GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 12 21. März 1914 50. Jahrg.

Mikrogefüge und Kolloidnatur der Kohle, der Kohlengesteine und anderer Gesteine.

Von Dr. H. Winter, Lehrer an der Bergschule und Leiter des berggewerkschaftlichen Laboratoriums zu Bochum.

Hierzu die Tafeln 1 und 2.

Das Zeitalter der Verwendung der Steinkohle, die die eigentliche Grundlage der heutigen wirtschaftlichen Entwicklung bildet, hat seit einigen Jahren zweifellos einen gewissen Abschnitt erreicht. Aus der zunächst zum Zwecke der Gaserzeugung für die Beleuchtung von Straße und Haus vorgenommenen Verkokung der Kohle ist eine gewaltige Industrie von Leuchtgas und Koks entstanden, die sich mit der erfolgreichen Gewinnung und Verarbeitung der in den Gasen enthaltenen Nebenprodukte zu einer vorher nicht geahnten Höhe entwickelt hat.

Die stets wachsende Teufe der Schächte und die damit verbundenen höhern Kosten der Förderung, ferner die Erwägung, daß die bekannten Kohlenvorräte über kurz oder lang erschöpft sein werden, lassen das Bestreben einer möglichst wirtschaftlichen Verwertung der in der Kohle ruhenden Kräfte begreiflich erscheinen. Die Technik hat damit bereits den Anfang gemacht, wobei auf die ganz außerordentlichen Fortschritte im letzten Jahrzehnt bei der Gewinnung der Nebenprodukte, die Verwertung von minderwertigen Brennstoffen in Gaserzeugern und ähnlichen Anlagen sowie die bemerkenswerten Erfolge bei der Verbrennung von Teer und Teerölen in den Feuerungen von Dampfkesseln und bei der Verwendung in Dieselmotoren hingewiesen sei.

Auch die Wissenschaft hat sich in den Dienst dieser Aufgabe gestellt; besonders soll das auf großzügiger Grundlage angelegte Mülheimer Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohleforschung durch wissenschaftliche Arbeiten, die auf dem Gebiete der Chemie liegen, der wirtschaftlichen Verwertung der Kohle Vorschub leisten[1]. Dieser Gedanke kann desto besser ausgeführt werden, je vollständiger unsere Kenntnisse von dem Bildungsstoff und von dem innern Aufbau der Kohle sind.

Die Entstehung der Steinkohle ist, wie man heute als sicher annehmen kann, in überwiegendem Maße an Ort und Stelle aus Landpflanzen, vornehmlich aus Bäumen von Farnen, Schachtelhalmen, Bärlappen und Palmfarnen vor sich gegangen. Zur Aufklärung der Vorgänge bei der Kohlebildung hat der jüngst verstorbene Landesgeologe Professor Dr. H. Potonié zumal durch Vergleich mit der Bildung rezenter Brennstoffe erheblich beigetragen. Nach ihm ist der Inkohlungsvorgang, den die Glanzkohle durchgemacht hat, dem Vertorfungsvorgang ähnlich, der sich in Mooren an Moorpflanzen beobachten läßt. Er ist wesentlich verschieden von dem Bituminierungsvorgang, der die Kannelkohle und ihre Verwandten gebildet hat und der mit der Faulschlammbildung der Seen und Watten verglichen werden kann.

Über die eigentliche Natur der Kohle ist noch nicht allzuviel bekannt; man weiß, daß die wesentlichen Bestandteile der eigentlichen Steinkohle, also abgesehen vom hygroskopischen Wasser, den Aschenbestandteilen und den mechanisch eingeschlossenen Gasen, die der pflanzlichen und z. T. tierischen Stoffe sind, aus denen sie hervorgingen, also Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel. Die alte Auffassung, daß die Steinkohle als ein Gemenge von reinem Kohlenstoff mit noch nicht näher bekannten organischen Verbindungen zu betrachten sei, ist längst als falsch verlassen worden; man nimmt heute an, daß die Kohle überhaupt keinen freien Kohlenstoff enthält. Baltzer[1] gab seiner im Sinne der organischen Chemie vertretenen Anschauung folgende Fassung: »Die Kohlen sind Gemenge komplizierter Kohlenstoffverbindungen. Letztere bilden eine genetische und vielleicht eine homologe Reihe. Das Kohlenstoffgerüst dieser Verbindungen ist ein kompliziertes. Die einzige Analogie dafür bildet die aromatische Reihe der organischen Verbindungen«.

Nach Muck[2] ist der Wasserstoff in der Steinkohle in verschiedener Bindung enthalten; z. T. sind die Wasserstoffatome unmittelbar, z. T. durch Vermittlung des Sauerstoffs an Kohlenstoff gebunden. Mucks für 2 Kohlenarten aufgestellte Strukturformeln sollen nicht deren wirkliche Zusammensetzung wiedergeben, sondern nur zeigen, in welcher Weise diese unter Annahme der kleinsten Atomzahl in dem Sinne gedacht werden kann, wie es die Anschauung von der Atomverkettung in aromatischen Verbindungen verlangt. Die Formeln tragen auch den von Richters[3] ermittelten Tatsachen Rechnung, daß der organische verfügbare Wasserstoff der leichter oxydierbare ist und daß die Oxydation des Kohlenstoffs zumal bei niedriger Temperatur ihre Grenze erreicht. Nach F. Fischer[4] hängt

[1] vgl. Glückauf 1912, S. 1872 ff.

[1] s. Muck: Grundzüge und Ziele der Steinkohlen-Chemie. 1881 S. 104.
[2] a. a. O. S. 103.
[3] s. Muck, a. a. O. S. 111.
[4] Chemische Technologie der Brennstoffe.

die Veränderung des Gewichtes der Steinkohle bei der Verwitterung von der Art und den Mengenverhältnissen ihrer verschiedenen Gemengteile ab.

Kohlen, die rasch Sauerstoff aufnehmen, sollen größere Mengen für Sauerstoff ungesättigter Verbindungen enthalten; je nach den gegenseitigen Mengenverhältnissen der gesättigten und ungesättigten Verbindungen würde dann eine Kohle beim Lagern an der Luft an Gewicht zunehmen, unverändert bleiben oder an Gewicht verlieren.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Beobachtung von Bedson[1], daß Gaskohle mit 64–66% Koksausbringen 35–24% Lösliches an Pyridin abgibt, während er bei Benutzung anderer Lösungsmittel, wie Benzol, Chloroform, Phenol usw., höchstens 4% Lösliches ausziehen konnte. Auch durch Schmelzen mit Natron oder Kalihydrat oder andern Schmelzmitteln hat man versucht, Klarheit über die Zusammensetzung der Kohle zu erlangen. Diese Versuche sind neuerdings von Donath und Bräunlich[2] wieder aufgenommen worden. In jüngster Zeit hat man Versuche angestellt, die Steinkohle bei niedrigern Temperaturen zu verkoken. Besonders verdient die Arbeit von Pictet und Bouvier[3] über die Destillation der Steinkohle unter vermindertem Druck weitgehendes Interesse, denn sie führte zu dem Ergebnis, daß die gewöhnlichen Erzeugnisse der Verkokung ihrer Hauptmenge nach keine unmittelbaren Erzeugnisse der trocknen Destillation darstellen.

Es liegt auf der Hand, daß die mikroskopische Untersuchung der Kohle zur Aufklärung ihrer Zusammensetzung nicht vernachlässigt wurde, und Thiel[4] hat vor kurzem über die Art und die Ergebnisse älterer und jüngerer Forschungen auf diesem Gebiete ausführlich berichtet. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Kohle im auffallenden Licht[5] hatte ich unter anderm außer den Erhaltungszuständen parenchymatischer und prosenchymatischer Zellen ein eigenartiges Gewebe von rundlichen Mikrozellen beobachtet, die sowohl im Torf, als auch in Braunkohlen sowie in jüngern und ältern Steinkohlen vorkommen. Ferner hatte ich eingehend erläutert, daß dieses Gewebe mit der Kolloidnatur der betreffenden Körper in Beziehung steht. Diese Annahme ist durch neuere Untersuchungen vollauf bestätigt worden. M. E. ist dieses bei der Beobachtung der Kohle im auffallenden Licht erkennbare Gefüge nichts anderes als das Gefüge des Gels und die Kohle, sowohl Sapropelit als auch Humit, ein fester kolloider Stoff, was aus ihrem optischen Verhalten, der Art ihrer Bildung und ihrem sonstigen Verhalten hervorgeht. Als besonders beweiskräftig für die Kolloiderkenntnis der Sapropelite möchte ich noch ihre Zähigkeit anführen, die bisweilen so groß ist, daß sich diese Kohle nur schwer pulvern läßt, eine Folge der Adhäsionswirkung der Kohle, die dazu führt, daß sich nicht nur die einzelnen Teilchen unter sich fest verbinden, sondern wie beim Zement, der nach Rohland[6]

[1] Journal of Gas Lighting and Water Supply 1908, S. 627.
[2] Chemiker-Zeitung 1912, S. 373 ff.
[3] Berichte d. Deutsch. Chem. Gesellschaft 1913; Glückauf 1914, S. 147.
[4] Glückauf 1914, S. 88 ff.
[5] Glückauf 1913, S. 1406 ff.
[6] Unrichtigkeiten über den Eisenbeton in physikalisch-chemischer und kolloid-chemischer Hinsicht, Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1913, S. 1026.

ebenfalls Kolloidnatur besitzt, auch an Fremdkörpern festhaften. Dieser Forscher weist auch darauf hin, daß kolloiden Stoffen ganz allgemein plastische Eigenschaften zukommen, was auch für die Zwischenglieder der Kohlewerdung, besonders für die Sapropelite zutrifft. Daß die Kohlen vorübergehend plastisch gewesen sind, wird wohl kaum ernstlich in Frage gestellt, ist vielmehr beim Gagat durch das Vorkommen von Geröll und Belemnitbrocken inmitten dieser Kohle unmittelbar bewiesen. Bei den von mir untersuchten Jetstücken aus Holzmaden fand ich einen Gerölleinschluß beim Zerschlagen eines ganz einheitlich aussehenden Stückes, in dem das Holzgefüge noch erhalten war. Auch durch den Vergleich mit jüngern Bildungen erhält dieser Punkt Beweiskraft. Gothan erwähnt 2 Lagerstätten (Teltowkanal und Ziegelei bei Lübars), aus denen Erlen- und Birkenstämme nach langem Lagern unter Fäulnisbedingungen ans Tageslicht geholt wurden und sich durch ihre Weichheit und Formbarkeit auszeichneten, so daß sie wie der plastische Ton selbst mit einem stumpfen Spaten leicht durchstochen werden konnten. Ähnlich war nach einer Mitteilung Kukuks das Verhalten einiger bei der Emscherregulierung ausgegrabener Baumstämme.

Von den Humusstoffen sei der Dopplerit angeführt, der im Liegenden von Torfmooren Irlands und der Schweiz vorkommt; er bildet im bergfeuchten Zustand eine sehr wasserreiche, geschmeidige und elastische Masse, die trocken mattschwarz aussieht, starken Glasglanz zeigt und muscheligen Bruch aufweist. Nach Potonié[1] »kommen solche Doppleritkohlen in allen kohleführenden Formationen vor; sie sehen wie der Dopplerit sehr schön homogen aus«.

Was die plastische Beschaffenheit der fossilen Sapropelite anbetrifft, so sei daran erinnert, daß der aus dem Plankton entstandene Faulschlamm nach seiner Bedeckung mit der Zeit festgallertig und dann Saprokoll genannt wird. Potonié erwähnt auch, daß reinere Faulschlammgesteine, sogar der Tertiärformation, »noch einen mehr oder minder zu dem gallertigen hinneigenden Zustand bewahrt haben«. Die plastische Eigenschaft gewisser Humite und Sapropelite spricht also für die Kolloidnatur der Kohle. Neuerdings sind solche feste kolloide Lösungen auch in Legierungen besonders von Eisen-Kohlenstoff nachgewiesen worden.

Die Ähnlichkeit mancher Steinkohlenbilder mit dem Gefüge gewisser Eisenkohlenstofflegierungen ist so groß, daß man annehmen könnte, metallographische Bilder des Systems Eisen-Kohlenstoff vor sich zu haben. Ganz besonders fiel mir dies bei der Untersuchung von Sapropeliten auf, deren Mikrogefüge dem Aussehen des Sorbits, einer Zwischenstufe zwischen Martensit und Perlit, sehr nahe kommt. Das sorbitische Gefüge ist für den hartgezogenen Stahldraht kennzeichnend, und in einer frühern Arbeit[2] habe ich es in einer Reihe von Bildern wiedergegeben. Bei Berücksichtigung der Natur des Sorbits ist die Tatsache, daß zwei so verschiedene Stoffe wie Stahldraht und Kohle dasselbe Gefüge auf-

[1] Die Entstehung der Steinkohle 1910, S. 63.
[2] Über den Einfluß der Verzinkung auf die Festigkeit des Förderseildrahts, Glückauf 1910, S. 90 ff.

weisen, weniger überraschend. So vertritt C. Benedicks[1] die Ansicht, daß der Troostit eine kolloide, stark zerstreuende Stufe zwischen der wahren festen Lösung und dem Koagulum, dem Perlit, sei. Der Sorbit, dessen Gefüge so sehr an das der Sapropelite erinnert, sei ein Troostit, bei dem teilweise ein Gerinnen stattgefunden habe, oder mit andern Worten, ein Perlit, der sich noch nicht vollständig ausgeschieden hat. Von dem Gefüge des hartgezogenen Stahldrahts sagt der Forscher[2]: »Die zähesten Sehnen der Technik, die Stahldrahtseile, sind wie die Sehnen des menschlichen Körpers kolloide Gebilde«.

Durch den Umstand, daß das Mikrogefüge der unzweifelhaft kolloiden Sapropelite dem des Sorbits und Troostits sehr nahe kommt, gewinnt Benedicks Kolloidtheorie des Sorbits und Troostits sehr an Wahrscheinlichkeit.

Das von mir in jüngern wie in ältern Kohlen nachgewiesene Mikrogefüge muß demnach als das Wahrzeichen und Erkennungsmittel des Gels im auffallenden Licht angesprochen werden, eine Annahme, die durch die Untersuchung des Tischlerleims (colla) vollauf bestätigt wird. Abb. 1 auf Tafel 1[3] gibt bei 65facher Vergrößerung das Aussehen eines von einer Leimtafel abgebrochenen Stückes ohne weitere Bearbeitung im auffallenden Licht wieder. Man erkennt leicht, daß das Gewebe der rundlichen Mikrozellen durch die ganze Masse vorhanden ist. Da der Leim das Urbild der kolloiden Körper darstellt, so ist durch diesen Befund der Übereinstimmung des Mikrogefüges von Kohle und Leim bewiesen, daß die Kohle Kolloidnatur besitzt. Kristalle zeigen bei der Beobachtung im auffallenden Licht ein anderes Verhalten. Im Gegensatz zu den amorphen und kolloiden Stoffen ist ein kristallinischer Körper »ein Stoff, dessen Eigenschaften mit der Richtung im Stück gesetzmäßig veränderlich sind«[4]. Infolge dieser Richtungsverschiedenheit bildet sich z. B. die äußere Gestalt des Kristalls aus, u. zw. desto gleichmäßiger, je ungestörter durch äußere Einflüsse ein Stoff in den festen Zustand übergeht. Nach Linck[5] wird die Kristallisation durch einen Keim eingeleitet, »der vor der Umgebung durch größere, durch Summierung entstandene, anziehende Kräfte (Kristallisationskräfte) ausgezeichnet ist«. Die richtende Kraft des Keimes bewirkt, daß sich die Moleküle nach ihm hin bewegen und ihn durch parallele Anlagerung vergrößern. Die parallele Anlagerung ist in Abb. 2 gut zu erkennen; sie gibt bei 3facher Vergrößerung die Fläche eines Alauns in der Nähe einer Oktaederecke im auffallenden Licht wieder. Die durch die ganze Masse erfolgte Ausrichtung nach dem gleichseitigen Dreieck ist deutlich sichtbar; beim Anlegen eines Winkelmessers kann die Größe der Winkel leicht bestimmt werden.

Auch die Löslichkeit eines Kristalls ist nicht nach allen Richtungen hin gleich, was sich namentlich bei kurzer Behandlung einer Kristallfläche mit einem Lösungsmittel bemerkbar macht, indem die sogenannten Ätzfiguren entstehen. Abb. 3 gibt bei 65facher Vergrößerung die eben beschriebene Alaunfläche wieder, die durch Abspritzen mit wenig destilliertem Wasser geätzt worden ist. Auf dem Bilde sind die Ätzfiguren gut zu erkennen; sie heben sich von einer parallelstreifigen Grundfläche ab und liegen gerichtet. Auch hier ist die Größe der Winkel leicht zu messen.

Chemische Erscheinungen, z. B. die Verwitterung, lassen sich bei der Betrachtung des Kristalls im auffallenden Licht leicht nachweisen. In Abb. 4 ist bei 110facher Vergrößerung eine Alaunfläche im Verwitterungszustande wiedergegeben. Dadurch, daß an einzelnen Stellen Kristallwasser verdunstete, wurde ihre Farbe gegenüber den nicht verwitterten Stellen geändert und damit das Gefüge der Oberfläche sichtbar. Trotzdem im allgemeinen auf dem Bilde die Verwitterung über die ganze Fläche gleichartig erscheint, ist doch eine Dreieckausrichtung nicht zu verkennen.

