er sie der Metallurgie zuweist, grundsätzlich abgesehen, was allerdings viele Leser bedauern werden. Man muß sich mit einem kurzen Hinweis auf jene Verfahren (S. 353) und mit der spätern Beschreibung einer entsprechenden Anlage (S. 392) begnügen.

Die im Abschnitt »Besprechung einzelner Anlagen« zunächst niedergelegten »Allgemeinen Gesichtspunkte für den Bau von Aufbereitungsanlagen« sind gewiß sehr beachtenswert, lassen aber wichtige Punkte, z. B. die Gliederung größerer Aufbereitungsanlagen in mehrere Abteilungen (Systeme) zur Verarbeitung von gleich- oder verschiedenartigem Rohgut, reichem und armem Zwischengut, ferner die räumliche Anordnung solcher Abteilungen und der zu ihnen gehörigen Vorrichtungen und anderes mehr vermissen. Man sucht auch zunächst vergeblich nach leitenden Grundsätzen über zweckmäßige Einrichtung des ganzen Aufbereitungsganges, über die Anwendung von Vor- und Nachsetzmaschinen usw. Erst in den Beschreibungen einzelner Erzaufbereitungsanlagen, denen noch ein Unterabschnitt über einige Hilfsvorrichtungen vorausgeschickt ist, findet man das Vermißte hier und da in den Text eingeflochten. Eine übersichtliche zusammenfassende Darlegung aller einschlägigen Gesichtspunkte und Grundsätze mit entsprechender Überschrift wäre jedenfalls erwünschter gewesen.

Sodann werden unter Beifügung von Tafeln und einigen Stammbäumen, auch Angaben über Ausbringen usw. folgende Anlagen beschrieben: Bockswiese bei Lautenthal, die Zentralaufbereitung zu Clausthal, die Aufbereitungen des Zink- und Bleierzbergwerks Neue Helene bei Scharley (O.-S.) und der A. G. Vieille-Montagne in Preußisch-

Moresnet bei Aachen, schließlich eine Gold- und Silbererzaufbereitung mit Amalgamation und Schlammlaugerei.

Statt der einen oder andern jener ersten vier deutschen Anlagen, die sämtlich, allerdings unter verschiedenartigen Verhältnissen, hauptsächlich Blei- und Zinkerze mit Kupfer- oder Schwefelkies naßmechanisch verarbeiten, teilweise auch schon etwas veraltet sind, würde mancher Leser wohl lieber eine oder mehrere für andere Erze bestimmte und z. T. nach andern Verfahren arbeitende neue Aufbereitungsanstalten des In- oder Auslandes besprochen sehen, sei es auch nur an Hand schematischer Darstellungen oder von Stammbäumen.

Über Anlage- und Betriebskosten sind leider weder bei den beschriebenen Anstalten noch sonstwo irgendwelche Aufstellungen oder summarische Zahlenangaben gemacht.

Als vorletzter Abschnitt ist dankenswerterweise die für Deutsch-Südwestafrika so wichtige Aufbereitung von Diamanten führendem Sande (obwohl nicht eigentlich zur Erzaufbereitung gehörig) beschrieben und abgebildet.

Unter der wenig besagenden Überschrift »Schlußbemerkung« werden dann noch die Klärung der Abwasser und die Mammutbaggerei sowie die verschiedenen Verfahren zur Ermittlung des Ausbringens erörtert.

Im 2. Hauptteil, Steinkohlenaufbereitung, weist F. Jüngst den Wechsel der Anschauungen über Zweck und Wert dieses früher als überaus lästig angesehenen Betriebszweiges nach, um hierauf die technische Entwicklung der verschiedenen Verfahren und Vorrichtungen zu schildern, die sich größtenteils erst in den letzten 60 Jahren des vorigen Jahrhunderts vollzog und längere Zeit von Belgien und Franzosen beherrscht wurde.

Die systematische Darstellung der gegenwärtigen Steinkohlenaufbereitung bespricht zunächst die beim Grubenbetriebe zu treffenden wichtigen Maßnahmen zur Erzielung möglichst reinen Förderergutes, zur Erhöhung des Anfalls an grobem Korn usw. In den folgenden mit zahlreichen Abbildungen ausgestatteten Abschnitten (mit weitgehender, die Übersichtlichkeit sehr erleichternder Untereinteilung) werden eingehend, klar und kritisch unter steter Hervorhebung dessen, worauf es wesentlich ankommt, und unter Einfügung von Zahlenbeispielen und -tafeln behandelt: Stückkohlsieberei, Rätteranlage, Trockensieberei, die Zwischenglieder zwischen Sieberei und Wäsche, die Klassierung des Kohlenkleins (nebst Staubabscheidung), die Setzarbeit, die weitere Behandlung der Würfel, Nüsse und Zwischenerzeugnisse, die Entwässerung und Aufspeicherung der Feinkohle, die Wasserklärung, Schlammgewinnung, Schlammaufbereitung und Schwefelkiesgewinnung. Daran schließen sich einige allerdings sehr kurz gehaltene Abschnitte über die Wasserwirtschaft und Kraftversorgung bei der Steinkohlenaufbereitung und über Aufbereitungsbauten. Das ebenfalls sehr knappe Kapitel »Aufbereitungskosten« bringt wohl einige allgemeine Betrachtungen und Hinweise, enttäuscht aber durch das Fehlen jeglicher Zahlen über Anlagekosten (sowohl im einzelnen als auch im ganzen) und durch die Beschränkung der Angaben über Betriebskosten auf eine kleine Zahlentafel, aus der nur zu erschen ist, daß auf einer Reihe von Anlagen in verschiedenen deutschen Steinkohlenbezirken die Selbstkosten auf 1 t, die gesondert nach Tilgung und Verzinsung, Summe der laufenden Betriebskosten und der Reparaturen aufgeführt werden, insgesamt 0,17–0,50 \mathcal{M} betragen.

In dem weitem Abschnitt »Die Gesamtanordnung von Steinkohlenaufbereitungen und ihre bildliche Darstellung« werden zunächst das Wesen und die Bedeutung von Stammbäumen, schematischen Darstellungen und Projektzeichnungen erläutert, worauf von jeder Art zwei Beispiele bildlich vorgeführt und eingehend besprochen werden, die

eine kleine Braunsche Wäsche, zwei Trockensiebereien und Wäschen von Baum (für verschiedenes Haufwerk), je eine solche Anlage von Méguin und Humboldt und eine Trockensieberei von Schüchtermann und Kremer für ober-schlesische Verhältnisse zum Gegenstande haben. Auch hier wünscht man sich wohl noch einige weitere Beispiele, namentlich in Gestalt von Stammbäumen oder schematischen Darstellungen.

Ein umfangreiches Verzeichnis bildet den Beschluß des ganzen Werks.