Es wird Sache des Mineralogen sein, festzustellen, wie weit die Untersuchung von Ätzfiguren im auffallenden Licht zur Bestimmung der Symmetrie von Kristallen und zur Berechnung ihrer Formen dienen kann.

Beim Vergleich der Bilder von Kristallen mit denen von Kohle tritt der große Unterschied zwischen beiden klar hervor; vor allem ist bei den Kristallen von den rundlichen Mikrozellen, die für den trocknen Leim und für die Kohle kennzeichnend sind, nichts zu sehen, und diese dürfen demnach als das Mikrogefüge des Gels im auffallenden Licht betrachtet werden. Die Kolloidnatur der Kohle scheint mir demnach bewiesen zu sein, und bei Benutzung des auffallenden Lichts kann die An- oder Abwesenheit dieses Gewebes von rundlichen Mikrozellen in Gesteinen einen Anhalt gewähren, ob das Mineral nicht, ganz oder teilweise Kolloidnatur besitzt.

Sehr nahe liegt natürlich der Gedanke, zunächst einmal zu prüfen, wie sich die Begleiter der Kohle im produktiven Karbon unter den angegebenen Bedingungen verhalten. Die die Kohlenflöze trennenden Ablagerungen sind entweder Sandsteine, die auf sandige Absätze, oder Schiefertone, die auf feine Schlammabsätze schließen lassen, oder Zwischenstufen der beiden[1].

Abb. 5 gibt bei 3facher Vergrößerung das Aussehen eines kohligen Sandsteins aus dem produktiven Steinkohlengebirge des Ruhrbezirks wieder. Die Sandsteinplatte, der das Stück entstammt, zeigte auf der Oberfläche die Abdrücke von Lepidodendron und war überall von Kohlenäderchen durchzogen. Bei 65facher Vergrößerung (s. Abb. 6) des geschliffenen und polierten, aber nicht geätzten Schnittes erkennt man in dem durch die Mitte gehenden schwarzen Streifen das für Kohle kennzeichnende Kolloidgewebe. Bei genauer Beobachtung gewahrt man, daß die Quarzkörner des Sandes von den oft erwähnten rundlichen Mikrozellen umgeben sind. Dieser Befund liefert m. E. den Beweis dafür, daß bei der Bildung des Sandsteins Kolloide

[1] Feste kolloide Systeme in der Metallographie, Ztschr. f. Chemie u. Industrie der Kolloide 1910, S. 290 ff.
[2] vgl. Glückauf 1912, S. 470.
[3] Bei der Wiedergabe sämtlicher Abbildungen ist eine Verkleinerung auf 5/6 der ursprünglichen Größe vorgenommen worden, so daß die angegebene Vergrößerung stets entsprechend umgerechnet werden muß.
[4] Ostwald: Grundlinien der Chemie, 1912, S. 167.
[5] Grundriß der Kristallographie, 1908, S. 3.

[1] Toula: Die Steinkohlen, ihre Eigenschaften, Vorkommen, Entstehung und national-ökonomische Bedeutung, 1888, S. 149.

hervorragend dadurch mitwirkten, daß sie die Bindung der einzelnen Körner übernahmen. Durch Ätzen mit Flußsäure konnten diese rundlichen Mikrozellen gelöst werden, ein Zeichen dafür, daß das Bindemittel Kieselsäure war. Nach Credner[1] besitzen die Sandsteine der karbonischen Formation »bald gröberes, bald feineres Korn, gewöhnlich eine weiße, graue oder gelbliche Färbung und meist ein kieseliges und toniges Bindemittel«.

Ich möchte besonders hervorheben, daß Kieselsäure und Ton gerade zu den am besten bekannten anorganischen Kolloiden gehören, die in der Natur überall vorkommen.

Die Kieselsäure wird in gewaltigen Mengen bei der Verwitterung der Silikate durch die Kohlensäure der Luft unter Mitwirkung des Wassers oder durch seine Spaltungsenergie als gallertartige Kieselsäure abgespalten und gelangt mit dem Wasser in die Sandablagerungen, um hier die Bindung der einzelnen Sandkörner zu übernehmen. Das Meer selbst liefert fortwährend gewaltige Mengen von Kieselsäure im Sol- oder Hydrogelzustand, da die Kieselalgen (Diatomeen), Strahltierchen (Radiolarien), Schwämme (Silikoschwämme) und andere fast ausschließlich aus Kieselsäure bestehen. Wenn man ferner daran denkt, daß die Kolloide durch plastische Beschaffenheit und Bindefähigkeit ausgezeichnet sind, besonders aber, daß diese wichtige Eigenschaft der Kolloidstoffe in dem Eisenbeton mit so gutem Erfolge benutzt wird, so kann auch nicht daran gezweifelt werden, daß bei der Bindung des Sandes in vielen Fällen kolloidale Kieselsäure und auch kolloidales Aluminiumhydroxyd beteiligt waren. Übrigens vermögen Tonerde und Kieselsäure zu sog. »gemengten Gelen« zusammenzutreten, die in der Natur häufig vorkommen. Nach Stremme[2] zeigen diese »Allophantone« im Verhältnis der Tonerde zur Kieselsäure ein Schwanken zwischen 1 : 0,31 und 1 : 5,32. Sie sind entweder erdig oder glasartig, ungefärbt oder durch Eisen gelb oder grün, durch Kupfer blau usw. getönt. Nach den Untersuchungen Stremmes sind sie optisch isotrop oder zeigen Spannungsdoppelbrechung und erscheinen in jeder Beziehung den von ihm künstlich dargestellten Gelen gleichartig. Sie werden als Absätze in Hohlräumen, als Tropfsteine in Gruben, eingelagert in Schiefer und in Kohlen gefunden. Abb. 7 auf Tafel 2 gibt bei 65facher Vergrößerung das Aussehen eines solchen Allophantones ungeätzt bei der Beobachtung im auffallenden Licht wieder. Es handelt sich um ein Bergemittel aus dem Ruhrbezirk, vorwiegend aus Kieselsäure, Tonerde und Kohlenäderchen bestehend. Man erkennt leicht, daß das Mikrogefüge dieses Bergemittels dem des oben erwähnten Kohlensandsteins sehr nahe kommt.

Abb. 8 zeigt bei 3facher Vergrößerung das Aussehen eines Schliffes von Kohlenschiefer aus dem Hangenden eines Flözes aus dem Ruhrsteinkohlengebirge; das Stück ist, wie sich leicht erkennen läßt, von einem Kohlenäderchen durchsetzt. Bei 65facher Vergrößerung (s. Abb. 9) stellte sich heraus, daß der Schiefer vollständig aus den rundlichen die Kolloidnatur kennzeichnenden Mikrozellen aufgebaut war. Der dunkle Streifen in der Mitte stellt die in Schiefer eingebettete Kohle dar. Die für die Kolloidnatur der Sapropelite angeführten Punkte gelten ohne weiteres auch für den Kohlenschiefer, dessen Bildungsweise und Stoffe gleichartig sind. Beim Überwiegen der organischen Sedimente hat sich Mattkohle gebildet, beim Überwiegen von Kieselsäure, Aluminiumhydroxyd und Eisenhydroxyd jedoch Kohlenschiefer. Auch in seiner reinsten Form, dem Kaolin, stellt der Ton einen Kolloidkörper dar, dessen plastische Eigenschaften erst durch das Faulen entstehen, indem er in Berührung mit Wasser kolloides Silizium- und Aluminiumhydroxyd bildet.

Eine Reihe von Kalkgesteinen aus dem Deckgebirge im Ruhrbezirk zeigte bei der Untersuchung im auffallenden Licht ebenfalls das Gefüge des Kolloidstoffes im Gelzustande. Ich darf daher wohl annehmen, daß bei der Bildung des Kalksteins Kolloide mitgewirkt haben, die vielleicht für alle Sedimentärgesteine kennzeichnend sind.

Aus den Ergebnissen der Untersuchung dieser Gesteine geht hervor, wie ungemein anwendungsfähig das auffallende Licht im Dienste der Mineralogie, Mineralchemie und Geologie ist, was noch durch ein weiteres Beispiel näher begründet werden soll.

Die Belemniten, vom Volke als Teufelsfinger oder Donnerkeile bezeichnet, sind bekanntlich als Kalkausscheidungen innerhalb des Mantels von jetzt ausgestorbenen Tintenfischen der Jura- und Kreidezeit aufzufassen. Sie laufen unten in eine Spitze aus, während das obere Ende abgestumpft ist und die Alveolarhöhle trägt. Diese meist spitzkegelförmige Vertiefung findet man oft vollständig von festem Gestein erfüllt, und man kann wohl ohne weiteres annehmen, daß diese Gesteine nur im flüssigen oder gallertartigen Zustande eingedrungen und dann erhärtet sind. Die bei Saßnitz auf Rügen vorkommenden Belemniten sind zahlreich von Feuerstein und die den Kreideablagerungen Westfalens entstammenden mit Kalk erfüllt. Nach Schlüters[1] Erfahrungen über die räumliche Erstreckung der Kreideablagerungen in Westfalen kommt in ihnen entweder nur Belemnites mucronata oder Belemnites quadrata vor.

Abb. 10 zeigt bei 3facher Vergrößerung einen Längsschnitt (entlang der Ventralfurche) von Belemnites mucronata aus der Kreide Westfalens. Die dunkle Randpartie läßt deutlich die radialstrahlige Zusammensetzung des Mantels aus rechtwinklig auf der Längsachse stehenden Kalkfasern erkennen, die weiße Kreideerfüllung der Alveolarhöhle hebt sich scharf davon ab. Bei 65facher Vergrößerung des Innern (s. Abb. 11) sieht man das kennzeichnende Gelgefüge an den rundlichen Mikrozellen. Entsprechend sieht das Makrobild des Längsschnitts von Belemnites mucronata von Saßnitz aus, nur ist der Farbunterschied zwischen Mantel und Mineralanfüllung gering, da diese aus Feuerstein besteht. Abb. 12 stellt bei 65facher Vergrößerung das Gefüge des Feuersteins im Innern dar; es ist das Mikrogefüge der festen Kolloidstoffe. Der Beweis, daß diese Mineralerfüllungen im Sol- oder Hydrogelzustande erfolgt sind, ist mit

[1] Elemente der Geologie, 1891, S. 446.
[2] Aus der Natur, 1909/10, S. 498.

[1] Vorkommen von Bel. quadrata und Bel. mucronata in den Kreidebildungen in Westfalen, Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1860, S. 367.

diesem Befund erbracht. Auch andere Feuersteine aus der norddeutschen Tiefebene lassen bei der Beobachtung im auffallenden Licht an einigermaßen ebenen Flächen ohne weitere Vorbereitung dieses Gefüge erkennen, ein Zeichen dafür, daß sie aus Kolloidstoffen entstanden sind.

Das neue Verfahren der Untersuchung von Kohle und andern Mineralien im auffallenden Licht ist ohne Zweifel geeignet, zur Klärung mancher noch schwebender Fragen beizutragen, zumal wenn es mit chemischen Analysen Hand in Hand geht und auch mikroskopische Prüfungen im durchfallenden Licht, also an Dünnschliffen, so weit es möglich ist, herangezogen werden. Es ist anzunehmen, daß Mineralogen, Mineralchemiker und Geologen vom auffallenden Licht Gebrauch machen werden, wenn sie erst einmal gesehen haben, wie vorteilhaft die Anwendung dieses Verfahrens bei mikroskopischen Untersuchungen von undurchsichtigen und durchsichtigen Mineralien ist.

Ob die Praxis irgendwelchen Nutzen von der Kolloiderkenntnis der Kohle haben wird, ist zweifelhaft. Denn einerseits hat man durch trockne Destillation, durch Lösen und Schmelzen mit allen möglichen Mitteln die Kohle zu entschleiern versucht, so daß nicht allzuviel Versuchsmöglichkeiten übrigbleiben. Anderseits ist die Kolloidchemie noch jung und bringt von Tag zu Tag zahlreiche überraschende Aufklärungen. Daher ist der Gedanke nicht ganz von der Hand zu weisen, daß sich dabei auch nutzbringende Erkenntnisse für die wirtschaftliche Ausnutzung der Kohle ergeben werden.

Zusammenfassung.

Um eine möglichst wirtschaftliche Ausnutzung der in der Kohle ruhenden Kräfte zu erreichen, ist es wünschenswert, zu den eingehendsten Kenntnissen über ihre Natur und ihren Aufbau zu gelangen. Nach ihrem optischen und sonstigen Verhalten sowie nach der Art ihrer Bildung besitzen sowohl die Humus- als auch die Sapropelkohle Kolloidnatur, die auch den Kohlengesteinen (Kohlensandstein, Kohlenschiefer und Kohlenkalk) und vielen Sedimentärgesteinen eigen ist.

Die Untersuchung von Kohle und andern Gesteinen im auffallenden Licht ist großer Anwendbarkeit fähig; sie dürfte von hervorragender Bedeutung werden, wenn sie die Beobachtungen an Dünnschliffen ergänzt und von chemischen Untersuchungen begleitet wird.

Der Einfluß des Abbaues auf die Tagesoberfläche.

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

Das Bestreben, mit einiger Genauigkeit zu bestimmen, an welcher Stelle und in welchem Maße sich die Wirkungen eines unterirdischen Abbaues an der Oberfläche geltend machen, hat zur Aufstellung einer Anzahl von Theorien geführt, die teils allgemein gültige, teils unter Berücksichtigung der besondern Eigenart der in Frage kommenden Gesteinarten aufgestellte Richtlinien für die Vorhersage angeben wollen.

Nach den ältern Arbeiten von Gonot, Sparre, Rziha, Jicinsky u. a. sind im besondern Hauße[1] und in neuester Zeit Thiriart[2] und Goldreich[3] mit solchen Theorien hervorgetreten. Diesen allen ist gemeinsam, daß sie von der Fortpflanzung des Bruches und Bruchraumes nach oben ausgehen und ein in der Hauptsache vom Böschungswinkel der Gesteine abhängiges Nachrutschen der seitlichen Begrenzungen des Bruches annehmen.

Bei der Wichtigkeit, die diesen Erörterungen nicht nur für den Bergbau, sondern auch für die Öffentlichkeit innewohnt, dürfte es angebracht sein, einen Überblick über die in z. T. umfangreichen Abhandlungen niedergelegten Anschauungen selbst zu geben, und damit eine Prüfung der Grundlagen zu verbinden, auf denen die Schlußfolgerungen erwachsen sind; diese würde aber wiederum ohne Eingehen auf das Wesentliche der Theorie selbst im allgemeinen unverständlich sein.

[1] Von dem Niedergehen des Gebirges beim Kohlenbergbau und den damit zusammenhängenden Boden- und Gebäudesenkungen, Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1907, S. 324 ff.

[2] Les affaissements du sol produits par l'exploitation houillière, Ann. d. mines d. Belgique 1912, S. 3 ff.

[3] Die Theorie der Bodensenkungen in Kohlengebieten, Berlin, 1913.

Aus verschiedenen Gründen empfiehlt es sich, bei der Besprechung von der zeitlichen Reihenfolge der Veröffentlichungen abzusehen.

Die Theorie Thiriarts.

Thiriart geht von dem sog. »Gesetz der Tangente« aus, das von Banneux aufgestellt, aber nicht veröffentlicht worden ist. Dieses Gesetz wurde aus dem Verhalten eines schräg liegenden und an beiden Enden eingespannten Balkens bei eintretendem Bruch entwickelt und auf das Fortschreiten des Bruches im Gebirge übertragen, das als eine Folge derartiger übereinanderliegender Balken gedacht wurde.

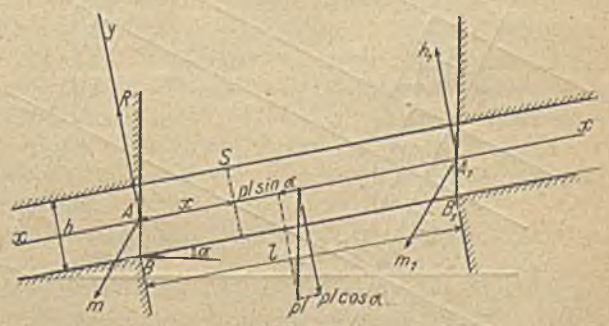


Abb. 1[1].

Der unter dem Winkel α (s. Abb. 1) gegen die Wagerechte geneigte Balken ist beiderseitig eingespannt und gleichmäßig belastet. Die Gesamtbelastung pl zerlegt

[1] Die Abb. 1-3 sind der Arbeit von Thiriart entnommen; vgl. die Abb. 6, 7 und 10 a. a. O.

sich in eine Normalkraft pl · cos α und eine Achsialkraft pl · sin α, von denen lediglich die zuerst genannte eine Biegungsbeanspruchung hervorruft. Die Abszissenachse bildet die neutrale Achse und der in ihr senkrecht über dem Auflagerpunkt B liegende Punkt A den Nullpunkt eines Koordinatensystems. Der Auflagerdruck im Punkte A wird in eine mit der Ordinatenachse zusammenfallende Komponente R und eine in der Richtung der Abszissenachse, also achsial wirkende Komponente zerlegt, die vernachlässigt werden kann. Außerdem ist im Nullpunkt noch das Einspannmoment m wirksam.

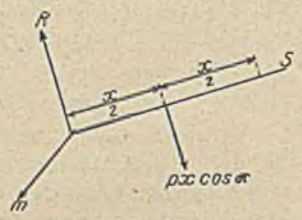


Abb. 2.