Trotz der in manchen Punkten, besonders in wirtschaftlicher Hinsicht gemachten Ausstellungen ist doch voll anzuerkennen, daß die gewaltige, sehr schwierige Arbeit, der sich die Verfasser unterzogen haben, mit tiefer Sachkenntnis, außerordentlichem Fleiß und großem Geschick erledigt worden ist. Sie haben ein bedeutendes Werk geschaffen, das eine klaffende Lücke in der einschlägigen Literatur ausfüllt. Es soll hiermit sowohl als Lehrbuch für Studierende als auch zum Selbstunterricht und als Handbuch für Ingenieure warm empfohlen sein, zumal die Ausstattung im Druck und in den überaus zahlreichen Abbildungen dem hohen Ansehen des Verlages entsprechend vorzüglich ist.

G. Franke.

Die Abwässer aus der Kaliindustrie, ihre Beseitigung sowie ihre Einwirkung in und an den Wasserläufen. Mit den Mitteln der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie durchgeführte Arbeit von Professor Dr. J. H. Vogel. 602 S. Berlin 1913, Gebr. Borntraeger. Preis geh. 28 \mathcal{M} .

Im Gegensatz zu den zahlreichen Schriften für und gegen die Endlaugen der Kaliindustrie, die in den letzten Jahren größtenteils im Auftrage von Interessenten verfaßt worden sind, liegt in dem vorliegenden Buche eine Arbeit vor, die von eifrigem, unparteiischem Studium und reichen Erfahrungen zeugt und strenge Wissenschaftlichkeit für sich in Anspruch nehmen kann, obgleich der Verfasser als wassertechnischer Berater einer großen Zahl von Kaliwerken bekannt ist. Da er über 90 verschiedene Kaliunternehmen in Endlaugenfragen vertreten und selbst ausgedehnte Untersuchungen an fast allen für die Aufnahme von Endlaugen in Frage kommenden Flüssen vorgenommen hat, darf man ihn zu den wenigen wirklich Sachverständigen auf dem Gebiete der Flußverunreinigung durch Endlaugen rechnen. Sein Buch bringt daher auch eine Fülle grundlegenden Materials, wie Analysen, Wasserstandmessungen, Festigkeitsuntersuchungen usw., das im Verlauf jahrelanger Arbeit im Gebiete fast aller in Betracht kommender Flüsse gesammelt worden ist. Daneben bietet es Auszüge aus der einschlägigen Literatur, wobei besonders auf die Untersuchungen des Kgl. Materialprüfungsamts Bezug genommen wird, aber auch die wissenschaftlichen Gegner ausgiebig zu Wort kommen. Die Unparteilichkeit des Buches ergibt sich beispielsweise daraus, daß Vogel die mit Rücksicht auf den Geschmack zulässige Grenze für die Verhärtung des Wassers durch Endlaugen mit 6,6 Härtegraden vorschlägt, obgleich sein Gegner, Professor Tjaden, der Berater der Stadt Bremen im Kampf gegen die Kaliindustrie, 10 Härtegrade für zulässig crachtet.

Aus dem Inhalt des Buches werden das größte allgemeine Interesse die Abschnitte über die zulässige Grenze der Versalzung und über den Einfluß des Flußwassers auf das Grundwasser sowie die Ausführungen über die Wirkung endlaugenhaltigen Wassers auf Dampfkessel und auf Bauten im Flusse finden. Die Geschmacks-grenze der Endlaugen im Wasser nimmt Vogel, wie schon angeführt wurde, mit 6,6 Härtegraden, die Schädlichkeitsgrenze erheblich höher an; da sich die letztere Zahl mangels ausreichender Er-

fahrungen nicht genau angeben läßt, empfiehlt Vogel, vorläufig eine Verhärtung des Flußwassers durch Endlaugen um 10 deutsche Härtegrade nicht zu überschreiten, bis die darüber liegende tatsächlich zulässige Grenze festgestellt sei. Für Haustiere liegt die Schädlichkeitsgrenze erheblich höher als für den Menschen. Haustiere jeden Alters und jeder Größe sollen dauernd mit einem Wasser getränkt werden dürfen, das neben normalen Mengen anderer Salze bis zu 60 deutschen Härtegraden Chlormagnesium enthält, wobei ein vorübergehendes Überschreiten dieser Grenze bis zu 50% zulässig sein soll. 60 Härtegrade aus Endlaugen sollen auch für die Fischzucht die Grenze darstellen, bis zu der einwandfrei die Unschädlichkeit der Endlaugen auf die Fische, ihre Brut und ihre Nahrung nachgewiesen ist, obgleich 200 Härtegrade für die Nahrung (das Plankton) und 300 Härtegrade für die Fische selbst zulässig zu sein scheinen.

Als Regel nimmt Vogel die Richtung des Grundwasserstromes nach dem Flusse hin an, er gibt aber zu, daß unter besonderen Verhältnissen ein Übertritt von Flußwasser in den Grundwasserstrom erfolgen kann, weshalb zur Entscheidung der Frage in jedem einzelnen Fall eingehende Untersuchungen erforderlich sind. Als Folge des Eindringens von endlaugehaltigem Wasser in das Grundwasser gibt Vogel eine Umsetzung des Magnesiums mit Kalzium an, so daß Magnesiumsalze ausgefällt werden, während Chlorkalzium in Lösung bleibt, die Chlormenge im Wasser also nicht verändert wird.

Den Ausführungen über den Einfluß von Endlaugen auf Dampfkessel legt Vogel außer zahlreichen Analysen und Materialuntersuchungen an Kesselblechen usw. Erfahrungen zugrunde, die an einer Reihe von Dampfkesseln im Bezirk der alten Kaliwerke seit vielen Jahren gesammelt worden sind. Ihm standen mehr als 60 Kessel am Unterlauf der Bode bei Staßfurt und mehr als 20 Kessel am Mittellauf der Saale bei Bernburg zur Verfügung, die seit Jahrzehnten mit stark salzigem Wasser z. T. ohne vorausgegangene Enthärtung gespeist werden. Als Ergebnis seiner Untersuchungen stellt Vogel fest, daß bislang keine ernsthafte Beschädigung eines Dampfkessels im praktischen Betriebe bekannt geworden ist.

Kesselstein können die Salze der Endlaugen überhaupt nicht bilden, sie setzen sich nur als lösliche Krusten im Kessel an, sobald ihre Ansammlung zu groß wird. Durch zeitweise erfolgende Erneuerung des ganzen Kesselwassers läßt sich dieser Übelstand leicht vermeiden. Die Endlaugen haben dadurch gewisse wirtschaftliche Nachteile im Gefolge, die jedoch nicht ungünstiger als die natürlichen im Wasser vorhandenen Salze wirken.

Noch wenig wissenschaftlich untersucht ist der Einfluß, den die Endlaugen auf Betonbauten im Wasser ausüben. Auf Grund zahlreicher Beobachtungen, die bei Betonbauten im Meereswasser gemacht worden sind, und auf Grund einer großen Zahl von Untersuchungen an Probekörpern nimmt Vogel an, daß stark chlormagnesiumhaltige Laugen Beton angreifen, daß dagegen bei der in Flüssen vorhandenen Verdünnung die Zersetzung kaum praktische Bedeutung hat. Den Grund der Zerstörung sucht er in einer Umsetzung der Kalkverbindungen mit den Lösungen von Chlormagnesium und Magnesiumsulfat. Über die Konzentrationsgrenze, bei der sich beachtenswerte Zerstörungserscheinungen an Zement, Mörtel usw. bemerkbar machen, liegen keine Erfahrungen vor. Chlornatriumlösungen scheinen auf Zement keinen Einfluß auszuüben. Besondere Beachtung in dem Buche verdient endlich noch das reiche Zahlenmaterial, das in dem Abschnitt »Einfluß der Endlaugen auf Salzgehalt und Härte der Flußwasser« zusammengestellt ist.

Die übrigen Teile des Buches befassen sich mit dem Einfluß der Endlaugen auf bestimmte Industrien, wie Papierfabriken, Brauereien usw. Vogel gibt zu, daß die Endlaugen für solche Industrien gewisse wirtschaftliche Nachteile mit sich bringen, er zeigt aber auch, wie diese mit verhältnismäßig geringen Mitteln abzuwenden sind. Er legt dar, zu welchen Prozessen endlaugehaltiges Wasser ohne Nachteil verwandt werden kann, und daß für diejenigen Prozesse, die ein salzfreies Wasser erfordern, nur ganz geringe Mengen gebraucht werden, die fast immer aus Brunnen oder Wasserleitungen ohne nennenswerte Kosten beschafft werden können.

Das Buch ist jedenfalls ein wichtiger Beitrag zur Kaliendlaugenfrage, der vermutlich auch dem Reichsgesundheitsrate, dessen Mitglied Professor Vogel ist, als Material bei der Behandlung dieser Frage dienen wird.

Sp.

Jahrbuch der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie. Begr. und bis 1901 hrsg. von Professor Dr. W. Nernst und Professor Dr. W. Borchers. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1906. Unter Mitwirkung von Fachleuten hrsg. von Dr. phil. Heinrich Dannaeel, Genf, und Professor Dr. Julius Meyer, Breslau. 13. Jg. 881 S. mit 98 Abb. Halle (Saale) 1913, Wilhelm Knapp. Preis geh. 32 M.

Das Jahrbuch hat sich bei dem Elektrochemiker und physikalischen Chemiker begründetes Bürgerrecht erworben. Es ist deshalb nur nötig, festzustellen, daß der vorliegende Jahrgang seinen Vorgängern nicht nachsteht, um ihn wie diese als Nachschlagewerk allen zu empfehlen, die sich auf den behandelten Gebieten über die neuern Erscheinungen zu unterrichten wünschen.

Der oben an zweiter Stelle genannte neue Herausgeber beklagt mit Recht die Verzögerung im Erscheinen des Jahrbuches. Daher sei der Wunsch geäußert, daß die Jahrgänge 1907 bis 1912 recht schnell erscheinen. Denn, wenn auch der Wert als Nachschlagewerk nicht vergeht, so besteht doch ein berechtigtes Interesse der Fachkreise, das Bild über die Fortschritte eines Jahres möglichst bald nach seiner Vollendung zu erhalten.

Für das Studium engebrenzter Gebiete ist ein recht eingehendes Sachverzeichnis unentbehrlich. Das dem vorliegenden Jahrgang beigegebene weist mehrfache Lücken auf. So ist, um unter den vielen möglichen Beispielen hier nur einige zu geben, die Beobachtung von Wallis auf S. 554 weder unter »Cyan« noch unter »Cyanwasserstoff« aufgeführt. Ferner sucht man das französische Patent von Gin auf S. 581 im Verzeichnis vergeblich unter »Nickelsilicid« oder »Nickelerze, Verarbeitung«.

Bei den im Text besprochenen Patenten dürfte es sich empfehlen, durchgehend zum mindesten das Jahr (wenn nicht auch Monat und Tag) ihrer Anmeldung anzugeben. Bei den Zeitschriften, die im Jahre in mehreren Bänden erscheinen (vgl. Fußnote 9 auf S. 531), muß stets die Bandzahl, bei denen, die die Bände fortlaufend und in Serien getrennt zählen (vgl. Fußnote 6 auf S. 532), die Serienzahl vermerkt werden, wenn die zweite Zählung wiedergegeben wird.

Einige Arbeiten, wie z. B. die von Kyß und Bogomolny (S. 464 und 643), von B. Neumann (S. 463 und 668), sind doppelt aufgeführt. Im Kapitel »Physikalisch-chemische und elektrochemische analytische Methoden« (S. 456 ff.) sind verschiedene Veröffentlichungen behandelt worden, die nicht dorthin gehören.

Im technischen Teil ist über eine ganze Anzahl namentlich in Patentschriften niedergelegter Arbeiten und Vorschläge berichtet worden, die weder speziell elektroche-

mischer noch allgemein physikalisch-chemischer Natur sind. Die Ausmerzung dieser Aufzeichnungen und Berichte wäre im Interesse der Verminderung des Umfanges erwünscht gewesen, ganz abgesehen davon, daß sie nur Zufälligkeits-erzeugnisse sind und mit dem im Jahrbuch behandelten Gebiet in keinem Zusammenhang stehen.

Franz Peters.

Turbinen mit Dampftnahme. Ein Beitrag zur Berechnung der Anzapfturbinen. Von Dipl.-Ing. Dr. Aug. Kriegbaum. 136 S. mit 98 Abb. München 1913, R. Oldenbourg. Preis geh. 4,50 \mathcal{M} .

Die in den letzten Jahren erzielten Verbesserungen auf dem Gebiete der Gasmaschinen berechtigten eine Zeitlang zu der Annahme, daß diese in großen industriellen Betrieben die Dampfkraftmaschinen mit der Zeit verdrängen würden. Dieser drohende Wettbewerb führte jedoch bald zu einer gewaltigen Umwälzung auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues. Es entstand die Dampfturbine, für die sich dann noch ein besonders großer Wirkungskreis öffnete, als es gelang, den Abdampf der mit Auspuff fahrenden Maschinen in den Turbinen nutzbar zu machen oder wie in neuester Zeit durch Zwischendampftnahme einen Teil des in der Turbine nicht mehr benötigten Dampfes für Heiz-, Koch- und ähnliche Zwecke zu verwenden.