In einem Schnitt S (s. Abb. 2) an einer beliebigen Stelle des Balkens muß das Moment

$$M = Rx - px\cos\alpha \cdot \frac{x}{2} + m$$

sein. Durch ein- bzw. zweimalige Integration dieser Momentengleichung ergeben sich in bekannter Weise die Gleichungen für den Winkel, den die elastische Linie mit der Abszissenachse bildet, und für die Größe der Durchbiegung. Unter der Voraussetzung, daß der Balken in A (und A_1) eingespannt ist (s. Abb. 1), muß hier sowohl der Winkel als auch die Größe der Durchbiegung Null sein, und es ergibt sich hieraus, daß $R = \frac{pl\cos\alpha}{2}$ und $m = -\frac{pl^2\cos\alpha}{12}$ ist. Der gefährliche Querschnitt liegt im Punkte A bzw. A_1, so daß der Bruch nicht an den Auflagerstellen B und B_1 eintritt, sondern an den Punkten S und S_1 (s. Abb. 3). Diese Punkte sind von den Auflagestellen um den Wert $\frac{1}{2}$ h tg α entfernt, wobei h die Höhe des Balkens ist.

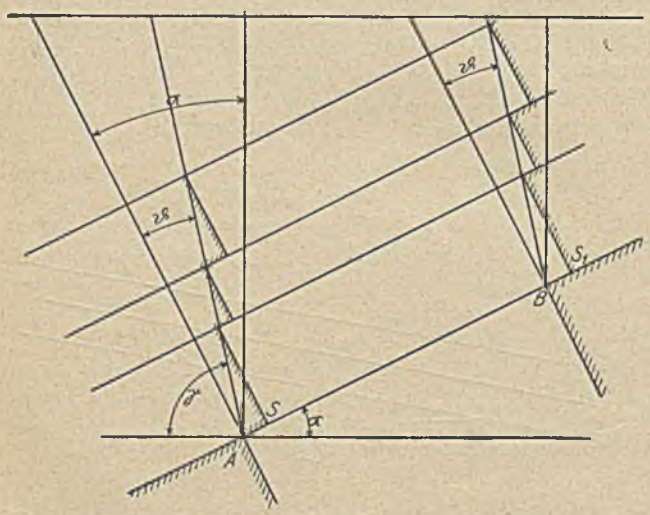


Abb. 3.

Erfolgt nun der Bruch einer Reihe aufeinanderliegender Balken, so muß er beim Fortschreiten nach oben stets um die Größe $\frac{1}{2}$ h tg α weiter nach der Bergseite vorrücken, und die obere seitliche Begrenzung der einzelnen brechenden Balken liegt auf einer Linie, die um den Winkel ϑ gegen die Senkrechte auf die Schichtebene nach der Richtung des Ansteigens abweicht. Für diesen Winkel gilt allgemein:

$$\operatorname{tg}\vartheta = \tfrac{1}{2}\operatorname{tg}\alpha.$$

Ist demnach in einer geneigten Lagerstätte zwischen den Punkten A und B (s. Abb. 3) Abbau getrieben worden und der Bruch des Dachgebirges eingetreten, so kann man den Punkt, an dem die Wirkungen an der Oberfläche eintreten, dadurch bestimmen, daß man von den Punkten A und B aus die Normalen auf die Schichtebene zieht und daran den Winkel ϑ nach der ansteigenden Seite aufträgt. Der Schnittpunkt des freien Schenkels mit der Oberfläche gibt die Stelle an, wo der Bruch zutage tritt und Gebäude am meisten gefährdet sind; dabei ist ganz gleichgültig, welche Festigkeitseigenschaften die zu Bruch gehenden Gesteinschichten besitzen. Der Winkel γ, gemessen gegen die Wagerechte, von der Größe $\gamma = 90^0 + \vartheta - \alpha$ ist der Bruchwinkel im ursprünglichen Sinne des Wortes. Bei geringer Neigung der Schichten (bis etwa 25°) verhalten sich die Winkel wie ihre Tangenten, und man kann $\vartheta = \frac{1}{2}\alpha$ setzen, so daß der Bruchwinkel $\gamma = 90^0 - \frac{\alpha}{2}$ wird. Dieses Ergebnis stimmt mit den Annahmen Jicinskys überein, auf die später zurückzukommen ist.

Thiriart baut dieses Gesetz der Tangente weiter aus und nimmt an, daß die Seitenstöße des Bruches in diesen selbst infolge ihres eigenen Gewichtes wie das Erdreich in Erdwerken nachdringen; er untersucht infolgedessen die zu erwartende Bewegung nach dem Verfahren des Prismas des größten Erddrucks und erhält Beziehungen in Abhängigkeit von der Erstreckung des ersten Bruchs, also auch vom Fallwinkel der Lagerstätte und vom Böschungswinkel der Gebirgsschichten, wobei nicht der sog. natürliche, sondern ein besonderer, den Umständen entsprechender Böschungswinkel gemeint ist. Innerhalb des von den Bruchwinkeln eingeschlossenen Teils der Oberfläche sinkt diese gleichmäßig ein, um sich von da bis zum Schnittpunkt des Nachbruchwinkels mit der Oberfläche, an dem die Senkung Null ist, allmählich abzuböschen.

Liegt über dem Steinkohlengebirge noch jüngeres Deckgebirge, so pflanzt sich, wenn es wagerecht abgelagert ist, der Hauptbruch senkrecht nach oben fort, während der Nachbruch unter dem Winkel $90^0 + \frac{\varrho}{2}$, wobei ϱ den natürlichen Böschungswinkel bedeutet, nach oben verläuft. Am Schnittpunkt dieses Winkels mit der Oberfläche ist wiederum die Senkung Null. Einen Beweis für diese letzten Anschauungen findet Thiriart darin, daß sich an der Oberfläche über den Abbaurändern häufig annähernd senkrechte Spalten bilden, und daß im besondern in einem Falle bei einer Bedeckung des Abbaues mit nur 40 – 50 m Dachgebirge, in der Hauptsache Tertiär, die Senkung unmittelbar mit dem Abbaurand mitlief.

Im übrigen hat Thiriart seine Anschauung durch die Beobachtung von Gebäudeschäden, die übereinstimmend

mit dem Abbau vorrückten, bestätigt gefunden. Der Abstand ließ sich nach dem eigentlichen Bruchwinkel berechnen. Das Gesetz der Normalen (Gonot) ist nur ein Sonderfall des Gesetzes der Tangente. Die Einflüsse des Bergbaues zeigten sich an Gebäuden durchschnittlich ein Jahr später, nachdem sich der Abbau entfernt hatte, und waren nach ungefähr drei Jahren nicht mehr wahrnehmbar. Sie traten im Anfang am heftigsten auf, um bald wieder nachzulassen. Darüber, ob die wirkliche Ausdehnung des Senkungsgebiets mit seiner Theorie übereinstimmt, sagt Thiriart nichts; er scheint fortlaufende Nivellements nicht zur Verfügung gehabt zu haben.

Weil unter den Äußerungen des Abbaues an der Oberfläche praktisch die an Gebäuden auftretenden Schäden von größter Wichtigkeit sind, hätte die Entwicklung von Banneux eine hervorragende Bedeutung, da nach ihr der Bruchwinkel, durch den sich der Abstand eintretender Bergschäden vom Abbau bestimmt, eindeutig und von der Eigenart des Gebirges unabhängig festgelegt wird. Allein die Ableitung dieses Satzes ist keineswegs einwandfrei. Sie berücksichtigt die besondern Verhältnisse der Einspannung des Balkens überhaupt nicht, sondern würde für jeden beliebigen Punkt gelten, in dem man Einspannung voraussetzt. Im untersuchten Fall zerlegen sich nun aber die als Einspannung wirkenden Kräfte an der Begrenzung des Balkens in normal und achsial wirkende Kräfte (s. Abb. 4). Z. B. ergibt sich am untern Ende ein neues Moment, das nicht nur das Lastmoment nicht aufhebt, sondern es sogar vergrößert. Wie leicht einzusehen ist, ist es unmöglich, daß in den Punkten A bzw. A_1 die elastische Linie mit der Abszissenachse zusammenfällt, und deshalb kann die Einspannung nicht in der vorausgesetzten Weise erfolgt sein. Unter der von Banneux gemachten Voraussetzung, daß bei den mächtigen Gebirgsschichten die gleiche Betrachtungsweise zulässig ist wie beim einfachen gebogenen Balken, läßt sich vielmehr ohne weiteres nachweisen, daß die Einspannung lediglich in einem Normalschnitt erfolgen kann und der Bruch an diesem Einspannschnitt erfolgen muß. Von dieser Annahme dürfte auch Gonot ausgegangen sein, dessen Gesetz der Normalen hierdurch bestätigt würde.

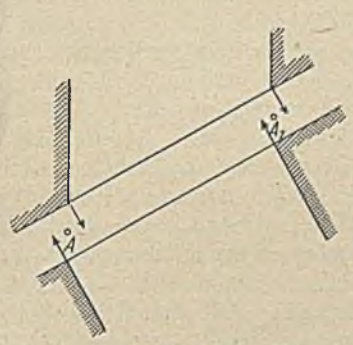


Abb. 4.

Dem Satz von Banneux liegt eine zweifellos richtige Beobachtung zugrunde, daß nämlich der Bruch die Neigung besitzt, sich nach dem Ansteigen der Schichten hinzuziehen. Ich habe hierfür eine andere Erklärung darin gefunden[1], daß die sich im Gebirge ausbildenden Stützlinien beim Auftreffen auf geneigt liegende Schichten infolge einer Kräftezerlegung am obern Stoß des Bruches ein Hineinschieben in den Bruchraum begünstigen, am untern Stoß erschweren, während weiter infolge der Form der Stützlinien (bei wagerechter Oberfläche) die Höchstbelastung näher am obern als am untern Stoß liegen muß. Aus dieser Betrachtungsweise geht aber zugleich hervor, daß neben der Mächtigkeit und den Festigkeitseigenschaften des Balkens auch die Mächtigkeit und Eigenart des Dachgebirges von Einfluß auf die Belastung und das Ergebnis sind, so daß eine derart allgemeine Lösung, wie sie Banneux und vor ihm Gonot gegeben haben, ausgeschlossen ist.

Die Grundlage der Entwicklung Thiriarts ist somit nicht haltbar. Seine weitern Ausführungen über den Nachbruch sind in den weiter zu betrachtenden Abhandlungen eingehender dargestellt und sollen dort besprochen werden.

[1] vgl. Eckardt: Die mechanischen Einwirkungen des Abbaues auf das Verhalten des Gebirges, Glückauf 1913, S. 356.

Die Theorie Goldreichs.

In seiner Dienststellung als Vorstands-Stellvertreter der k. k. Bahnerhaltungs-Sektion in Ostrau-Oderfurt hatte Goldreich ausgiebig Gelegenheit, die Wirkungen des Bergbaues an der Oberfläche kennen zu lernen; und aus dem Wunsche, diese Wirkungen möglichst im voraus berechnen und berücksichtigen zu können, empfing er die Anregung, die Beziehungen zwischen Abbau und Senkung an der Oberfläche zu untersuchen und klarzustellen. In seinem Buch[1] ist eine größere Anzahl von Senkungsfällen dargestellt worden; solche Veröffentlichungen sind stets auf das dankbarste zu begrüßen, zumal sie in vielen Fällen aus naheliegenden Gründen nicht möglich sind. Aus diesen Beobachtungen hat Goldreich die Anregungen zu seiner Betrachtungsweise erhalten, die zunächst in möglichster Kürze dargelegt werden soll.

Das Steinkohlengebirge im Ostrauer Bezirk ist vorwiegend aus Schiefertonen und Sandsteinen zusammengesetzt, in denen Flöze verschiedenster Mächtigkeit verteilt sind; die aufgeführten Senkungsfälle beziehen sich auf den Abbau von Flözen mit einer Mächtigkeit von 0,65 – 4 m bei söhliger oder nur schwach geneigter Lage. Die jüngern Schichten über dem Steinkohlengebirge, von Goldreich nach Ostrauer Brauch unter dem Sammelnamen Tertiär zusammengefaßt, sind söhlig abgelagert und bestehen in der Hauptsache aus Tegel von verschiedenster, teils großer, teils geringer Festigkeit, dem teilweise schwimmende Schichten unter- oder übergelagert sind. Das Steinkohlengebirge steht manchmal zutage an, meist ist es von mächtigen Schichten des Tertiärs überdeckt; seine Oberfläche ist durch Erosion in der mannigfachsten und tiefgehendsten Art ausgewaschen.

Der Vorgang der Anpassung des Gebirges an den erfolgten Abbau ist im Steinkohlengebirge und im Tertiär grundsätzlich verschieden und spielt sich naturgemäß zuerst im Steinkohlengebirge ab.

Über dem Abbau tritt zunächst ein Bruch des Hangenden ein, der sich nach oben immer weiter fortsetzt. Hier findet eine seitliche Abtrennung des herabstürzenden und -sinkenden Hangenden statt, die sich an der Oberfläche als Bruchspalte zeigen kann, und die im besondern für Beschädigungen an der Oberfläche

[1] Die Theorie der Bodensenkungen in Kohlengebieten, Berlin, 1913.

verantwortlich zu machen ist. Die Entfernung der Bruchstelle vom Abbau wird durch den Bruchwinkel bedingt, der nach den Erfahrungen im Ostrauer Bezirk und nach Jicinskys Vorgang durch die Formel $\beta = 90^0 - \frac{a}{2}$ bestimmt wird, wobei β der Bruchwinkel, a der Fallwinkel des Flözes ist, vorausgesetzt, daß $a < 45^0$ ist, wie es bei den mitgeteilten Fällen immer zutrifft. Im Streichen dagegen erfolgt der Abriß lotrecht über dem Abbaurand.

Ganz klar ist allerdings die Stellungnahme Goldreichs in diesem wichtigen Punkte nicht; denn teils spricht er sich gegen die Annahme von Bruchspalten aus — allerdings nicht im Gebiet der eigentlichen Bruchwinkel, sondern an den Rändern der Senkung überhaupt —, teils sind seine Ausführungen nur unter der Voraussetzung verständlich, daß an den Bruchrichtungen wirklich ein Abreißen der sinkenden Teile stattfindet.

Bei schwachen Flözen oder gutem Versatz und biegungsfähigem Hangenden kann der Bruch vermieden werden und an die Stelle des Bruches eine Durchbiegung treten. Geht das Steinkohlengebirge zutage aus, oder ist es nur von einer schwachen Tertiärschicht bedeckt, so tritt ein Hinrutschen der Seitenstöße nach den Bruchspalten (Bruchrichtungen) oder bei wenig mächtigen Flözen nach den Durchbiegungsrichtungen ein.

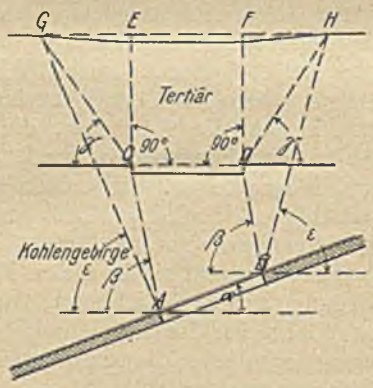


Abb. 5.

Ganz anders gestaltet sich der Vorgang, wenn mächtige Tertiärschichten das Steinkohlengebirge überlagern. In Abb. 5 bedeuten die Linien AC und BD die Bruchrichtungen im Steinkohlengebirge, die unter dem Bruchwinkel β gegen die Wagerechte geneigt sind. Das Kohlengebirge wird aber hier durch die sich einpressenden tertiären Massen verhindert, seitlich nachzurutschen, und senkt sich vielmehr zwischen den Bruchrichtungen gleichmäßig nieder. Auch wenn ursprünglich nur Durchbiegung bestand, muß trotzdem das Abreißen an den Bruchrichtungen stattfinden, da sonst eine vollständige Ausfüllung des durch den Abbau gebildeten Hohlraumes, besonders an den stehengebliebenen Kohlenstößen, nicht möglich ist.

In den Bruchrichtungen tritt also auf jeden Fall Abriß und Spaltenbildung ein. Da, wo diese Spalten auf die Untergrenze des Tertiärs treffen, setzen sie sich in ihm fort, aber da das Tertiär söhlig gelagert ist, in lotrechten Linien (CE und DF). Der Mittelblock des Tertiärs $CDFE$ sinkt innerhalb dieser Grenzen gleichfalls nieder. Der bis dahin von ihm gegen die Bruchlinien CE und DF ausgeübte Druck kommt in Wegfall, und es beginnt ein Nachrutschen der äußern Tertiärmasse etwa innerhalb der Linien CG und DH, wobei die Punkte G und H die Grenzen angeben, an denen die Senkung Null beträgt. Diese Punkte sind die Schnittpunkte des freien Schenkels des Grenzwinkels γ mit der Oberfläche.

Zur Erklärung dieses Vorgangs dient wie bei Thiriart die Theorie vom Erdprisma des größten Drucks in der von Rebhann gegebenen Form, die folgenden Inhalt hat:

Aus einzelnen Körnchen bestehende Erdarten lagern sich im allgemeinen unter dem natürlichen Böschungswinkel längs der Linie AE ab (s. Abb. 6). Sehr oft aber setzen sie dem seitlichen Verschieben einen Abscherwiderstand entgegen, dessen Ursache das Aneinanderhaften der Körnchen, die Kohäsion, ist, und mit dessen Hilfe es möglich ist, gewisse Erdarten unter einem weitaus steilern als dem natürlichen Böschungswinkel zu erhalten. Auf die Erhaltung der Kohäsion kann aber bei Erdwerken nicht gerechnet werden, vielmehr wird durch Regen, Frost u. dgl. allmählich oder plötzlich ein Abtragen bis zum natürlichen Böschungswinkel stattfinden. Soll deshalb die steilere oder senkrechte Böschung erhalten bleiben, so muß eine Stützwand errichtet werden. Um deren Stärke zu berechnen, ermittelt man die Fläche, längs der ohne das Vorhandensein der Stützwand das Abrutschen des Erdkörpers droht, die Gleitebene oder Ebene der gefährlichen Böschung (Linie AB). Oberhalb dieser Fläche liegt das Prisma des größten Erddrucks, das die Stützwand infolge seines Gewichtes umzuwerfen sucht. Dieser gefährlichste Augenblick wird eintreten, wenn die Kohäsion der Erdmasse verschwunden ist. Bei der Berechnung der gefährlichen Böschung wird deshalb vorausgesetzt, daß in der Erdmasse ein Zusammenhaften überhaupt nicht eintritt. Nach Rebhann gilt nun bei lotrechter Stützwand der Satz, daß die gefährliche Böschungsebene unter dem Winkel $45^0 + \frac{\varrho}{2}$ gegen die Wagerechte geneigt ist. Das Erdreich unterhalb AB wird jedoch nicht etwa in Ruhe bleiben, sondern das Abrutschen wird nur hier beginnen, aber erst in der natürlichen Böschung AE beendet sein, da eben die Voraussetzung der gefährlichen Böschung das Fehlen jeglicher Kohäsion ist.

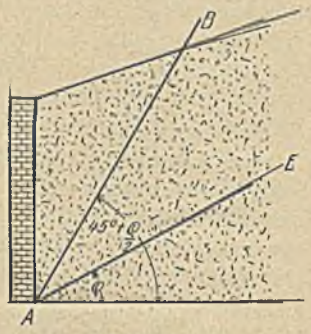


Abb. 6.

Mit solchen Stützwänden vergleicht Goldreich den Mittelblock $CDFE$ (s. Abb. 5) des Tertiärs. Der Druck dieses Blocks auf die seitlichen Begrenzungen hört mit dem Augenblick auf, wo er sich im Absinken befindet, die seitlichen Massen müssen nachstürzen. Jedoch darf man sich das nicht so vorstellen, als ob der Mittelblock plötzlich in seiner ganzen Höhe abreißen und niederstürzen würde, vielmehr geht die Senkung ganz langsam von unten nach oben vor sich.

Die gefährliche Böschung, als von der Größe der Kohäsion unabhängig, stellt die Mindestgrenze, die

natürliche Böschung die Höchstgrenze des seitlichen Nachrutschens dar; innerhalb beider müssen deshalb die Grenzen des Senkungsgebiets über Tage liegen, bei größerer Kohäsion näher an der gefährlichen Böschung, bei geringer näher an der natürlichen Böschung.

Jedenfalls ist es die Weite des Senkungsgebietes ganz allein von der Natur des Tertiärs, nicht aber von der Natur des Steinkohlengebirges oder der Mächtigkeit des abgebauten Flözes abhängig. Kennt man deshalb den Wert des natürlichen Böschungswinkels, so kann man aus ihm die gefährliche Böschung und damit ferner berechnen, in welcher Entfernung vom Abbau eine Senkung noch eintreten kann. Diese muß z. B. bei einem natürlichen Böschungswinkel von 45° innerhalb dieses Winkels und des Winkels von 67½° ihr Ende finden. Der Winkel γ ist deshalb Grenzwinkel genannt worden.

Das Absinken des Mittelblocks und das Nachrutschen der Stöße finden in unmittelbarem Zusammenhang statt. In dem Augenblick, wo die Bewegung des Mittelblocks zur Ruhe kommt, entsteht ein seitlicher Druck auf die noch im Abrutschen begriffenen Seitenwände. Dieser Druck entfesselt den sog. passiven Erddruck, d. h. das Bestreben, Teile des seitlichen Erdreichs in die Höhe zu schieben. Es bildet sich eine zweite gefährliche Böschung aus, die unter der Voraussetzung des Wegfalls der Kohäsion unter dem Winkel $45^0 - \frac{\varrho}{2}$ gegen die Wagerechte geneigt ist. Je größer der natürliche Böschungswinkel ϱ ist, desto weiter wird diese Wirkung reichen. Ihre Folge ist eine Hebung der Oberfläche außerhalb des Gebietes des ersterwähnten aktiven Erddrucks, und diese Fernwirkung wird desto eher eintreten, je größer die ursprüngliche Senkung, d. i. die Flözmächtigkeit im Abbau war, da in diesem Fall im Augenblick der Beendigung des Sinkens das Bestreben nachzurutschen und demzufolge der seitliche Druck am größten sind.

Im Steinkohlengebirge tritt während des Verbrechens der Schichten eine Raumvermehrung ein, wodurch die Größe der Senkung an der Oberfläche vermindert wird. Wo eine Durchbiegung der Schichten ohne Bruch stattfand, und im Tertiär überhaupt, fehlt die Auflockerung und muß der Raum der Senkung über Tage die gleiche Größe aufweisen wie der abgebaute Raum.

Die Form der Senkungsmulde ist unregelmäßig und zeigt gebrochene Linien, wenn das Steinkohlengebirge zutage ausgeht oder nur von einer dünnen Tertiärschicht überdeckt ist. Wo jedoch eine mächtige Tertiärüberlagerung vorhanden ist, bildet sich eine immer wiederkehrende Form der Senkungsmulde mit allmählichem Ausgleich und größter Tiefe in der Mitte des Senkungsgebietes aus (s. Abb. 7), deren Fläche sich annähernd als die eines Dreiecks zu $\frac{l_2 s}{2}$ ermitteln läßt. Spielt sich die Senkung ohne Raumvermehrung ab, so muß die Senkung an der Oberfläche dem abgebauten Raum gleich sein und $\frac{l_2 s}{2} = m\,l$ und $s = 2\,m\,\frac{l}{l_2}$ gelten.

Innerhalb des Steinkohlengebirges tritt die Raumvermehrung dergestalt ein, daß eine Schicht von 1 m als Bruchgestein die Höhe $1 + v$ m einnimmt. Aus der Höhe t, in der Mitte des Abbaues in der Fallrichtung und lediglich im Steinkohlengebirge gemessen, wird die Höhe $t + vt$. An der Grenzfläche zwischen Steinkohlengebirge und Tertiär ist die Senkung gleichmäßig s_1, und es muß $l_1 s_1 = l\,m - l_1 vt$ gelten; da ferner im Tertiär eine weitere Raumvermehrung nicht eintritt, muß zugleich

$$\frac{s\,l_2}{2} = s_1 l_1 = m l - vt\,l_1 \quad \text{und} \quad s = 2\,\frac{l_1}{l_2}\left(\frac{l}{l_1} m - vt\right)$$

sein. Unter der Voraussetzung der Bruchrichtungen nach Jicinsky ist $l_1 = l$, so daß sich die Formel zu $s = 2\,\frac{l}{l_2}\,(m - vt)$ vereinfacht.

Diese Formel gilt allgemein nur für einen in der Fallrichtung des Flözes durch die Mitte der Senkungsmulde geführten Schnitt und ergibt die größtmögliche Senkung (Senkungsmaß); mit ihrer Hilfe kann man die Raumvermehrungszahl ermitteln. Bei größerer Ausdehnung der Senkungsmulde jedoch tritt unter Umständen in der Mitte der Mulde eine wagerechte Fläche gleichmäßiger Senkung ein, deren Berechnung entsprechend abzuändern ist.

Wird ein Schnitt durch die Mulde gelegt, der nicht durch die Mitte des Abbaues geht oder von der Fallrichtung abweicht, so wird der Grenzwinkel γ nicht erhalten, die Verbindungslinien CG und DH (s. Abb. 5) bilden vielmehr mit den Wagerechten Winkel, die Goldreich Endwinkel nennt und die kleiner als die Grenzwinkel sein müssen.

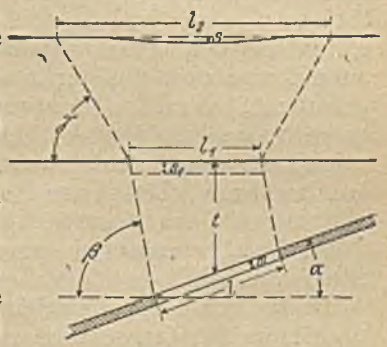


Abb. 7.

Goldreich lehnt die Annahme, daß es sich bei der Senkung der Gebirgsschichten um einen der Durchbiegung einer Platte oder, im Schnitt, eines Balkens ähnlichen Vorgang handeln könne, ab. Denn in diesem Falle könne sich die Senkung nicht über den Abbaurand hinaus erstrecken, da sonst die außerhalb des Abbaurandes liegenden gesunkenen Teile in die Unterlage eingedrückt werden müßten. Selbst wenn, wie bei schwachen Flözen, ursprünglich eine Schichtendurchbiegung eingetreten ist, müßte weiter nach oben zu ein Bruchriß vorhanden sein, um das Nachrutschen der seitlichen Massen und das Übergreifen der Senkung über den Abbaurand zu ermöglichen. Weiter spreche dagegen die Raumvermehrung im Steinkohlengebirge, die bei reiner Durchbiegung nicht eintreten könne, und das Vorhandensein von Bruchrissen an der Oberfläche.

Daß weiter ein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Verhalten des Tertiärs und des Steinkohlengebirges besteht, wird zunächst damit begründet, daß

bei einem bestimmten Senkungsfall[1], wo der Abbau ziemlich unmittelbar unter dem Tertiär stattgefunden hat, das Tertiär ohne erhebliche Raumvermehrung nachgesunken ist. Auf einen solchen Unterschied weist ferner die augenfällige Verschiedenheit der Form der Senkungsmulde hin, ausgeglichene Form bei mächtiger Tertiärdecke und unregelmäßige Form bei anstehendem oder wenig überdecktem Steinkohlengebirge.

Hierzu möge folgendes bemerkt werden:

Es widerspricht zweifellos der üblichen Vorstellung, die man sich von dem Verhalten einer Folge gebogener Balken macht, daß sich mit zunehmender Höhe über dem untersten Balken die Einspannstellen immer mehr nach außen verschieben. Es ist aber sicher nicht einleuchtender, daß es nach einmal ohne Bruch erfolgter Durchbiegung, die ja Goldreich bei schwachen Flözen zugibt, erst des in gewisser Höhe darüber erfolgenden Bruches bedarf, um das seitliche Zuwandern zu veranlassen. Auch Goldreich ist es nicht entgangen, und er erklärt auch, allerdings ohne nähere Erläuterung, am Ende seines Buches, daß bei anstehendem Kohlengebirge an Stelle der Bruchrichtungen die Durchbiegungsrichtungen treten können. Würde aber über schwachen Flözen der Bruch und mit ihm das Nachrutschen erst weiter oberhalb des Abbaues beginnen, so dürfte das Senkungsgebiet in diesem Fall nur eine geringere Fläche einnehmen als nach dem Abbau mächtiger Flöze; die Richtungswinkel ε, d. h. die von der Wagerechten und der Verbindungslinie zwischen dem Abbaurand und dem Nullpunkt der Senkung gebildeten Winkel müßten größer sein, was aber auch nach den Beobachtungen Goldreichs nicht zutrifft.

Ich habe an anderer Stelle[2] darauf hingewiesen, daß die Annahme gebogener Balken eine zureichende Erklärung für die Ausbreitung des Senkungsgebietes an der Oberfläche gibt, indem durch das Zusammenwirken von Auflagerdrücken und Zugspannungen im Balken an den Einspannstellen eine allmähliche Verschwächung des Querschnitts und in deren Folge eine Zurückverlegung der Einspannstelle vom Abbau fort zusammen mit einer Verbreiterung des Senkungsgebiets eintreten kann. Hieraus ergab sich dann weiter die Folgerung, daß gerade bei schwachen Flözen ein weiteres Umsichgreifen der Senkung erfolgen kann als bei mächtigen zu Bruch gebauten. Auch im Falle der Biegung muß infolge der Schubbeanspruchungen eine Raumvermehrung eintreten, die desto größer wird, je starrer und je weniger plastisch das Gestein ist und je größer die Biegungs- und Schubbeanspruchungen waren. Dem Primärbruch hatte ich nur eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle zugewiesen. Das Auftreten von Bruchrissen an der Oberfläche kann zwar bei geringer Überlagerung eine unmittelbare Begleiterscheinung des Bruches sein, und die Spalten haben dann Zusammenhang mit dem entstandenen Hohlraum. Meist aber haben die Spalten keine Verbindung mit dem Bruchraum, wie sich besonders dort nachweisen läßt, wo das Kohlengebirge unter wasserreichen Schichten ansteht. Ein Bergbau wäre in solchen Fällen meist unmöglich, wenn das Nachsinken der Oberfläche die Zertrümmerung der untern Schichten zur Voraussetzung hätte. Auch die von Goldreich beobachteten Spalten an der Ostrawitza-Brücke können keinen Zusammenhang mit den Grubenbauen besessen haben, da ja an ihnen ein Einbruch des Flußwassers hätte erfolgen müssen, der gewiß nicht übersehen worden wäre. Hillegaart[1] berichtet über das Sinken des Wasserstandes im Schwanenteich in Zwickau und nimmt als Ursache Spaltenbildung im Untergrund an; aber in den darunterliegenden Grubenbauen ist von einem Wasserzufluß nicht das geringste zu bemerken gewesen, und diese Beobachtung ist um so sicherer, als die in Frage kommende Grube überhaupt keine Wasserhaltung besaß und eine solche erst später für Zwecke des Spülversatzes beschaffen mußte.

Die Entstehung von Spalten, die sich nach der Tiefe zu verlieren, ist vielmehr ein wichtiger Beweis für die Annahme, daß hier Zugbeanspruchungen infolge von Biegung vorliegen, und Goldreich selbst bringt einen weitern wichtigen Umstand vor, daß nämlich durch diese Risse keine Störung im regelmäßigen Verlauf der Senkung herbeigeführt wird und deshalb ein Abrutschen längs dieser Linien nicht stattgefunden haben kann. Auch an den von Hillegaart[2] beschriebenen Erdrissen ist ein Abrutschen ausgeschlossen, da sie mitten zwischen zwei Senkungsgebieten und in einem überhaupt nicht gesenkten Teil liegen.

Die Raumvermehrung des Gebirgskörpers ist desto geringer, je geringer die Durchbiegung, wie beim Abbau schwacher Flöze, und je plastischer das Gestein ist. Der Schluß Goldreichs, daß sich wegen der geringen im Tertiär beobachteten Raumvermehrung der Vorgang hier anders abspielen müsse als im Steinkohlengebirge, ist deshalb unberechtigt.

Den wesentlichsten Grund gegen die Annahme einer elastischen Senkung erblickt jedoch Goldreich in der verschiedenen Ausbildung der Senkungsmulde, der unregelmäßig gebrochenen Form über Steinkohlengebirge und der allmählich verlaufenden Form über Tertiär. Warum er diese zuletzt genannte Form als »parabolisch« bezeichnet, ist nicht recht ersichtlich, da die stets scharf ausgesprochenen Wendepunkte an den Senkungsrändern mit diesem Begriff unvereinbar sind.

Auch wenn man eine Schicht als tragenden Balken auffaßt, ist durchaus noch nicht gesagt, daß sie auch der Beanspruchung gewachsen sein muß; vielmehr kann es sehr wohl vorkommen, daß mit der allmählichen Zunahme der Senkung der Augenblick erscheint, wo ein Bersten eintritt. In den von Goldreich mitgeteilten Fällen stoßen ferner teilweise die Schichten des Steinkohlengebirges und Tertiärs infolge von Diskordanz und Erosion über dem Abbau aneinander, so daß an solchen Stellen ein Widerstand gegen Zug nicht geleistet, die Durchbiegungslinie unterbrochen wird und zwischen den niedersinkenden Schichten des Steinkohlengebirges auf der einen und des Tertiärs auf der andern Seite Zwischenräume entstehen können; teilweise handelt es sich um

[1] s. Goldreich, a. a. O. Abb. 53, S. 96.
[2] vgl. Glückauf 1913, S. 353 ff.

[1] Untersuchungen über den Einfluß des Bergbaues auf die Erdoberfläche im Zwickauer Steinkohlenrevier, Z. f. Vermessungswesen 1910, S. 557 ff.
[2] a. a. O. S. 562.

Ausbisse geneigt liegender Schichten, bei denen als Folge der Zugbeanspruchungen gegenseitige Verschiebungen eintreten können, je nachdem die einzelnen Schichten beansprucht sind und Widerstand entgegensetzen. Überhaupt darf man sich den über dem Abbau liegenden Gebirgskörper nicht als einen einzigen tragenden Balken vorstellen, sondern muß berücksichtigen, daß sich jede Gebirgsschicht ihren besondern Eigenschaften entsprechend verhalten wird. Gerade im Wechsel liegt, wie ich früher ausgeführt habe, die Möglichkeit eines Ausgleichs, und die Tertiärüberdeckung Ostraus ist ein lehrreiches Beispiel hierfür. Der Wechsel von feinkörnigen, auch schwimmenden Schichten mit festen ermöglicht es den festen Schichten, die auf den weichen Zwischenlagerungen wie auf Polstern gebettet sind, sich als große freitragende Platten mit größtmöglicher Widerstandskraft auszubilden. Ihr Abbild hat man annähernd in den Senkungskurven vor sich. Vergleichsweise sei auf den Unterschied der von Buntzel[1] beschriebenen Senkung über Deckgebirge im Gegensatz zu den über anstehendem Steinkohlengebirge erhaltenen Formen verwiesen.