Die letztgenannten Verwendungsarten hat der Verfasser in dem vorliegenden Buch eingehend behandelt. Der erste Teil umfaßt die Berechnung der Turbinen und den Einfluß des Entnahmedruckes bei den einzelnen Turbinen- und Schaufelungsarten. Im zweiten Teil werden unter Berücksichtigung der verschiedenen Betriebsbedingungen die Fälle mit und ohne automatisches Niederdruckregelungsventil eingehend unter Verwendung von Schaubildern an Hand des Mollierschen Diagramms besprochen. Das durchaus wissenschaftlich gehaltene Buch wird den Turbinenkonstruktoren manches Neue bieten. K. V.

National-Flugspende. Jahresbericht für 1913. 253 S. Berlin 1913, Kuratorium der National-Flugspende.

Was die um die Mitte des Jahres 1912 gesammelte Nationalflugspende von etwa 7 Mill. \mathcal{M} für die Entwicklung der deutschen Flugtechnik bedeutet, erhellt am besten aus der Tatsache, daß seit der Zeit die wichtigsten Welt-höchstleistungen von deutschen Flugzeugführern geschlagen worden sind. Der vorliegende stattliche Band berichtet sehr ausführlich über das Entstehen, die Verwendung und die Erfolge dieser Spende. Da sie auf allen Gebieten des Flugwesens fördernd eingegriffen hat, enthält der Band ein sehr umfangreiches Material, das für eine Entwicklungsgeschichte der deutschen Luftfahrt von grundlegender Bedeutung werden wird. Dr. Ludewig.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Baumert: Leitfaden des Preußischen Wasserechts nebst Text des Wassergesetzes vom 7. April 1913. (Sammlung wasserwirtschaftlicher Schriften, Bd. 6) 283 S. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 6,80 \mathcal{M} .

Der Mensch und die Erde. Die Entstehung, Gewinnung und Verwertung der Schätze der Erde als Grundlagen der Kultur. Hrsg. von Hans Kraemer in Verbindung mit ersten Fachmännern. 2. Gruppe, 10. Bd. 192.—197. Lfg. Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. Preis je Lfg. 60 Pf.

Desch, Cecil H.: Metallographie. Deutsch von F. Caspari. (Handbuch der angewandten physikalischen Chemie, 12. Bd.) 273 S. mit 115 Abb. und 5 Taf. Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis geh. 14 \mathcal{M} , geb. 15 \mathcal{M} .

Eisenportlandzement. Taschenbuch über die Erzeugung und Verwendung des Eisenportlandzements. Hrsg. vom Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke e. V., Düsseldorf, im Februar 1914. 4. Aufl. 94 S. mit Abb. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis geh. 1,50 \mathcal{M} .

Ergebnisse der Deklinations-Beobachtungen in Bochum im Jahre 1912. (Erdmagnetisches Observatorium der Westfälischen Bergwerkskasse zu Bochum) 19 S. Festschrift zum XII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag in Breslau 1913. Bd. 6: Bericht über den XII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu Breslau vom 2.—5. September 1913. 173 S. mit 32 Abb.

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 147, Ruff, Otto: Über die Herstellung feuerfester Gegenstände für Temperaturen über 2000° in Öfen mit reduzierender Atmosphäre. 31 S. mit 8 Abb. H. 148 und 149, Matschoß, Conrad: Die geistigen Mittel des technischen Fortschrittes in den Vereinigten Staaten von Amerika. Alexander, M. W.: Die praktische Ausbildung von gelernten Arbeitern und technischen Beamten in der mechanischen Industrie der Vereinigten Staaten von Amerika. 93 S. Berlin, Selbstverlag des Vereins deutscher Ingenieure, Kommissionsverlag von Julius Springer. Preis jedes Heftes geh. 1 \mathcal{M} .

Franzius, G.: Bericht über die Tagung des Verbands zur Klärung der Wünschelrutenfrage in Halle (Saale) 18.—20. September 1913. (Schriften des Verbands zur Klärung der Wünschelrutenfrage, H. 6) 96 S. mit 6 Abb. und 6 Taf. Stuttgart, Konrad Wittwer. Preis geh. 2,50 \mathcal{M} .

Gillicaux, Marcel: Le revêtement des puits en voussoirs Z. (Extrait des Annales des Mines de Belgique, 1914) 16 S. mit 10 Abb.

Heuchler, Eduard: Die Heimkehr. Steindruck. Bildgröße 43×66 cm, Blattgröße 65×88 cm. Freiberg (Sachsen), Craz & Gerlach. Preis 4 \mathcal{M} .

—, —: Der Förstenbau. Steindruck. Bildgröße 43×66 cm, Blattgröße 65×88 cm. Freiberg (Sachsen), Craz & Gerlach. Preis 4 \mathcal{M} .

Hinz, Adolf: Thermodynamische Grundlagen der Kolben- und Turbokompressoren. Graphische Darstellungen für die Berechnung und Untersuchung. 65 S. mit 54 Abb. und 38 graphischen Berechnungstaf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 12 \mathcal{M} .

Hue de Grais: Handbuch der Verfassung und Verwaltung in Preußen und dem Deutschen Reich. 22. Aufl. 809 S. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 8 \mathcal{M} , durchschossen und geb. 9,50 \mathcal{M} .

Köhler, Hippolyt: Die Industrie der Cyanverbindungen, ihre Entwicklung und ihr gegenwärtiger Stand. (Neues Handbuch der chemischen Technologie [Bolley's chemische Technologie, dritte Folge] 8. Bd.) 214 S. mit 30 Abb. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 8 \mathcal{M} , geb. 9 \mathcal{M} .

— F.: Eine neue Methode zur Messung der Grundlinien für Katastral-, Stadt- und bergmännische Dreiecksnetze und zur Messung der Seiten eines Polygonzuges. (Sonderabdruck aus der »Zeitschrift für Vermessungswesen«, Jg. 1914) 44 S. mit Abb. Stuttgart, Konrad Wittwer.

Liesegang, Raphael Ed.: Krystallisationskraft. (Sonderabdruck aus »Naturwissenschaftliche Umschau« der Chemiker-Zeitung, 1913) 3 S.

Maurice, J.: Etude économique d'une affaire minière. 308 S. mit 10 Abb. Paris, Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Preis geb. 12,50 fr.

Peter, F.: Die Kupplungen der Walzwerke. (Die Maschinen der Berg- und Hüttenwerke, H. 1) 70 S. mit 44 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 3,80 \mathcal{M} , geb. 4,40 \mathcal{M} .

Rothe, Rudolf: Darstellende Geometrie des Geländes. (Mathematische Bibliothek, 14. Bd.) 67 S. mit 82 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis kart. 80 Pf.

Sammlung Berg- und Hüttenmännischer Abhandlungen. (Sonderabdrucke aus der Berg- und Hüttenmännischen Rundschau). H. 134, Flegel, Kurt: Die wirtschaftliche Bedeutung der Montan-Industrie für die kulturelle und industrielle Entwicklung eines Landes unter besonderer Berücksichtigung des Deutschen Reiches. 52 S. mit 1 Taf. Preis geh. 2 \mathcal{M} . H. 135, Rosenkränzer, F.: Das Kalisalzvorkommen im Oberelsaß. Nach einem im Berg- und Hüttenmännischen Verein »Maja« zu Clausthal gehaltenen Vortrag. 17 S. mit 1 Taf. Preis geh. 1,20 \mathcal{M} . H. 136, Schmidt, Albert: Die nordbayerischen Eisen- und Manganvorkommen. 20 S. Preis geh. 1,20 \mathcal{M} . H. 137, Großmann, H.: Zur Kenntnis der Berg- und Hüttenindustrie in China. 13 S. Preis geh. 80 Pf. H. 138, Simmersbach, Oskar: Die Verkokung der Steinkohle bei niedriger Temperatur. 31 S. mit 18 Abb. Preis geh. 1,80 \mathcal{M} . Kattowitz (O.-S.), Gebr. Böhm.

Schläpfer, P.: Die Wasserbestimmung in festen und flüssigen Brennstoffen durch Destillation mit Xylol. Mitteilung aus der Eidgenössischen Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für angewandte Chemie, Jg. 1914) 5 S. mit 6 Abb.

Steinmann-Bucher, Arnold: Das reiche Deutschland. Ein Wehrbeitrag. 75 S. Berlin, Leonhard Simion Nf. Preis geh. 1,40 \mathcal{M} .

Stephan, P.: Die Drahtseilbahnen, ihr Aufbau und ihre Verwendung. 2., umgearb. Aufl. 292 S. mit 286 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 9 \mathcal{M} .

Vater, Richard: Die neueren Wärmekraftmaschinen. I. Einführung in die Theorie und den Bau der Gasmaschinen. (Aus Natur und Geisteswelt, 21. Bd.) 4. Aufl. 124 S. mit 42 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 \mathcal{M} , geb. 1,25 \mathcal{M} .

Voelkel, Carl: Grundzüge des preußischen Bergrechts. Systematisch dargestellt. 266 S. Berlin, J. Guttentag. Preis geh. 6,50 \mathcal{M} , geb. 7,25 \mathcal{M} .

Weber, R.: Handbuch der Gattierungskunde für Eisengießereien. 230 S. mit 20 Abb. und 2 Taf. Berlin, Hermann Meußner. Preis geh. 5,50 \mathcal{M} , geb. 6,20 \mathcal{M} .

Dissertationen.

Behne, Erich: Beiträge zur Frage der günstigsten Verhältnisse im Erregerstromkreis der Wienschen Hochfrequenzsirene. (Technische Hochschule Hannover) 38 S. mit 29 Abb.

v. Buttler, Hugo: Derivate des Pinens. (Technische Hochschule Breslau) 18 S.

Falkenberg, Otto: Geologisch-petrographische Beschreibung einiger süd-norwegischer Schwefelkiesvorkommen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Genesis. (Technische Hochschule Berlin) 55 S. mit 37 Abb. Berlin, Max Krahnmann.

Frey, Wilhelm Friedrich: Untersuchungen über die Bildung und Darstellung der einfachsten organischen Persäuren.

(Technische Hochschule Darmstadt) 65 S. Leipzig, Leopold Voß.

Froehlich, Wilhelm: Über den Einfluß von Gasen auf hochprozentigen Nickelstahl. (Technische Hochschule Berlin) 29 S. mit Abb.

Krieger, Hermann: Schienenfreie Bahnsteigverbindungen. (Technische Hochschule Darmstadt) 107 S. mit 53 Abb.

Lell, Jacob: Beitrag zur Kenntnis der Sekundärströmungen in gekrümmten Kanälen. (Technische Hochschule Darmstadt) 40 S. mit Abb. und Taf.

Nicolai, Gerhard: Die norwegischen Eisenerze und ihre wirtschaftliche Bedeutung. (Technische Hochschule Berlin) 57 S. mit 24 Abb. Berlin, Max Krahnmann.

Ombeck, Hugo: Druckverlust strömender Luft in geraden zylindrischen Rohrleitungen. (Technische Hochschule Darmstadt) 67 S. mit 38 Abb.

Schulz, E. Hermann: Über die Volumen- und Formänderungen des Stahles beim Härten. (Technische Hochschule Berlin) 49 S. mit 34 Abb.

Sem, Mathias: Über die Elektrooxydation von Mangosalzen in sauren Lösungen und einige dabei erhaltene Verbindungen. (Technische Hochschule Darmstadt) 65 S. mit 7 Abb.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 45 und 46 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Das Kiesvorkommen am Südosthang des Allochét (Monzoni) und einige Bemerkungen zur Entstehung der Kiese. Von Kittl. Öst. Z. 31. Jan. S. 57/62*. Beschreibung der Lagerstätte. Geologische Verhältnisse. Nebengestein und Kontaktbildungen. (Schluß f.)

Notes on an iron-ore deposit near Hong-Kong (China). Von Weld. Bull. Am. Inst. Febr. S. 177/86*. Geologische Beschreibung eines Eisenerzvorkommens bei Hongkong.

The genesis of the mercury deposits of the Pacific coast. Von Veatch. Bull. Am. Inst. Febr. S. 209/26*. Genesis der Quecksilberlagerstätten am Stillen Ozean.

Über die Wirbeltierfunde bei den österreichischen Bergwerken. Von König. Öst. Z. 26. Jan. S. 46/9. Besprechung eines Rekonstruktionsbildes. Jüngere Faunen. Weitere Funde. Behandlung brüchiger Reste.

Lagerstätten-Chronik. Bergw. Mitteil. Febr. S. 37/58. Mitteilungen lagerstättenkundlichen und bergwirtschaftlichen Inhalts aus dem Archiv der Geologischen Landesanstalt zu Berlin, die am 31. Jan. 1914 abgeschlossen worden sind. Diese Mitteilungen sollen allmonatlich erscheinen.

Bergbautechnik.

Der Goldbergbau Japans. Von Simmersbach. Öst. Z. 31. Jan. S. 62/6. Geschichtliches. Erzeugungsmengen. Entstehung der Lagerstätten. Abbauarten.

Outlook for the mineral industry of Canada. Von Bell. Min. Eng. Wld. 28. Febr. S. 419/22. Die Zukunft des Bergbaues in Kanada.

Lode mining at Fairbanks. Von Ellis. Eng. Min. J. 28. Febr. S. 459/61. Entwicklung und Aussichten des Bergbaues auf Alaska.