Man kann also nicht sagen, daß die Gründe stichhaltig wären, die Goldreich zur Vorstellung eines grundverschiedenen Vorgangs bei der Senkung im Steinkohlengebirge und im Tertiär geführt haben. Aber auch die Gedanken, die er entwickelt, um den Vorgang zu erklären, bieten in sich zahlreiche Widersprüche.

Wie schon erwähnt wurde, bleibt es ziemlich unklar, wie sich Goldreich die Ausbildung der Senkungsmulde denkt, wenn das Steinkohlengebirge zutage ansteht oder eine nur geringmächtige Tertiärdecke trägt. Wenn das Hangende des Flözes nach und nach zusammenbricht, so kann das Ende nur sein, daß sich über der ganzen Fläche des Abbaues — söhlige Ablagerung und vollständiger Abbau vorausgesetzt — eine ebene Fläche bildet, die nur an den Rändern unter dem natürlichen Böschungswinkel in das unbeeinflußte Gebiet übergeht. Höchstens könnte man entsprechend der Ausbildung des Bruchhaufens an eine Erhebung in der Mitte denken; keinesfalls aber läßt sich, auch nicht durch einfaches Nachrutschen der Seitenstöße, die immer wiederkehrende Form der Senkungsmulde erklären.

Bei mächtiger Entwicklung des Tertiärs nimmt dann auch Goldreich an, daß das Steinkohlengebirge innerhalb der Bruchrichtungen gleichmäßig niedergeht. Bei söhliger Ablagerung würde sich innerhalb der lotrechten Bruchrisse im Tertiär der gleiche Vorgang wiederholen und zunächst der Mittelblock absinken. Würde dies im ganzen geschehen, eine Annahme, die Goldreich ablehnt, so müßte auch die Oberfläche des Tertiärs in einer ebenen Fläche absinken, und nur an den Rändern könnte sich eine Bruchböschung ausbilden, rings um die abgesunkene Fläche, wie Jicinsky vermutete. Die andere Möglichkeit, die Goldreich als der Wirklichkeit entsprechend erachtet, ist, daß allmählich eine Scheibe des Mittelblocks nach der andern abbröckelt und niederstürzt. Sie würde die ziemlich unwahrscheinliche Voraussetzung haben, daß sich unter der gesamten Fläche des Senkungsgebiets Hohlräume bilden, die allmählich nach oben vorschreiten; nach Erreichung der Oberfläche müßte dann ein plötzliches Stürzen wahrnehmbar sein. Wenn ferner nur an den Rändern des ursprünglichen Senkungsgebietes (Bruchrichtungen) ein seitliches Einfließen in die Bruchrisse stattfinden soll, so drängt sich die Frage auf, warum dies nicht ebensogut von innen aus erfolgen soll, da doch an den Bruchrissen der seitliche Druck auch nach innen zu weggefallen sein muß, wenn es an dem Außenstoß geschehen ist. Die Folge müßte dann sein, daß sich an den Bruchrichtungen die tiefsten Stellen des Senkungsgebietes befinden und grabenförmig mit Böschungen nach innen und außen das Senkungsgebiet umsäumen.

Die Betrachtungsweise Goldreichs verlangt weiter, daß der Winkel der gefährlichen Böschung bei gleicher Zusammensetzung der Gebirgsschichten und gleicher Neigung der Lagerstätte stets gleich ist. Da nun das Rutschen zweifellos in der Richtung von unten nach oben fortschreiten muß, müßten die einzelnen gefährlichen Böschungsflächen parallel sein und nur in verschiedener Tiefe beginnen. Danach würden aber die Wirkungen des Abbaues, die Senkungen, am äußersten Punkte beginnen und, allmählich sich vertiefend, nach innen zu den Bruchrichtungen hin fortschreiten. Diese Annahme steht aber im stärksten Gegensatz zum tatsächlichen Vorgang, wo die Senkung in der Mitte beginnt und nach außen um sich greift.

Über den Vorgang der Hebung der Oberfläche an der Umgrenzung des Senkungsgebietes liegen bisher nur wenige Beobachtungen vor. In Zwickau ist jedoch festgestellt worden, daß trotz gleichzeitiger Hebung ein Zuwandern nach dem Abbau stattfindet. Dies steht der Annahme entgegen, daß es sich um Äußerungen des passiven Erddruckes handelt, der neben der Hebung ein Verschieben nach auswärts zur Folge haben müßte.

Wie sich Goldreich den Übergang vom aktiven zum passiven Erddruck denkt, ist nicht recht verständlich. Am ehesten erscheint er möglich, wenn der Mittelblock in seiner Gesamtheit abrutschen und bei plötzlichem Auftreffen auf die Unterlage infolge seiner lebendigen Kraft die von der Seite nachdringenden Massen zurückstauen würde. Daß aber die innerhalb des Laufes von Monaten allmählich, Schicht für Schicht vorsichgehende Senkung eine solche Wirkung haben sollte, ist doch allzu unwahrscheinlich. Durch die Voraussetzung, daß eine genügend große Kraft zur Auslösung bestimmter Wirkungen vorhanden ist, ist noch nicht bewiesen, daß diese Kraft auch in Wirklichkeit auftritt.

Wie die Vorstellung, die sich Goldreich von der Entwicklung der Senkung macht, theoretisch nicht haltbar ist, so bieten auch die von Goldreich veröffentlichten Senkungsfälle erst recht keine Bestätigung für seine Anschauungsweise. Um trotz der augenscheinlich widersprechenden Tatsache die Theorie zu retten, muß Goldreich sie zum Teil überhaupt zurückstellen, zum Teil durch äußerst gewundene Deutungen die klaffenden Widersprüche zu beseitigen suchen.

Die Einführung der Theorie Rebhanns in das vorliegende Gebiet hat nur dann einen Zweck, wenn man die mit ihrer Hilfe gewonnenen rechnerischen Beziehungen auch wirklich in die Praxis umsetzen kann. Das wäre

[1] Über die in Oberschlesien beim Abbau mit Spülversatz beobachteten Erdsenkungen, Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1911, S. 314. Abb. 16.

der Fall, wenn man aus einem beobachteten Grenzwinkel unter Zugrundelegung des Bruchwinkels Jicinskys den natürlichen Böschungswinkel ausrechnen und nach dessen Kenntnis die Ausdehnung des Senkungsgebietes für andere Fälle voraussagen könnte. Gerade das Ostrauer Steinkohlengebiet, das von einer söhlig gelagerten und verhältnismäßig gleichartig zusammengesetzten Tertiärschicht überdeckt ist, wäre hierzu günstig. Aber eine solche Übertragung ist, wie sich bei der Betrachtung der Senkungsfälle ergibt, ausgeschlossen, und Goldreich hat in seiner Veröffentlichung auch nicht den Versuch dazu gemacht. Um nun aber die Theorie nicht deswegen überhaupt preisgeben zu müssen, stößt er sie, wenigstens soweit sie eine praktische Ausbeute versprechen könnte, selbst wieder um, indem er angibt, daß das Abrutschen nicht an der gefährlichen Böschung stattzufinden brauche; beim Vorhandensein einer stärkern Kohäsion werde die Abrutschung zwischen den Bruchrichtungen und der gefährlichen Böschung liegen und in dieser nur dann beginnen, wenn keine Kohäsion vorhanden sei. Diese letzte Annahme ist richtig; aber die gefährliche Böschung ist keine Erscheinung der Wirklichkeit, sondern nur ein Rechenbehelf, um die größtmögliche Belastung einer Stützwand festzustellen. Wenn Goldreich sie zur Anstellung von Rechnungen deshalb für geeignet hält, weil sie von der Kohäsion unabhängig ist, so ist das ungerechtfertigt, da der Wegfall der Kohäsion lediglich eine rechnerische Voraussetzung ist. In Wirklichkeit aber muß die Kohäsion bei dem Ostrauer Tertiär, das zum großen Teil nur mit Hilfe von Sprengarbeit durchörtert werden kann. eine große Bedeutung besitzen.

'on dem umfänglichen Rechenwerk Goldreichs würde danach die Vermutung übrigbleiben, daß bei gleichartiger Zusammensetzung des Tertiärs gleiche Grenzwinkel auftreten müssen, die aber größer als die natürlichen Böschungswinkel sein müssen. Aber auch diese Vermutung erweist sich nach den veröffentlichten Senkungen als zu weitgehend.

Aus dem Umstand, daß ein seitliches Nachrutschen des Tertiärs auch dann auftreten kann, wenn zwischen ihm und dem Abbau nur eine geringe Schicht des Steinkohlengebirges liegt, hat Goldreich anscheinend den Schluß gezogen, daß das Kohlengebirge seitlich überhaupt nicht nachrutsche, wenn es von einer mächtigen Tertiärdecke überlagert ist. Auf der andern Seite aber mußte er bei fehlender oder geringer Überlagerung durch Tertiär ein Nachrutschen in ähnlichem Maße beobachten, so daß unter Voraussetzung der Bruchrichtungen Jicinskys im Steinkohlengebirge der ganz unmögliche Grenzwinkel von 11 ° zum Vorschein kommt.

Anstatt die Schuld für dieses widerspruchsvolle Verhalten in der Konstruktion der Bruch- und Grenzwinkel zu suchen und zu der Annahme zu gelangen, daß keine grundsätzlichen Unterschiede zwischen Steinkohlengebirge und Tertiär vorhanden seien, sucht Goldreich die Erklärung darin, daß das Kohlengebirge nur dann nicht seitlich nachrutsche, wenn es in erheblichem Maße von Tertiär bedeckt sei. Hier entsteht aber dadurch ein weiterer Widerspruch, daß die größere Mächtigkeit des Tertiärs zwar durch ihren Druck das Nachrutschen des Steinkohlengebirges verhindert, daß aber gleichzeitig durch das Aufhören dieses Druckes das Nachrutschen des Tertiärs veranlaßt wird. Man sollte im Gegenteil annehmen, daß das Nachrutschen mit zunehmender Mächtigkeit des Deckgebirges immer stärker wird, wenn einmal an der Bruchgrenze für den Augenblick des Nachsinkens der Gegendruck des Mittelblocks als ausgeschaltet gilt.

Dem, was Goldreich über die Gestalt und Tiefe des Senkungsgebiets sagt, kann man in vieler Beziehung beipflichten. Namentlich ist es richtig, daß für die Berechnung der Raumvermehrungszahl nicht eine einzelne gemessene Senkungstiefe genügt, sondern daß ein Vergleich des gesamten Senkungsraumes mit dem abgebauten Raum vorgenommen werden muß. Denn die Senkungsfläche ist größer als die abgebaute, und da der Senkungsrand über größern und kleinern abgebauten Flächen annähernd ebensoweit überzugreifen scheint, muß bei gleicher Raumvermehrungszahl die Senkung über einer kleinern abgebauten Fläche ganz allgemein kleiner sein als über einer großen Fläche. Aber der Wunsch, rechnerisch die Verhältnisse zu erfassen, verführt Goldreich leicht zu gewagten Schlüssen. So setzt er ohne weiteres voraus, daß sich die Dreieckform, die er als Näherung für die Muldenform einführt, vorfinden müsse, wenn der Abbau schnell vor sich geht, und er vergleicht sie dann mit einem beobachteten Senkungsfall, bei dem der Abbau in längern Zwischenräumen betrieben wurde und bei dem sich in der Mitte eine größere Fläche gleichmäßiger Senkung gebildet hatte. Da nun bei gleicher Grundlinie und Fläche das Dreieck eine doppelt so große Höhe besitzt als das Rechteck, kommt er zu dem Schluß, daß die Senkungsmulde bei beschleunigtem Abbau eine größere Tiefe besitzen müsse als bei langsamem Abbau.

Auch der Begriff der Raumvermehrungszahl und der schadlosen Teufe gibt Goldreich zu außerordentlich vielseitigen rechnerischen Auseinandersetzungen Anlaß, deren Grundlage aber durchaus unsicher ist.

er Begriff der »Raumvermehrungszahl« beruht auf der Vorstellung, das Gestein vermehre seinen Rauminhalt gleichmäßig vom Dach des Flözes bis zur Oberfläche der Erde. Das ist aber nicht der Fall, wie später erläutert werden wird. Aus diesem Grund gibt es auch kein Totlaufen des Bruches und keine schadlose Teufe, und deshalb erhält auch Goldreich in seinen Rechnungen keine übereinstimmenden Zahlen. Wenn allgemein die Raumvermehrungszahlen beim Abbau schwacher Flöze geringer als beim Abbau mächtiger Flöze sind, so hat das seinen Grund darin, daß eine erhebliche Raumvergrößerung nur soweit stattfindet, bis das Gebirge die Möglichkeit erhalten hat, sich in der Mitte aufzulagern, und daß dieser Zeitpunkt naturgemäß bei einem schwachen Flöz eher eintritt. Ebenso ist leicht einzusehen, daß der Abbau eines zweiten Flözes unter oder über einem bereits abgebauten die verschiedensten Größen der Senkung und Raumvermehrungszahl ergeben kann, jenachdem die von dem ersten oder zweiten Flöz herrührenden Schubspannungen zur Wirksamkeit gelangen.

Irgendwelche Regelmäßigkeit ist bei den 'vorgeführten Senkungsfällen nicht festzustellen, und deshalb

läßt Goldreich auch am Schluß seines Buches eine merkliche Abschwächung der frühern Anschauungen eintreten. So hätte man nach den vorangegangenen rechnerischen Erläuterungen erwarten können, daß die selbstgestellte Aufgabe der Berechnung eines Sicherheitspfeilers entsprechend beantwortet werden würde, etwa auf Grund der durch die Senkungsfälle gewonnenen Bruch- und Grenzwinkel. Allein der Verfasser ist sich der Unzulänglichkeit doch zu sehr bewußt und empfiehlt deshalb, in genügender Entfernung von dem zu schützenden Gegenstand mit gleichmäßigen Beobachtungen über das Vorrücken der Senkung zu beginnen, um den Abbau einzustellen, sobald die Senkung in gefährliche Nähe gelangt. Gegen diesen Rat ist nichts einzuwenden, aber er ist recht schwer zu befolgen, da die Senkung nicht über dem Abbaurand, sondern in der Mitte beginnt, und da zwischen dem Abbau und der Senkung eine beträchtliche Zeitspanne zu liegen pflegt.

Abgesehen von den Irrgängen der Theorie, zu denen sich Goldreich hat verleiten lassen, bietet sein Buch eine große Anzahl recht guter Beobachtungen, und eben aus diesem Grund hat wohl eine Warnung vor den mehr oder minder bedenklichen Anschauungen eine gewisse Berechtigung.

So viel aber kann man aus den mitgeteilten Senkungsfällen entnehmen, daß die Senkungsformen vollkommen das Bild einer an den Rändern eingespannten oder aufliegenden Platte tragen, und daß im besondern der der elastischen Linie eigentümliche Wendepunkt deutlich zu erkennen ist. Wegen der geringern Nachgiebigkeit des Steinkohlengebirges findet sich in ihm ein weniger regelmäßiger Verlauf der Senkungskurve als im Tertiär, das an sich plastischer ist, ferner aber wegen der Verbindung von leicht beweglichen und festen Schichten die Möglichkeit besitzt, sich in vollkommenstem Maße den Veränderungen des Untergrundes anzupassen und Unebenheiten in ihm auszugleichen. Das Vorhandensein dieser tertiären Überlagerung ist also von außerordentlich günstigem Einfluß auf die Gestaltung der Oberfläche und wirkt der Entstehung von Bergschäden entgegen; aber auch in ihm können sich Risse als Folge von Zugspannungen einstellen.

(Schluß f.)

Einheitliche Abmessungen für Druckluft- und Berieselungsrohre.

Von Bergassessor O. Dobbelstein, Essen.

Nach der Einführung der einheitlichen Abmessungen für Grubenschienen durch den Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund im Jahre 1911[1] wurde im Kreise der Zechenverwaltungen der Wunsch laut, in ähnlicher Weise auch bei den im Bergbau verwendeten Druckluft- und Berieselungsrohren vorzugehen. Der Vorstand des Bergbauvereins gab dieser Anregung Folge und betraute eine besondere Kommission mit der vorbereitenden Arbeit. Durch Rundfragen wurde festgestellt, daß die seither verwendeten Rohre außerordentlich zahlreiche verschiedene Durchmesser, Wandstärken und Abweichungen hinsichtlich der Flanschen, Bordringe und Schrauben aufweisen. Für den Durchmesser der Rohre allein konnten etwa 110 verschiedene Abmessungen nachgewiesen werden; dabei zeigen aber die Rohre von gleichem Durchmesser noch sehr viele Abweichungen hinsichtlich der andern Abmessungen, so daß eine Vereinheitlichung sowohl im Interesse der Zechen als auch der Röhrenwalzwerke liegt.

Nachdem die Kommission grundsätzlich zu diesem Standpunkt gekommen war, wurden gemeinsam mit den Röhrenwerken die Abmessungen der gebräuchlichsten Rohre zusammengestellt und eingehend erörtert. Die ursprüngliche Absicht, das Zollmaß für die Lichtweite ganz fallen zu lassen, mußte aufgegeben werden, weil sich diese Bezeichnung im internationalen Verkehr, auf den die Röhrenwerke angewiesen sind, so fest eingebürgert hat, daß der gänzliche Fortfall dieses Maßes zu Verwirrungen und damit zu großen Schädigungen der deutschen Röhrenindustrie geführt haben würde. Das Zollmaß wurde deshalb als Bezeichnung für die Rohre, u. zw. für die lichte Weite beibehalten. Als grundlegendes Maß für den Durchmesser der Rohre ist aber nicht, wie sonst üblich, die lichte Weite, sondern der äußere Durchmesser anzusehen, weil infolge der Herstellungsart der äußere Durchmesser verhältnismäßig genau bestimmbar ist, während sich die lichte Weite nach den erforderlichen Wandstärken für die verschieden hohen Drücke richtet. Ferner wurde es als zweckmäßig erkannt, den Unterschied von Berieselungs- und Luftleitungsrohren als Bezeichnung fallen zu lassen und nur nach Druckstufen zu unterscheiden, wobei man sich auf 5 Druckstufen von 0 – 15, 16 – 30, 31 – 50, 51 – 75 und 76 – 100 at einigte. Für den Bolzendurchmesser der Schrauben ist ebenfalls neben dem Millimetermaß das Zollmaß beibehalten worden, weil sich die Steigung der Gewindegänge nicht in vollen Millimetern ausdrücken läßt.

Als äußere Durchmesser wurden folgende Abmessungen in Millimetern ausgewählt, die den in Zoll angegebenen abgerundeten Maßen für die innern Durchmesser entsprechen.

Äußerer Durchmesser mm	Lichte Weite Zoll rd.	Äußerer Durchmesser mm	Lichte Weite Zoll rd.
20	½	159	6
26	¾	178	6½
33	1	191	7
57	2	203	7½
83	3	216	8
108	4	267	10
133	5	318	12

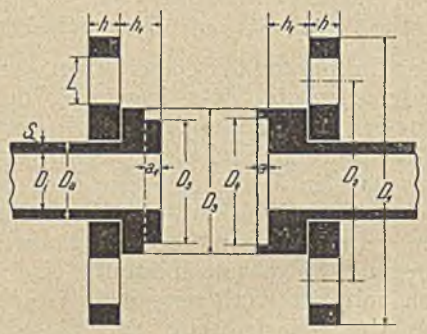
[1] s. Glückauf 1911, S. 782; 1913, S. 364.

Für diese Rohre haben die Röhrenwerke gemeinsam die zugehörigen Wandstärken bei den verschiedenen Druckstufen sowie die Abmessungen der Bordringe, Flanschen und Schrauben wie folgt berechnet, um auch eine Einheitlichkeit der Festigkeitszahlen zu erzielen.

1. Für die Wandstärke wurde eine mittlere Festigkeit von 39 kg/qmm bei vierfacher Sicherheit zugrunde gelegt.
2. Die Flanschen sind nach der Bachschen Biegungsformel für ebene Platten berechnet worden, wobei die Belastung durch den Schraubenzug mit $^1/_3$ der durch den innern Druck verursachten berücksichtigt wurde. Als zulässige Beanspruchung wurden 1000 kg/qcm gewählt.
3. Für die Schrauben bis ½, ¾ und 1½ Zoll Durchmesser sind 450, 600 und 650 kg/qcm Festigkeit eingesetzt worden, wobei die Druckfläche nach dem mittlern Dichtungsdurchmesser berechnet und der Schraubenanzug unberücksichtigt geblieben ist.

Hinsichtlich der Abmessungen der Bordringe wurde einem aus Bergbaukreisen mehrfach geäußerten Wunsche Rechnung getragen und der Vorsprung bei allen Rohren um 1 mm höher als die Tiefe der Eindrehung festgesetzt. Es hatte sich nämlich gezeigt, daß infolge geringer Fehler bei der Bearbeitung die Eindrehung unter Umständen tiefer als der Vorsprung hoch ausfiel, so daß die Dichtung der Rohrverbindung dann auf Schwierigkeiten stieß. Ferner wurde von verschiedenen Seiten der Wunsch geäußert, für die Rohre bis zu 83 mm äußerm Durchmesser nicht fünf, sondern nur zwei Druckstufen, u. zw. von 0 – 50 und 51 – 100 at zu wählen, um bei den gebräuchlichsten Rohren möglichst wenige Verschiedenheiten zu erhalten. Die Verstärkung der Rohrwandung für die Druckluftrohre und die damit verbundene geringe Verteuerung wird nämlich reichlich dadurch aufgewogen, daß einmal eine größere Lebensdauer der ohnehin schwachen, der Rostbildung ausgesetzten Rohre und zweitens eine wesentliche Erleichterung des Betriebes erzielt wird; denn überall dort, wo keine außergewöhnlich hohen Drücke über 50 at für das Berieselungswasser in Frage kommen, können die Rohre für beide Zwecke gebraucht werden, so daß im allgemeinen die unter Tage schwer durchführbare Aussonderung der Rohre nach Wandstärken in Fortfall kommt. Aus denselben Gründen ist man für die hauptsächlich verwendeten Rohre von 26 und 33 mm äußerm Durchmesser in der Vereinfachung noch weiter gegangen und hat auch die Maße der Bordringe, Flanschen und Schrauben für beide Rohre gleich gewählt. Infolgedessen können diese Rohre von verschiedenem Durchmesser ohne weiteres miteinander verbunden und durcheinander verwendet werden, wenn es der Betrieb erforderlich macht. Um Verwechslungen bei Bestellungen von Ventilstücken o. dgl. zu vermeiden und auch für diese eine gewisse Einheitlichkeit zu erzielen, wird empfohlen, die Rohre allgemein so einzubauen, daß der Vorsprung in der Strömungsrichtung nach vorn zu liegen kommt; in der nachstehenden Abbildung ist die Strömung also von links nach rehts zu denken.

Die in den Zahlentafeln 1 und 2 wiedergegebenen Einheitsmaße sind in einer gemeinsamen Besprechung der Röhrenwerke mit der Kommission des Bergbauvereins in Leipzig festgelegt und vom Vorstande des Vereins gutgeheißen worden. Die Einheitsmaße werden deshalb unter der Bezeichnung Leipziger



Maßskizze.

Zahlentafel 1.

Abmessungen der Rohre von $^1/_2$–3 Zoll Nennweite.

Rohre				Flanschen			Bordringe						Schrauben				
Nennweite	D_a	D_i	s	D_1	D_2	h	D_3	D_4	D_5	h_1	a	a_1	Anzahl	Lochdurchmesser	Bolzendurchmesser		Länge ohne Kopf
Zoll	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	Zoll	mm	mm
								für 0–50 at									
$^1/_2$	20	$14^1/_2$	$2^3/_4$	75	52	8	38	33	32	10	3	4	3	12	$^3/_8$	10	55
$^3/_4$	26	20	3	115	70	10	51	46	45	10	3	4	4	15	$^1/_2$	13	60
1	33	27	3														
2	57	51	3	140	97	14	77	70	69	14	4	5	4	18	$^5/_8$	16	85
3	83	76	$3^1/_2$	175	135	18	108	101	100	15	4	5	6	18	$^5/_8$	16	95
								für 51–100 at									
$^1/_2$	20	$14^1/_2$	$2^3/_4$	90	55	12	38	33	32	14	3	4	4	15	$^1/_2$	13	75
$^3/_4$	26	20	3	115	70	14	51	46	45	15	3	4	4	18	$^5/_8$	16	85
1	33	27	3														
2	57	50	$3^1/_2$	140	97	18	77	70	69	18	4	5	6	18	$^5/_8$	16	100
3	83	73	5	185	135	22	108	101	100	22	4	5	6	25	$^7/_8$	22	120

Zahlentafel 2.

Abmessungen der Rohre von 4–12 Zoll Nennweite.

Rohre				Flanschen			Bordringe						Schrauben				
Nennweite	D_a	D_i	s	D_1	D_2	h	D_3	D_4	D_5	h_1	a	a_1	Anzahl	Lochdurchmesser	Bolzendurchmesser		Länge ohne Kopf
Zoll	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	Zoll	mm	mm
für 0—15 at																	
4	108	100½	3¾	191	154	14	136	128	127	15	4	5	4	18	⅝	16	85
5	133	125	4	231	184	16	162	152	150½	16	5	6	4	22	¾	19	100
6	159	150	4½	261	214	16	191	179	177½	19	5	6	6	22	¾	19	100
6½	178	169	4½	286	240	18	217	205	203	20	5	6	6	22	¾	19	110
7	191	180	5½	300	253	18	230	218	216	20	6	7	6	22	¾	19	110
7½	203	192	5½	313	266	20	243	229	227	22	6	7	6	22	¾	19	120
8	216	203	6½	327	280	22	257	243	241	22	6	7	8	22	¾	19	120
10	267	253	7	394	339	24	313	297	295	25	6	7	8	25	⅞	22	140
12	318	303	7½	450	394	27	368	348	346	28	6	7	10	25	⅞	22	150
für 16—30 at																	
4	108	100½	3¾	210	167	18	136	128	127	15	4	5	6	18	⅝	16	95
5	133	125	4	240	193	18	162	152	150½	16	5	6	6	22	¾	19	100
6	159	150	4½	270	225	20	191	179	177½	19	5	6	8	22	¾	19	110
6½	178	169	4½	300	251	22	217	205	203	20	5	6	8	25	⅞	22	120
7	191	180	5½	320	268	22	230	218	216	20	6	7	8	25	⅞	22	120
7½	203	192	5½	330	280	24	243	229	227	22	6	7	8	25	⅞	22	125
8	216	203	6½	345	295	24	257	243	241	22	6	7	8	25	⅞	22	125
10	267	253	7	420	356	28	313	297	295	25	6	7	10	29	1	25	145
12	318	303	7½	490	418	32	368	348	346	28	6	7	10	32	1⅛	28	165
für 31—50 at																	
4	108	100	4	215	167	20	136	128	127	17	4	5	6	22	¾	19	105
5	133	124	4½	245	193	20	162	152	150½	18	5	6	6	25	⅞	22	110
6	159	149	5	275	225	24	191	179	177½	21	5	6	8	25	⅞	22	125
6½	178	167	5½	315	251	25	217	205	203	22	5	6	8	29	1	25	130
7	191	178	6½	333	268	26	230	218	216	23	6	7	8	29	1	25	140
7½	203	189	7	345	280	28	243	229	227	26	6	7	10	29	1	25	150
8	216	201	7½	360	295	30	257	243	241	26	6	7	10	29	1	25	150
10	267	251	8	425	356	34	313	297	295	30	6	7	12	32	1⅛	28	170
12	318	299	9½	495	418	40	368	348	346	34	6	7	12	36	1¼	32	200
für 51—75 at																	
4	108	98	5	220	167	22	136	128	127	20	4	5	6	25	⅞	22	120
5	133	121	6	245	193	25	162	152	150½	22	5	6	8	25	⅞	22	125
6	159	145	7	290	225	30	191	179	177½	24	5	6	8	29	1	25	145
6½	178	163	7½	315	251	32	217	205	203	26	5	6	10	29	1	25	155
7	191	174	8½	338	268	34	230	218	216	27	6	7	10	32	1⅛	28	165
7½	203	185	9	350	280	35	243	229	227	31	6	7	10	32	1⅛	28	175
8	216	197	9½	365	295	36	257	243	241	33	6	7	10	32	1⅛	28	180
10	267	243	12	430	356	44	313	297	295	37	6	7	12	36	1¼	32	210
12	318	290	14	510	418	50	368	348	346	42	6	7	12	41	1½	38	240
für 76—100 at																	
4	108	96	6	231	167	26	136	128	127	24	4	5	6	29	1	25	140
5	133	118	7½	255	193	30	162	152	150½	26	5	6	8	29	1	25	150
6	159	141	9	295	225	34	191	179	177½	28	5	6	8	32	1⅛	28	165
6½	178	158	10	320	251	38	217	205	203	30	5	6	10	32	1⅛	28	180
7	191	169	11	341	268	41	230	218	216	32	6	7	10	36	1¼	32	195
7½	203	180	11½	355	280	42	243	229	227	36	6	7	10	36	1¼	32	200
8	216	192	12	370	295	44	257	243	241	40	6	7	10	36	1¼	32	220
10	267	237	15	445	356	52	313	297	295	44	6	7	12	41	1½	38	245
12	318	282	18	520	418	60	368	348	346	50	6	7	12	48	1¾	45	280

Flanschenrohrnormen 1913 mit dem Wunsche bekannt gegeben, daß nicht nur die dem Bergbauverein in Essen angeschlossenen Zechen tunlichst darauf Bedacht nehmen, diese Rohre in ihren Betrieben zu verwenden, sondern daß im Interesse der Einheitlichkeit und der damit verbundenen Vereinfachung für den Betrieb und für die Herstellung der Rohre auch die andern Bergbaubezirke und die sonstigen Industriezweige, die derartige Rohre verwenden, allmählich zu diesen Einheitsmaßen übergehen.

Die Ausstandsbewegung in Frankreich in den Jahren 1890 bis 1912.

Im französischen Wirtschaftsleben tritt dieselbe Erscheinung zutage wie in dem der andern großen Industrievölker: eine gewaltige Zunahme der Arbeitsstreitigkeiten. Einschlägige Angaben besitzen wir bis zum Jahre 1890 zurück. In die vom Ministerium der Arbeit und der sozialen Fürsorge herausgegebenen »Statistique des grèves et des recours à la conciliation et à l'arbitrage« sind — ebenso wie bei der Statistik des Deutschen Reiches — alle gemeinsamen, verabredeten Arbeitsunterbrechungen, selbst wenn sie nur wenige Stunden dauerten und ohne Rücksicht auf die Zahl der Teilnehmer einbezogen, während z. B. die englische Statistik Ausstände, die weniger als einen Tag anhalten oder an denen weniger als 10 Personen teilnehmen, nicht zählt, wenn der Gesamtverlust an Arbeitstagen unter Hundert bleibt. Es werden von der französischen Statistik außer den Arbeitsstreitigkeiten in gewerblichen Betrieben auch die in der Land- und Forstwirtschaft, in der Gärtnerei und Fischerei erfaßt, wogegen in Deutschland und Belgien Ausstände in der Landwirtschaft ausdrücklich ausgeschlossen sind.

Aus der amtlichen Statistik läßt sich nun von der Ausstandsbewegung in Frankreich für die Jahre 1890 bis 1912 das folgende Bild gewinnen.

Zahl und Ergebnis der Ausstände in Frankreich in den Jahren 1890—1912.

Jahr	Zahl der Ausstände	Davon hatten vollen Erfolg	Davon hatten teilweisen Erfolg	Davon hatten keinen Erfolg	Zahl der Ausständigen	Davon hatten vollen Erfolg	Davon hatten teilweisen Erfolg	Davon hatten keinen Erfolg	Davon hatten keinen Erfolg von der Gesamtzahl %	Zahl der verlorenen Arbeitstage
1890	313	82[1]	64[1]	161[1]	118 941[4]	13 361	28 013	76 075	64,77	1 340 000
1891	267	91[2]	67[2]	106[2]	108 944[4]	22 449	54 237	32 109	29,51	1 717 200
1892	261	56[3]	80[3]	118[3]	48 538[4]	9 774	23 820	14 179	29,68	917 690
1893	634	158	206	270	170 123	36 186	44 836	89 101	52,37	3 174 850
1894	391	84	129	178	54 576	12 807	24 784	16 895	30,96	1 062 480
1895	405	100	117	188	45 801	8 565	20 672	16 564	36,17	617 469
1896	476	117	122	237	49 851	11 579	17 057	21 215	42,56	644 168
1897	356	68	122	166	68 875	19 838	28 767	20 270	29,44	780 944
1898	368	75	123	170	82 065	10 594	32 546	38 925	47,43	1 216 306
1899	739	180	282	277	176 772	21 131	124 767	30 874	17,47	3 550 734
1900	902	205	360	337	222 714	24 216	140 358	58 140	26,11	3 760 577
1901	523	114	195	214	111 414	9 364	44 386	57 664	51,76	1 862 050
1902	512	111	184	217	212 704	23 533	160 820	28 351	13,33	4 675 081
1903	567	122	222	223	123 151	12 526	89 736	20 889	16,96	2 441 944
1904	1 026	297	394	335	271 097	53 555	168 034	49 508	18,26	3 934 884
1905	830	184	361	285	177 666	22 872	125 016	29 778	16,71	2 746 684
1906	1 309	278	539	492	438 466	31 148	253 264	154 054	35,13	9 438 594
1907	1 275	263	490	522	197 961	24 369	130 806	42 786	21,61	3 562 220
1908	1 073	185	324	564	99 042	20 133	46 599	32 310	32,62	1 752 025
1909	1 025	217	385	423	167 492	27 567	96 143	43 782	26,14	3 559 880
1910	1 502	307	598	597	281 425	30 987	113 594	136 844	48,63	4 830 041
1911	1 471	261	529	681	230 646	20 817	83 847	125 982	54,62	4 096 393
1912	1 116	193	382	541	267 627	18 130	71 406	178 091	66,54	2 318 459

[1] Für 6 Ausstände liegen keine Angaben vor. [2] Für 3 Ausstände liegen keine Angaben vor. [3] Für 7 Ausstände liegen keine Angaben vor. [4] Diese Zahlen beziehen sich in 1890 nur auf 305 Ausstände, in 1891 auf 265 und in 1892 auf 253 Ausstände.