Bisbee porphyry deposits. Von Tenney. Eng. Min. J. 28. Febr. S. 467/8*. Die Erzvorkommen von Bisbee (Arizona). Beschreibung der Vorkommen und der bisherigen Aufschlußarbeiten.

Wattenscheid collieries in Westphalia (Germany). Coal Age. 28. Febr. S. 368/9. Angaben über eine westfälische Grube, deren Arbeiter- und Absatzverhältnisse.

The Jeffrey longwall coal-cutter. Ir. Coal Tr. R. 13. März. S. 385*. Beschreibung einer neuen Schrämmaschine.

Die Frage des Spülversatzes für Kalibergwerke. Von Rodatz. (Schluß.) Kali. 15. März. S. 136/41*. Verfasser zählt als Vorteile des Spülversatzverfahrens auf: Verbilligung der Betriebskosten, Ermöglichung des Abbaues von Sicherheitspfeilern, Verhinderung von Bodensenkungen. Für Kohlenbergwerke käme noch Verringerung der Stein- und Kohlenfallgefahr, Verhütung von Grubenbrand hinzu.

What shall we use for roof support? Von Hesse. Coal Age. 28. Febr. S. 354/5. Vor- und Nachteile des Eichen-, Fichten- und Kastanienholzes bei der Verwendung zum Grubenausbau. Vergleich mit eisernem Ausbau. Angaben über die Kosten.

Top slicing at Bingham. II. Von Jessup. Eng. Min. J. 28. Febr. S. 478/9*. Der Grubenausbau in Holz. (Schluß f.).

Electric traction in copper mines. Von Le Grand. Min. Eng. Wld. 28. Febr. S. 409/10. Elektrischer Lokomotivbetrieb in Kupfergruben.

The care and protection of wire ropes. Von Balliet. Min. Eng. Wld. 28. Febr. S. 417/8. Vorschläge zur Behandlung der Förderseile.

Über die Bekämpfung der Kohlenstaubexplosionen in Steinkohlenbergwerken. Von Tornow. (Forts.) Dingl. J. 14. März. S. 170/1. Maßnahmen zur Unschädlichmachung entstandenen Staubes. (Schluß f.)

Untersuchungen über Kohlenstaubexplosionen im Versuchsbergwerk. Von Rice, Jones, Clement und Egy, übers. von D'Avis. (Schluß.) Z. Schieß. Sprengst. 15. März. S. 107/10*. Ergebnis der weiteren Versuche.

Vehicle for mine rescue work. Engg. 13. März. S. 361*. Ein von der White Co., Cleveland (Ohio), erbautes Automobil, das Grubenrettungsgeräte usw. enthält.

Bergarbeiterfragen und Bergbau. Von Herbig. (Schluß.) Techn. Bl. 14. März. S. 81/3. Die Unfallgefahren der Bergarbeit und ihre Bekämpfung.

Safety in West Virginia. Von Knecland. Coal Age. 21. Febr. S. 314/8*. Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen in den Kohlengruben West-Virginiens. Verantwortliche Ortsälteste, die bei wenig Unfällen erhöhten Lohn bekommen. Systematische Zimmerung. Festlegung und Beobachtung gewisser Grundregeln beim Schienenlegen, Befestigen von Starkstromleitungen usw.

Cyanide plant of the Cornucopia mine. Von Gaebelein. Eng. Min. J. 28. Febr. S. 455/7*. Beschrei-

bung einer neuzeitlichen Golderzaufbereitung. Steigerung der Ausbeute von 65 auf 89 %.

Tube-milling practice. Von Gieser. Eng. Min. J. 28. Febr. S. 463/7. Vergleich verschiedener Gold- und Silbererzzerkleinerungsmühlen. Vor- und Nachteile und Kosten.

Byproduct versus beehive coke ovens. Von Geismer. Coal Age. 28. Febr. S. 358/9. Über die Wirtschaftlichkeit von Nebenproduktengewinnungsanlagen.

Surveying methods of the Consolidation Coal Co. Von Hesse. Coal Age. 21. Febr. S. 321/3*. Die marktscheiderischen Aufnahmen und Aufzeichnungen einer amerikanischen Kohlengrube. Führung von Kohlenvorrattafeln.

Baukunst und Bergschäden. Von Dahlmann. Bergb. 12. März. S. 177/9. 19. März. S. 197. Beitrag zu der Frage, welche Hilfsmittel der Baukunst zur Verfügung stehen, die Wertverminderung von Baugelände durch den Bergbau herabzusetzen. Verankerungen. Nachteile des Holzes. Decken. Das Steineisenmauerwerk muß mehr zur Geltung kommen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Versuche über den Einfluß der Wasserführung auf den Wärmedurchgang durch Ekonomischerheizflächen. (Forts.) Z. Bayer. Rev. V. 15. März. S. 43/5. Zahlentafeln über die Versuche an den drei Ekonomischerarten. (Forts. f.)

Über »Oberflächenverbrennung« und »flammenlose« Feuerungen. Von Donath und Lang. Mont. Rdsch. 16. März. S. 153/7. Theoretische Erörterungen. (Forts. f.)

Surface combustion. Von Bone. Engg. 13. März. S. 356/7*. Das Wesen der flammenlosen Oberflächenverbrennung. Anwendungen, Versuchsergebnisse.

Machine shop for mine and construction work. Von Edwards. Min. Eng. Wld. 28. Febr. S. 405/9*. Beschreibung neuzeitlicher Werkstätten auf größeren Zechen.

Turbo-alternator plant for Louisville railways. El. Wld. 28. Febr. S. 475/80*. Beschreibung einer neuzeitlichen Dampfturbinenzentrale (48 000 KW), der Kesselanlagen sowie der elektrischen Ausrüstung. Anordnung der Anlage.

Über Kraftmaschinen-Regelung. Von Gutermuth. Z. d. Ing. 14. März. S. 408/14*. Bericht über Regelversuche, die an einer liegenden Verbunddampfmaschine von 300 und 450 mm Zylinderdurchmesser und 600 mm Hub ausgeführt wurden. Versuchseinrichtungen und Meßgeräte. Ausführung der Versuche. Der Arbeitsaustausch zwischen Dampfmaschine und Dynamo. Vorversuch zur Bestimmung der Schwungmassen. Schaubildliche Darstellung und Auswertung der Versuche. Selbstregelung durch Einfluß der elektrischen Verhältnisse. (Forts. f.)

Der Wärmeübergang in der Gasmaschine. I. Die Abhängigkeit der Wärmeübergangszahl von der Zeit. Von Nusselt. (Forts.) Z. d. Ing. 14. März. S. 414/7*. Auswertung der Schaubilder. (Schluß f.)