Von 1890—1912 ist die Zahl der Ausstände von 313 auf 1116 gestiegen, ihre Höchstziffer verzeichnete sie im Jahre 1910 mit 1502, während die niedrigste Ziffer (261) in das Jahr 1892 fällt. Für die Jahre 1890 bis 1900 ergibt sich eine jährliche Durchschnittsziffer von 465 Ausständen, für die Jahre 1901—1912 dagegen eine solche von 1019. Die erhebliche Steigerung um 554 = 119,14% läßt die zunehmende Spannung im Arbeitsverhältnis erkennen. Noch deutlicher wird diese, wenn man die Zahl der Ausständigen und die der verlorenen Arbeitstage in den beiden Zeitabschnitten der Betrachtung zugrunde legt. Für 1890—1900 stellte sich die Zahl der Ausständigen im Jahresdurchschnitt auf 104 291, für 1901—1912 auf 214 891, gleichzeitig stieg die Zahl der verlorenen Tage von 1 707 493 auf 3 768 188. Die Höchstzahl der Ausständigen finden wir in dem ganzen Zeitraum mit 438 466 im Jahre 1906, das auch hinsichtlich des Verlustes an Arbeitsstagen (9,4 Mill.) an der Spitze steht.

Bei einer Betrachtung der Arbeitsstreitigkeiten nach dem Erfolg nimmt man eher als die Zahl der Ausstände die der Ausständigen zum Ausgangspunkt. Naturgemäß zeigen die Streiks von Jahr zu Jahr nach ihrem Ausgang große Schwankungen. Während beispielsweise in den Jahren 1899 sowie 1902—1905 weniger als 20% der Ausständigen einen Mißerfolg erfuhren, waren dies in den Jahren 1893, 1901 und 1911 mehr als 50%, in 1890 und 1912 sogar mehr als 60%.

Der französischen Streikstatistik ist ein Bericht über die Wirksamkeit des Gesetzes über das Einigungsamts- und Schiedswesen bei Arbeitsstreitigkeiten vom 27. Dezember 1892 beigefügt. Nach diesem Gesetz können sich Arbeitgeber und -nehmer bei Arbeitsstreitigkeiten an den Friedensrichter mit dem Antrag auf Einberufung eines Einigungsausschusses wenden; der Friedensrichter hat dann binnen 24 Stunden die Gegenpartei zu benachrichtigen. Stimmt diese zu, so wird aus der gleichen Zahl von Vertretern der Arbeit-

nehmer und -geber ein Ausschuß unter Vorsitz des Friedensrichters gebildet; erfolgt eine Verständigung, so wird sie protokollarisch festgelegt; wird keine erzielt, so fordert der Friedensrichter die Parteien zur Wahl eines gemeinsamen oder je eines Schiedsrichters auf. Wenn die Schiedsrichter zu keiner Verständigung kommen und sich auch über einen Obmann nicht einigen können, wird der Obmann vom Vorsitzenden des Zivilgerichts ernannt. Wenn bei einem Streik von keiner Partei ein Antrag an den Friedensrichter gestellt wird, so hat dieser von Amts wegen die Parteien aufzufordern, die Veranlassung der Arbeitsstreitigkeit anzugeben und mitzuteilen, ob sie an Einigungsverhandlungen teilnehmen wollen; der Erfolg des Verfahrens wird öffentlich bekannt gemacht. In 1912 gelangte das Gesetz in 169 Fällen zur Anwendung, davon in 17 Fällen vor der Niederlegung der Arbeit. In 15,14% aller Streiks wurde das Gesetz in Anspruch genommen; 1911 war es in 19,37%, im Jahrzehnt 1902/11 in 20,87% aller Streikfälle geschehen. Angaben über die Inanspruchnahme des Schiedsgerichts für die einzelnen Jahre seit 1893 bietet die folgende Tabelle.

Jahr	Zahl der Arbeitsstreitigkeiten, die vom Schiedsgericht[1] wurden: beigelegt	nicht beigelegt	Jahr	Zahl der Arbeitsstreitigkeiten, die vom Schiedsgericht[1] wurden: beigelegt	nicht beigelegt
1893	51	58	1903	63	89
1894	53	48	1904	142	105
1895	36	48	1905	134	112
1896	37	67	1906	130	132
1897	41	47	1907	122	128
1898	30	64	1908	80	102
1899	59	131	1909	66	96
1900	106	128	1910	143	135
1901	65	77	1911	135	150
1902	47	60	1912	74	95

[1] Unter Anwendung des Gesetzes vom 27. Dez. 1892 »sur la conciliation et l'arbitrage«

Über die Verteilung der Ausstände auf die einzelnen Gewerbegruppen unterrichtet für die Jahre 1910 – 1912 die folgende Zusammenstellung.

Gewerbegruppe		Zahl der Ausstände: absolut	von der Gesamtzahl %	Zahl der Ausständigen: absolut	von der Gesamtzahl %	Von der Gesamtzahl der Ausständigen hatten Erfolg: vollen %	teilweisen %	keinen %
Land- und Forstwirtschaft	1910	80	5,33	13 816	4,91	36,50	54,80	8,80
	1911	64	4,35	13 519	5,86	14,90	69,10	16,00
	1912	50	4,47	8 354	3,12	13,30	52,40	34,30
Bergbau	1910	23	1,54	11 607	4,13	8,90	74,30	16,80
	1911	27	1,83	8 765	3,80	1,20	66,32	32,56
	1912	37	3,31	134 027	50,07	0,19	3,71	96,10
Steinbrüche	1910	23	1,54	3 918	1,39	2,10	58,00	39,90
	1911	44	2,99	4 795	2,07	5,98	36,99	57,03
	1912	26	2,34	3 575	1,34	8,55	56,80	35,65
Nahrungsmittel-Industrie	1910	25	1,67	4 038	1,44	4,60	26,20	69,20
	1911	36	2,45	2 803	1,21	16,03	44,16	40,81
	1912	17	1,52	909	0,34	16,60	40,30	43,10
Chemische Industrie	1910	45	3,00	5 427	1,94	23,20	57,50	19,30
	1911	39	2,66	3 545	1,53	7,57	28,68	63,75
	1912	25	2,34	5 053	1,88	12,70	47,30	40,00
Polygraphische Industrie	1910	43	2,87	3 551	1,26	39,60	11,55	48,75
	1911	36	2,45	2 334	1,01	25,63	28,87	45,50
	1912	26	2,24	2 097	0,78	11,80	55,00	33,20
Leder- und Häute-Industrie	1910	43	2,87	2 897	1,03	9,00	56,00	35,00
	1911	53	3,60	7 172	3,12	10,67	64,51	24,86
	1912	49	4,39	4 195	1,57	18,30	44,50	37,20
Textil-Industrie	1910	292	19,45	34 273	12,18	17,60	62,20	20,20
	1911	203	13,82	18 956	8,23	20,19	36,85	42,96
	1912	137	12,28	12 398	4,63	13,10	41,40	45,50
Verarbeitung von Stoffen und Reinigungsgewerbe	1910	27	1,80	2 802	1,00	3,80	77,10	19,10
	1911	26	1,77	2 073	0,90	15,49	21,27	63,24
	1912	35	3,14	1 926	0,73	54,30	21,90	24,80
Holzindustrie (Kunsttischlerei)	1910	54	3,60	8 773	3,12	2,50	69,00	18,50
	1911	72	4,89	7 194	3,12	22,16	33,19	44,65
	1912	64	5,73	4 634	1,73	23,40	37,60	49,00
Holzindustrie (Bauten)	1910	53	3,54	3 615	1,28	20,10	62,60	17,30
	1911	71	4,82	4 676	2,03	12,14	74,72	13,14
	1912	36	3,22	3 552	1,33	10,65	69,70	20,65
Hüttenindustrie	1910	9	0,50	2 513	0,89	63,60	31,50	4,90
	1911	12	0,81	3 817	1,65	3,35	31,15	65,50
	1912	19	1,70	1 875	0,70	28,30	32,30	39,40
Bearbeitung von unedlen Metallen	1910	166	11,06	30 499	10,82	7,70	26,10	66,20
	1911	160	10,88	15 524	6,73	7,00	54,60	38,40
	1912	167	14,97	20 606	7,70	25,70	33,00	41,30

Gewerbegruppe		Zahl der Ausstände absolut	Zahl der Ausstände von der Gesamtzahl %	Zahl der Ausständigen absolut	Zahl der Ausständigen von der Gesamtzahl %	Von der Gesamtzahl der Ausständigen hatten vollen Erfolg %	teilweisen Erfolg %	keinen Erfolg %
Bearbeitung von edlen Metallen	1910	2	0,14	19	0,05	—	52,60	47,40
	1911	2	0,13	74	0,03	100,00	—	—
	1912	1	0,09	4	0,01	—	—	100,00
Industrie der Steine und Erden	1910	60	4,00	6 998	2,48	16,50	59,90	23,60
	1911	61	4,14	7 280	3,16	11,80	44,25	43,95
	1912	40	3,58	3 155	1,19	12,70	46,30	41,00
Baugewerbe	1910	398	26,50	71 454	25,35	11,70	39,50	48,80
	1911	397	26,99	88 943	38,57	14,30	20,50	75,20
	1912	270	24,20	27 908	10,42	10,00	46,50	43,50
Verkehrswesen	1910	159	10,59	75 225	26,73	5,20	18,30	75,50
	1911	168	11,42	39 176	17,98	8,30	40,70	51,00
	1912	117	10,48	33 359	12,46	0,60	67,80	26,20
Summe oder Durchschnitt .	1910	1 502	100	281 425	100	10,95	40,40	48,65
	1911	1 471	100	230 646	100	11,43	35,42	53,15
	1912	1 116	100	267 627	100	6,78	26,68	66,54

Die größte Zahl der Ausstände im Jahre 1912 (270 = 24,20% der Gesamtzahl) entfiel auf das Baugewerbe, ihm zunächst kommt die Bearbeitung der unedlen Metalle mit 167 Ausständen = 14,97%; es folgen die Textilindustrie mit 137 = 12,28% und das Verkehrswesen mit 117 = 10,48%. Legt man die Zahl der Ausständigen zugrunde, so steht bei weitem an der Spitze der Bergbau mit 134 000 Streikenden = 50,07% der Gesamtzahl; es kommen alsdann das Verkehrswesen mit 33 000 Ausständigen = 12,46%, das Baugewerbe mit 28 000 = 10,42%, die Bearbeitung von unedlen Metallen mit 21 000 = 7,70% und die Textilindustrie mit 12 000 = 4,63%. Am erfolgreichsten waren in 1912 in den einzelnen Gewerbegruppen die Ausständigen in der Verarbeitung von Stoffen und im Reinigungsgewerbe, von denen 54,30% ihre Forderungen im vollen Umfang durchzusetzen vermochten; in der metallurgischen Industrie waren es 28,30%, in der Bearbeitung von unedlen Metallen 25,70%, in der Holzindustrie (Kunsttischlerei) 23,40%. Den größten Mißerfolg hatten die Ausständigen im Bergbau aufzuweisen, die zu 96% keinen Erfolg erzielten.

Unter den Ursachen, die zu Ausständen geführt haben, überwiegen, wie in andern Ländern, die Forderungen auf Lohnerhöhung und Widerstand gegen Lohnherabsetzung, auf die in den Jahren 1910, bis 1912 mehr als 60% der Streiks und 32–74% der Ausständigen entfielen. 1912 lagen 667 Ausständen, die 5391 Betriebe mit 88 553 Ausständigen betrafen, Forderungen auf Lohnerhöhungen zugrunde. Die Zahl der hierbei verlorenen Arbeitstage ist auf 1,67 Mill. berechnet. Gegen Lohnherabsetzung kämpften 2168 Ausständige in 33 Arbeitsstreitigkeiten. Verkürzung der Arbeitszeit unter Aufrechterhaltung oder Erhöhung des Lohnes veranlaßten 144 436 Personen in 118 Fällen in den Ausstand zu treten. Sonstige Lohnfragen verursachten 116 Ausstände mit 20 172 Ausständigen. Gegen Bestimmungen der Arbeitsordnung kämpften 27 097 Arbeiter in 71 Streitigkeiten. Die Beseitigung der Akkordlöhne verlangten bzw. ihrer Einführung widersetzten sich 4853 Arbeiter in 31 Ausständen. In 161 Fällen verlangten 18 728 Ausständige die Wiedereinstellung von Arbeitern, Meistern oder Direktoren, in 148 Fällen forderten 17 970 Ausständige die Entlassung von Arbeitern, Meistern oder Direktoren. Bei 2 Ausständen verlangten 747 Arbeiter die Entlassung von Frauen, in einem Ausstand 120 Arbeiter die Begrenzung der Zahl der Lehrlinge; bei 6 Streitigkeiten mit 911 Ausständigen waren die Versicherungsbeiträge die Veranlassung.

Für die Streitigkeiten, die sich um Erhöhung oder Herabsetzung des Lohnes drehten, ist der Lohnverlust sowie der Gewinn der Arbeiter, der sich aus der Lohnerhöhung ergibt, berechnet worden. Es sind dabei die Arbeitsstreitigkeiten fortgelassen, die sich um den Lohn für Überstunden, für Nachtarbeit, um einzelne Stücklöhne drehten, ferner solche Ausstände, nach denen Lohnerhöhung mit einer Verkürzung der Arbeitszeit zusammentraf, so daß der Jahresverdienst eines Arbeiters sich dadurch nicht geändert hat. Bei 495 Ausständen für Erhöhung und 13 gegen Herabsetzung des Arbeitslohns, an denen 39 577 und 1011 Ausständige beteiligt waren, betrug 1912 der Lohnverlust 2,59 Mill. fr (4,49 Mill. fr in 1911 und 12,08 Mill. fr in 1910) oder 63,83 fr (69,90 fr und 128,61 fr) für einen Ausständigen. Der durchschnittliche Lohn der Ausständigen vor dem Arbeitskampf betrug 4,84 fr, nach dem Ausstand 5,11 fr. Bemerkenswert ist, daß im Durchschnitt die geringer entlohnten Arbeiter öfter einen vollständigen Sieg errangen als die höchst entlohnten Arbeiter. Die Ausständigen nämlich, die um Erhöhung des Lohnes kämpften und einen vollen Erfolg errangen, hatten vor dem Ausstand im Durchschnitt einen Tagelohn von 3,97 fr und nachher von 4,48 fr, die einen teilweisen Erfolg errangen, einen Tagelohn von 5,07 fr vor und 5,47 fr nach dem Ausstand, die, welche keinerlei Erfolg erzielten, einen Tagelohn von 5,18 fr vor und nach dem Ausstand. Auf 300 Arbeitstage berechnet, betrug die Lohnerhöhung für alle 40 588 Streikenden 3,3 Mill. fr (1911 5,69 Mill. fr, 1910 9,09 Mill. fr). Der Unterschied zwischen dieser Lohnerhöhung und den Lohnverlusten während der Ausstände, also der Reingewinn der Ar-

Die Ausstände in Frankreich 1910—1912 nach ihren Ursachen.