Die unmittelbare Umsteuerung der Verbrennungskraftmaschinen. Von Pöhlmann. Öl- u. Gasmasch. März. S. 177/83*. Viertaktmaschinen mit Glühkopfbündelzündung. Nach dem Explosionsverfahren arbeitende Motoren mit hoher Verdichtung. (Forts. f.)

Dichtung und Schmierung mehrstufiger Kolben-Kompressoren und -Luftpumpen. Von Klepal.

Fördertechn. 15. März. S. 64/8*. Bauart und Wirkungsweise der Dichtungs- und Schmierungsvorrichtung. Beschreibung eines damit ausgestatteten Hochdruckkompressors.

Über Regelungseinrichtungen an Kreiselgebläsen. Von Ostertag. (Forts.) Fördertechn. 1. März. S. 49/52*. Regelung auf konstanten Druck. (Schluß f.)

Die Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes im Bergbau. Von Schultze. (Forts.) B. H. Rdsch. 5. März. S. 145/9*. Der Kraftverbrauch der Fördermaschinen. Vgl. Glückauf 1913, S. 1757 ff. (Forts. f.)

Attelage automatique des wagons de chemins de fer. (Concours ouvert à Paris en 1912.) Von Bochet. Ann. Fr. Febr. S. 57/123*. Wettbewerb von selbsttätigen Kupplungsvorrichtungen für Eisenbahnwagen. Beschreibung der von der Kommission ausgezeichneten Bauarten.

Elektrotechnik.

Die deutsche Elektroindustrie im Jahre 1913. E. T. Z. 12. März. S. 289/93. Jahresbericht. Elektrizitätswerke und Überlandzentralen. Elektromaschinenbau. Akkumulatoren und Elemente. Schaltapparate und Schaltanlagen. (Forts. f.)

Eine Turbodynamo von 25 000 KW. El. Anz. 8. März. S. 297. Beschreibung einer Turbine mit einer Leistung von 25 000 KW, gebaut für die Commonwealth Edison Co. in Chicago von Parsons & Co. Die Spannung beträgt 4500 V bei 25 Perioden und 750 Umdrehungen. Der gewährleistete Dampfverbrauch bei 20 000 KW beträgt 5,06 kg für 1 KW.

Nouvelles locomotives électriques de 1800 KW du chemin de fer de Loetschberg. Ind. él. 25. Febr. S. 78/83*. Beschreibung einer elektrischen Lokomotive für 2500 PS. Aufhängung des Fahrdrahtes auf der Strecke und in den Tunneln.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Cyanidation of silver sulphide at Ocampo (Mexico.) Von Linton. Bull. Am. Inst. Febr. S. 235/45*. Beschreibung der neuen Silberhütte in El Salto und der Behandlung der Silbererze (Ag₂S) mit dem Zyanidverfahren.

The use of compressed air in cyanidation. Min. Eng. Wld. 28. Febr. S. 415/6. Die Verwendung von Preßluft beim Zyanidverfahren.

Wisconsin Steel Co.'s new bar mill. Ir. Age. 26. Febr. S. 537/41*. Beschreibung eines neuzeitlichen Stabwalzwerkes.

The American steel-rail situation. Von Hunt. Ir. Age. 26. Febr. S. 542/3. Neuerungen auf dem Gebiete der Schienenherstellung.

Production engineering in gas-producer practice. Von Morrison. Eng. Mag. Febr. S. 722/33*. Erzeugung und Verwendung von Gas in der Eisen- und Stahlindustrie.

Air compressors and compressed air machinery. VI. Von Streeter. Eng. Mag. Febr. S. 769/90*. Verwendung von Preßluft im Gießereibetrieb.

Kaltsägemaschinen zum Abtrennen von Trichtern und Eingüssen an Gußstücken. Von Müller. Gieß. Ztg. 15. März. S. 185/8*. Kaltsägemaschinen für den Gießereibetrieb, Patent Wagner (Reutlingen).

Untersuchungen über das autogene Schweißverfahren. Von Plieninger. (Forts.) Z. kompr. Gasc. Febr. S. 21/5*. Versuchsanordnung und -einrichtungen. Das Reduzierventil. Der günstigste Druck am Reduzierventil. (Forts. f.)

Zur Frage der Nebenproduktengewinnung aus Generatorgasen in der Hüttenindustrie. Von Wolff. St. u. E. 19. März. S. 473/80*. Vortrag vor der Eisenhütte Düsseldorf am 29. November 1913.

Über Explosionsverhältnisse von brennbaren Flüssigkeiten. Von Binder. Öl- u. Gasmasch. März. S. 183/7*. Theoretische Betrachtungen der Explosionsverhältnisse von Gasen auf Grund von Versuchen. Untersuchungen der Explosionsverhältnisse von Alkohol, Äther, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Benzin.

La manutention et l'emmagasinage des liquides inflammables. Von Munié. Bull. Soc. d'encourag. Febr. S. 183/204*. Das Verfahren von Martini-Hüncke zur Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.

The Macklow-Smith coal calorimeter. Engg. 27. Febr. S. 285*. Beschreibung einer Vorrichtung zur Heizwertbestimmung der Kohle. Die Kohle wird mit Sauerstoff verbrannt, die erzeugte Wärme wird an Wasser abgeführt und gemessen.

Natürliche und künstliche Schleifmittel, deren Verarbeitung und Verwendung sowie das Schleifen mit modernen Schleifmaschinen unter Berücksichtigung von hygienischen und Sicherheitsmaßnahmen für die Arbeiter. Von Bergner. (Schluß.) Gieß. Ztg. 15. März. S. 188/92*. Das Einspannen von Schleifscheiben und Schleifzylindern. Beschreibung von Abdrückwerkzeugen, Schutz- und Staubabsaugeinrichtungen.

Bestimmung des Kalkes und der Magnesia in Erzen und Schlacken. Von Blum. St. u. E. 19. März. S. 487/91. Mitteilung aus der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Über die Färbungserscheinungen des Ammoniumsulfats. Von Leo. St. u. E. 12. März. S. 439/45*. Vgl. auch Glückauf 1914, S. 413ff.

Neuer Apparat zur Bestimmung des Gesamtschwefels im Handelsbenzol. Von Schenk. Z. angew. Ch. 10. März. S. 152. Die Vorrichtung ermöglicht es, eine größere Einwage Benzol in verhältnismäßig kurzer Zeit zu verbrennen, ohne daß die geringste Rußabscheidung eintritt.

Neuere Arbeiten auf dem Kautschukgebiet. Von Holt. Z. angew. Ch. 17. März. S. 153/8. Vortrag gehalten am 23. Januar 1914 in Heidelberg in der Sitzung der Heidelberger Chemischen Gesellschaft und des oberrheinischen Bezirksvereins des Vereins deutscher Chemiker.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Entwicklung des Bergrechts in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der preussischen Berggesetzgebung. (Forts.) Bergb. 19. März. S. 198/9. Die verschiedenen Novellen zum Allg. Berggesetz. Die Steuerreform des Jahres 1893. (Forts. f.)

Zur Monopolfrage. Von Leis. Petroleum. 4. März. S. 746/60. Befürwortung des Petroleummonopols. Die unabhängig vom Monopol gemachten Gegenvorschläge: Kontingentierung, Ausdehnung des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb. Die Versorgungsfrage; die europäischen Petroleumfelder, Rußland, Rumänien. Die Donau

als Wasserstraße. Der Schmieröl- und Benzinmarkt Deutschlands.

Die Kennzeichnung von Erfindungen. Von Müller. (Schluß.) Ann. Glaser. 15. März. S. 114/6*. Beispiele der möglichen sachlichen Unterschiede von einander abhängiger Erfindungen. Anwendung der Dreiteilung der Ansprüche für die Entscheidungen in den vorgeführten Zustandfällen auf praktische Beispiele.

Technische Sachverständige als Parteibeistand vor Gericht. Von Kollmann. Techn. u. Wirtsch. März. S. 181/7. Der Beschluß des Oberlandesgerichts in Braunschweig bei Verhandlung über eine Patentverletzungsklage, daß es unzulässig sei, einem als Parteibeistand zugezogenen technischen Sachverständigen zu technischen Erläuterungen das Wort zu verstatten. Die in Betracht kommenden gesetzlichen Bestimmungen. Die Praxis der deutschen Gerichte. Vorschläge zur Änderung der bestehenden Verhältnisse.

Techniker als höhere Verwaltungsbeamte. Von Franz. Techn. u. Wirtsch. März. S. 135/40. Der Wettbewerb zwischen den Juristen, Kaufleuten und Technikern um die Führerstellen des öffentlichen Lebens.

Volkswirtschaft und Statistik.

Gegenwärtiger Stand des Bergbaues in den deutschen Schutzgebieten. Von Macco. Bergw. Mitteil. Febr. S. 25/35. Wiedergabe eines zu Düsseldorf im Niederrheinischen Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrages.

American mining industry and its future prospects. Von Winchell. Eng. Mag. Febr. S. 657/62. Überblick über die zukünftige Entwicklung der Bergwerksindustrie in den Ver. Staaten.

Iron and steel making in America. Its fundamentals and its future. Von Moss. Eng. Mag. Febr. S. 672/721*. Vorkommen, Förderung und Außenhandel von Kohle und Erz in Europa und Amerika. Neuerungen auf technischem Gebiete.

The American steel industry under competition. Von Eckel. Eng. Mag. Febr. S. 663/71. Die wirtschaftliche Lage der amerikanischen Stahlindustrie unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen und der Handelsbeziehungen.

Economies réalisables dans l'Est et le Nord de la France, par l'utilisation des gaz de fours à coke et de hauts fourneaux. Von Gouvy. (Forts. u. Schluß.) Rev. Noire. 8. März. S. 155/7. Zusammenfassung der bisherigen Ausführungen. Berechnung des Wertes des jährlich im Norden und Westen Frankreichs zur Verfügung stehenden Hoch- und Koksofengases bei voller Ausnutzung auf 130 770 000 fr.

Status of the coal industry. Von Lewis. Coal Age. 21. Febr. S. 326/7. Die amerikanische Kohlenindustrie. Das Fehlen einer Verständigung der Arbeitgeber — in den Ver. Staaten gibt es 13 000 Gesellschaften mit 65 000 Direktoren — zur Gleichstellung der Preise und Vertretung gemeinsamer Interessen den Arbeitern gegenüber und in den Parlamenten.

Betrachtungen über Arbeit und Kapital in der englischen Industrie. Von Koch. Techn. u. Wirtsch. 1. März. S. 141/61. Vergleich mit den deutschen Ver-

hältnissen. Der englische Arbeiter, seine Leistungsfähigkeit und Lebenshaltung. Lohnverhältnisse. Arbeiterbewegung, Wohlfahrtsgesetzgebung. Lage der Angestellten. Technische Erziehung. Kapital und Industrie in England.

Preventable losses in factory power plants. I. Von Myers. Eng. Mag. Febr. S. 753/9. Bestimmung der Verluste beim Maschinenbetrieb.

Preventing accidents by education. Ir. Age. 19. Febr. S. 483/4*. Unfallverhütungsmaßnahmen der Cleveland Hardware Co. Erziehung der Arbeiter zur Vorsicht. Regelmäßige Berichte über die Unfälle der Woche.

Verkehrs- und Verladewesen.

Die Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten Afrikas. Von Baltzer. Arch. Eisenb. H. 2. S. 434/58. Übersicht über den Eisenbahnbau im Jahre 1913. Betrieb und Verkehr im Rechnungsjahr 1912. Betriebsergebnisse der Eisenbahnen in den einzelnen Schutzgebieten.

Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen und den deutschen Wasserstraßen im Jahre 1912 im Vergleich zu der im Jahre 1911. Arch. Eisenb. H. 2. S. 459/506. Die hauptsächlichsten Ergebnisse der Statistik der Güterbewegung.

West Virginia's foreign rivals in the Pacific markets. Von McCorkle. Coal Age. 28. Febr. S. 360/1*. Der Einfluß des Panamakanals auf den Kohlenmarkt von Australien, Japan, China und Südafrika.

Verschiedenes.

Der Verschleiß der Tragseile von Drahtseilbahnen. Von Stephan. Fördertechn. 15. März. S. 61/4*. Angaben über die Ergebnisse aus ungefähr sechsjährigem Betriebe zweier Drahtseilbahnen. Schlußfolgerungen.

Personalien.

Dem Vorsitzenden der Bergwerksdirektion in Zabrze, Geh. Bergrat Wiggert, und dem Direktor der Geologischen Landesanstalt in Berlin, Geh. Bergrat Professor Dr. Beyerschlag, ist der Charakter als Geh. Oberbergrat mit dem Rang der Räte zweiter Klasse verliehen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Fritsch (Bez. Halle) zur Leitung von Schürfarbeiten in Südungarn und Serbien auf weitere 6 Monate,

der Bergassessor Rademacher (Bez. Clausthal) zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als stellvertretender Bergwerksdirektor bei der G. m. b. H. Reh & Co., Asphaltgesellschaft San Valentino in Berlin, auf ein weiteres Jahr.

Dem Bergreferendar Schwartz in Zwickau ist der Amtsname Bergassessor verliehen worden.

Der Assessor bei der Landesversicherungsanstalt in Dresden Dr. jur. Gerbing ist vom 1. April ab zum Finanzassessor und juristischen Hilfsarbeiter beim Kgl. Bergamt Freiberg ernannt worden.