Hauptsächlichste Ursache der Ausstände		Zahl der Ausstände absolut	Zahl der Ausstände von der Gesamtzahl %	Zahl der Ausständigen absolut	Zahl der Ausständigen von der Gesamtzahl %	Von der Gesamtzahl der Ausständigen jeder Ausstandsursache hatten vollen Erfolg %	teilweisen Erfolg %	keinen Erfolg %
Forderung von Lohnerhöhung	1910	957	63,71	163 035	57,93	17,20	46,75	40,05
	1911	893	60,68	162 253	70,34	7,58	37,79	54,63
	1912	667	59,76	88 553	33,09	12,50	59,20	29,30
Widerstand gegen Lohnherabsetzung	1910	27	1,79	2 343	0,83	42,90	12,10	45,00
	1911	38	2,58	4 309	1,86	19,92	45,59	34,49
	1912	33	2,95	2 168	0,81	20,80	43,30	35,90
Forderung einer Verkürzung der Arbeitszeit unter Beibehaltung oder Erhöhung der bisherigen Löhne	1910	140	9,31	73 530	26,12	14,85	10,65	74,50
	1911	141	9,58	70 067	30,37	7,24	5,74	87,02
	1912	118	10,57	144 436	53,97	2,56	4,14	93,30
Sonstige Lohnfragen	1910	118	7,85	23 890	8,48	26,80	38,40	34,80
	1911	139	9,44	30 240	13,11	10,76	16,65	72,59
	1912	116	10,39	20 172	7,54	12,55	16,55	71,90
Einspruch gegen Bestimmungen der Arbeitsordnung	1910	60	3,99	17 054	6,06	37,30	9,55	53,15
	1911	68	4,62	10 829	4,69	55,70	8,66	35,64
	1912	71	5,36	27 079	10,12	3,25	12,05	84,70
Gänzliche Beseitigung oder Einspruch gegen die Einführung der Akkordarbeit	1910	57	3,79	21 381	7,59	25,00	9,10	65,90
	1911	54	3,67	16 893	7,32	6,39	54,53	39,08
	1912	31	2,78	4 853	1,81	13,30	1,10	85,60
Einspruch gegen Bestimmungen der Werkstättenordnung	1910	185	12,31	43 322	15,39	24,50	10,00	65,50
	1911	51	3,46	11 384	4,93	12,93	14,05	73,88
	1912	48	4,30	10 327	3,86	25,90	21,90	58,20
Aufhebung oder Verminderung der Geldstrafen	1910	15	1,00	3 646	1,39	57,50	10,10	31,40
	1911	14	0,96	1 755	0,76	43,24	11,50	46,26
	1912	9	0,81	820	0,31	36,70	3,50	60,80
Einspruch gegen die Entlassung von Arbeitern, Wiedereinstellung von Arbeitern, Meistern oder Direktoren	1910	248	16,51	20 907	7,42	32,45	7,15	60,40
	1911	227	15,42	24 558	10,64	10,26	16,30	73,44
	1912	161	14,42	18 728	6,99	12,70	8,90	79,40
Forderung der Entlassung von Arbeitern, Meistern oder Direktoren	1910	178	11,85	18 863	6,70	36,60	14,90	48,50
	1911	148	10,05	13 995	6,07	11,36	6,76	81,88
	1912	148	13,26	17 970	6,71	32,50	13,60	54,90
Forderung der Entlassung von Frauen	1910	8	0,53	621	0,22	4,50	—	95,50
	1911	1	0,06	15	0,01	100,00	—	—
	1912	2	0,17	747	0,28	100,00	—	—
Forderung der Beschränkung der Zahl der Lehrlinge	1910	2	0,13	670	0,23	—	—	100,00
	1911	7	0,40	227	0,09	—	—	100,00
	1912	1	0,08	120	0,04	100,00	—	—
Lohnabzüge für die soziale Versicherung	1910	8	0,53	3 586	1,27	86,90	10,65	2,45
	1911	19	1,29	3 860	1,67	52,12	37,92	9,86
	1912	6	0,54	911	0,34	99,17	0,83	—
Sonstige Gründe	1910	42	2,79	6 313	2,24	24,54	42,50	32,86
	1911	128	8,70	34 543	14,97	28,52	19,50	51,97
	1912	97	8,78	157 380	48,80	1,83	2,37	95,80

beiter, ist für 1912 auf 714 000 fr (1911 1,2 Mill. fr) für alle Ausständigen und 17,59 (18,64) fr für einen Ausständigen berechnet; im Jahre 1910 blieben die Lohnerhöhungen, auf 1 Jahr berechnet, um 2,99 Mill. fr hinter den Lohnverlusten zurück. Im Durchschnitt waren 236 (1911 242, 1910 402) Arbeitstage nötig, um durch die Lohnerhöhung den Lohnausfall während der Ausstände auszugleichen.

Die Ausstände im französischen Bergbau von 1890—1912.

Jahr	Zahl der Ausstände	Davon hatten Erfolg: vollen	teilweisen	keinen	Zahl der Ausständigen	Davon hatten Erfolg: vollen	teilweisen	keinen	Zahl der verlorenen Arbeitstage
1890	30	8[1]	7[1]	14[1]	38 182[2]	4 261	4 807	29 114	.
1891	17	8	5	4	46 042	3 795	40 103	2 144	.
1892	15	3	8	4	8 583	301	7 560	722	.
1893	22	7	6	9	47 480	2 456	1 777	43 247	.
1894	7	2	4	1	2 765	150	2 415	200	178 964
1895	9	2	4	3	2 509	265	1 506	738	51 919
1896	19	4	6	9	8 378	1 832	3 519	3 027	109 963
1897	16	1	7	8	6 655	1 500	1 731	3 424	114 450
1898	12	4	4	4	4 365	1 321	576	2 468	23 579
1899	32	7	17	8	31 099	1 772	28 636	691	393 234
1900	41	4	16	21	41 927	803	33 384	7 740	477 260
1901	20	3	8	9	19 454	260	11 570	7 624	760 488
1902	15	—	7	8	119 009	—	118 605	404	3274 407
1903	23	3	11	9	2 452	78	1 308	1 066	49 088
1904	16	4	5	7	2 932	460	1 367	1 105	72 918
1905	17	3	8	6	5 165	239	3 878	1 048	89 658
1906	40	4	23	13	86 479	779	75 569	10 131	2974 470
1907	44	7	16	21	10 267	624	6 358	3 285	68 682
1908	35	12	7	16	6 765	2 168	2 781	1 816	25 977
1909	28	2	13	13	8 393	599	6 233	1 561	70 291
1910	23	2	12	9	11 607	1 075	8 583	1 949	118 844
1911	27	2	9	16	8 765	98	5 813	2 854	261 067
1912	37	5	13	19	134 027	371	4 977	128 679	184 699

[1] Von einem Ausstand ist das Ergebnis nicht bekannt.
[2] Nur von 27 Ausständen.

Zum Schluß seien noch einige Angaben über die Ausstände im französischen Bergbau gemacht (s. nebenstehende Übersicht). Die Zahl der jährlichen Ausstände in diesem Wirtschaftszweig bewegte sich in dem Zeitraum 1890—1912 zwischen 7 in 1894 und 44 in 1907; im Jahresdurchschnitt ergibt sich eine Ausstandszahl von 24. Die Zahl der Ausständigen war am niedrigsten in 1903, wo sie nur 2452 betrug, am höchsten mit 134 000 im Jahre 1912.

Auch in Frankreich ist der Bergbau das Feld der Riesenausstände, doch finden wir einen Verlust von mehr als 1 Mill. Arbeitstagen in dem genannten Zeitraum nur in 2 Jahren, nämlich in 1902 und 1906. Im erstgenannten Jahr betrug die Zahl der ausständigen Bergleute 119 000 und die Zahl der von den Bergarbeitern verlorenen Tage 3,3 Mill. An den Streiks in 1906 waren rd. 86 500 Bergarbeiter beteiligt, die fast 3 Mill. Arbeitstage verloren. Den größten Bergarbeiterausstand, an der Zahl der Beteiligten gemessen, weist das Jahr 1912 auf; damals streikten zur Erlangung des Achtstundentages und einer Erhöhung der Pensionen gleichzeitig 113 000 Bergarbeiter. Es handelte sich dabei aber nicht sowohl um einen wirtschaftlichen Kampf mit dem Unternehmertum als um eine Demonstration. Die Ausständigen wollten durch ihr Vorgehen die Aufmerksamkeit des Parlaments auf ihre Verhältnisse lenken und blieben in der Mehrzahl nur einen Tag der Arbeit fern

Die Goldgewinnung der Welt.

Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts waren die Gewinnung und der verfügbare Vorrat an Gold auf der Welt verhältnismäßig gering. Für den Anfang des 16. Jahrhunderts wird der Goldbestand in Europa von Lexis[1] auf annähernd 2 Milliarden ℳ geschätzt, von andern, so M. Chevalier, sogar nur auf 300 Mill. fr. Mit der Entdeckung Amerikas begann alsdann für die Goldgewinnung ein neuer Zeitraum, wennschon sie neben der ungeheuren Entwicklung der Silbergewinnung in der neuen Welt im 16. und 17. Jahrhundert zunächst noch eine ziemlich untergeordnete Rolle spielte. Eine vorher gänzlich unerhörte Entwicklung nahm sie jedoch im 18. Jahrhundert durch die Ausbeutung der reichen Lagerstätten Brasiliens. Soetbeer schätzt die Goldproduktion Brasiliens für das genannte Jahrhundert wie folgt:

von 1701–1720 im ganzen 150 Mill. ℳ
„ 1721–1740 „ „ 490 „ „
„ 1741–1760 „ „ 816 „ „
„ 1761–1780 „ „ 580 „ „
„ 1781–1800 „ „ 300 „ „

Die gesamte Goldgewinnung Amerikas und Europas glaubt Lexis für den Zeitraum 1500–1800 durch die folgenden Zahlen annähernd richtig darzustellen.

1501–1520	210	Mill. ℳ	1721–1740	930	Mill. ℳ
1521–1550	330	„ „	1741–1760	1160	„ „
1551–1600	670	„ „	1761–1780	1010	„ „
1601–1700	1520	„ „	1781–1800	825	„ „
1701–1720	480	„ „			

In den ersten Jahrzehnten des abgelaufenen Jahrhunderts ging die Goldgewinnung infolge der politischen Bewegungen im spanischen Amerika und der fortschreitenden Erschöpfung der Lagerstätten Brasiliens mehr und mehr zurück. Erst in den zwanziger Jahren trat eine neue Wendung ein, als im russischen Reich ziemlich ergiebige Waschgoldlager, zuerst am Ural und dann auch in Sibirien, in Angriff genommen wurden.

Die gesamte Goldproduktion Amerikas, Europas und Sibiriens zuzüglich eines Zuschlags für Afrika betrug nach Soetbeer für den Zeitraum

1801–1810 ..... 496 Mill. ℳ
1811–1820 ..... 319 „ „
1821–1830 ..... 397 „ „
1831–1840 ..... 566 „ „
1841–1847 ..... 721 „ „

Abermals beginnt ein neuer, u. zw. der bedeutendste Abschnitt der Goldgewinnung um die Mitte des vorigen Jahrhunderts mit der Entdeckung der kalifornischen

[1] Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 2. Aufl., 4. Bd.

Lager, der bald die Erschließung ebenso reicher Fundstätten in Australien folgte.

In dem seitdem abgelaufenen Zeitraum hat die Goldgewinnung der Welt, wie wir der englischen Finanzzeitschrift »Statist« entnehmen, deren Angaben sich auf eine Veröffentlichung des Münzdirektors der Ver. Staaten von Amerika gründen, 2,45 Milliarden £ betragen und sich in der folgenden Weise auf die einzelnen Gewinnungsländer verteilt.

Goldgewinnung der Welt von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis 1913.

	1000 £	%
Australien (seit 1851)		
Victoria	293 387	11,97
West-Australien	114 880	4,69
Neu-Seeland	82 461	3,36
Queensland	78 096	3,19
Neu-Süd-Wales	61 436	2,51
Tasmanien	6 791	0,28
Süd-Australien	3 556	0,15
Se. Australien	640 607	26,13
Ver. Staaten von Amerika (seit 1849)	722 294	29,47
Kanada (seit 1862)	63 994	2,61
Indien (seit 1880)	42 381	1,73
West-Afrika (seit 1880)	12 050	0,49
Transvaal (seit 1884)	401 000	16,36
Rhodesien (seit 1898)	25 282	1,03
Andere Länder	543 613	22,18
Insgesamt	2 451 221	100,00

Danach haben die Vereinigten Staaten zu der Goldgewinnung in diesem Zeitraum 29,05 % beigetragen. Ihnen kommt Australien mit 26,1 % sehr nah; es folgen Transvaal mit 16,36 %, Kanada mit 2,61 %; die übrigen Länder, unter denen Rußland die erste Stelle einnimmt, haben im ganzen 22,18 % beigesteuert. Seit 1850 zeigt die Goldgewinnung der Welt dem Werte nach die in der folgenden Zahlentafel dargestellte Entwicklung.

Goldgewinnung der Welt in den Jahren 1850 – 1913.

Jahr	Wert 1000 £	Jahr	Wert 1000 £
1850	11 600	1867	22 805
1851	17 200	1868	21 945
1852	36 550	1869	21 245
1853	31 090	1870	21 370
1854	25 490	1871	25 400
1855	27 015	1872	24 200
1856	29 520	1873	23 600
1857	26 655	1874	22 950
1858	24 930	1875	22 700
1859	24 970	1876	22 540
1860	23 850	1877	23 830
1861	22 760	1878	22 020
1862	21 550	1879	21 400
1863	21 390	1880	22 130
1864	22 600	1881	21 150
1865	24 040	1882	20 500
1866	24 220	1883	20 640
1884	20 830	1900	52 311
1885	21 250	1901	53 629
1886	21 430	1902	60 974
1887	21 500	1903	67 337
1888	21 985	1904	71 380
1889	23 835	1905	78 143
1890	24 260	1906	82 707
1891	26 700	1907	84 857
1892	29 900	1908	91 030
1893	32 600	1909	93 376
1894	37 228	1910	96 225
1895	40 842	1911	97 274
1896	41 559	1912	97 000
1897	48 509	1913	94 720
1898	58 949	1850–1913	2 451 221
1899	63 026		

Die Höchstziffer ist im Jahre 1911 mit 97,27 Mill. £ erreicht worden; es erscheint nicht ausgeschlossen, daß der für 1912 und 1913 zu verzeichnende Rückgang sich weiter fortsetzen wird.

In welchem Umfang die einzelnen Erdteile und Länder an der Goldgewinnung der Welt in den Jahren 1882, 1908 und 1913 beteiligt waren, ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung.

Goldgewinnung der Welt in den Jahren 1882, 1908 und 1913.

	1882 1000 £	1908 1000 £	1913 1000 £
Afrika	70	33 669	41 538
Vereinigte Staaten	6 500	19 500	18 206
Australien	6 025	15 077	10 850
Rußland	4 365	5 610	6 200
Mexiko	3 540	3 330	3 610
Kanada		1 970	3 155
Indien		2 664	2 390
Andere Länder		9 210	8 861
zus.	20 500	91 030	94 720

Während in dem erstgenannten Jahr die Gewinnung Afrikas mit 70 000 £ noch fast bedeutungslos war, steht dieser Weltteil in 1908 mit 33,7 Mill. £ und noch mehr in 1913 mit 41,5 Mill. £ allen übrigen weit voran. Dies hängt mit der bis in die achtziger Jahre zurückreichenden Erschließung von Transvaal als Goldgewinnungsland zusammen. Dort wird fast nur Quarzbergbau getrieben; der Goldertrag war erst im Jahre 1886 nennenswert, stieg aber dann sehr rasch und betrug 1898 bereits 16,2 Mill. £. Auch in dem nördlich an Transvaal anschließenden britischen Besitz sowie in Britisch West-Afrika ist in den neunziger Jahren die Goldgewinnung in Aufnahme gekommen. Wie sie sich in den drei genannten Gebieten seit 1898 entwickelt hat, läßt die folgende Zusammenstellung ersehen.

Der starke Rückgang der Gewinnung von Transvaal in den Jahren 1899–1901 erklärt sich aus der durch den Burenkrieg geschaffenen Sachlage; nach dessen Beendigung war jedoch die bis dahin höchste Gewinnungsziffer vom Jahre 1898 bald wieder erreicht (1904) und

Goldgewinnung Afrikas von 1898—1913.

Jahr	Transvaal	Rhodesia	West-Afrika
	1000 £		
1898	16 170	83	64
1899	14 263	206	51
1900	2 000	308	38
1901	1 014	610	22
1902	7 253	687	97
1903	12 580	828	255
1904	16 055	970	345
1905	20 802	1 450	657
1906	24 580	1 985	877
1907	27 406	2 218	1 160
1908	29 957	2 526	1 186
1909	30 926	2 624	956
1910	32 002	2 568	756
1911	34 991	2 648	1 069
1912	38 757	2 708	1 490
1913	37 000	2 903	1 635

bis 1910 sogar eine Verdoppelung erzielt. Der Aufstieg setzte sich in den beiden folgenden Jahren fort, 1913 trat aber ein Rückschlag ein, der jedoch nicht sowohl auf eine Erschöpfung der Lager als auf Arbeitstreitigkeiten zurückzuführen ist. Die Gewinnung von Rhodesien und West-Afrika weist in den letzten 25 Jahren zwar ebenfalls eine erhebliche Zunahme auf, kann jedoch entfernt nicht die gleiche Entwicklung verzeichnen wie die Ausbeute von Transvaal. Auf diese drei Gewinnungsgebiete verteilt sich die Gesamtgewinnung seit 1884 wie folgt.

Gesamte Goldgewinnung Afrikas seit 1884.

	1000 £
West-Afrika, 1880–1913	12 050
Rhodesien, 1898–1913	25 282
Transvaal, 1884–1913	401 000
zus.	438 332

In den fünfziger Jahren hatten die Vereinigten Staaten an der Spitze der Goldgewinnungsländer gestanden, allerdings dicht gefolgt von Australien, das

Goldgewinnung der Ver. Staaten von Amerika 1847—1913.

Jahr	1000 £	Jahr	1000 £
1847	180	1901	16 220
1848	2 000	1902	16 500
1849	8 000	1903	15 173
1850	10 310	1904	16 590
1851—55[1]	12 165	1905	18 390
1856—60[1]	10 557	1906	19 458
1861—65[1]	9 130	1907	18 646
1866—70[1]	10 400	1908	19 500
1871—75[1]	7 520	1909	20 550
1876—80[1]	8 780	1910	19 860
1881—85[1]	6 600	1911	19 840
1886—90[1]	6 887	1912	19 268
1891—95[1]	7 780	1913	18 206
1896—1900[1]	13 400		

[1] Durchschnitt.

ihnen 1861/65 den Rang ablief, um in der Folgezeit des öftern den Platz mit ihnen zu tauschen.

Die Union, von deren Gliedstaaten Kalifornien und Colorado am meisten zu der Goldgewinnung beigetragen haben und neben Nevada und Alaska auch heute noch beitragen, zeigt seit 1909 keine aufsteigende Entwicklung mehr; damals war die Ausbeute mit 20 550 000 £ um 11,41 % größer als im letzten Jahr.

Goldgewinnung Australiens 1851—1913.

Jahr	Victoria	Neu-Süd-Wales	Neu-Seeland	Queensland	Tasmanien	Süd-Australien	West-Australien	zus.
	1000 £							
1851	851	468	—	—	—	—	—	1 319
1852	9 146	2 661	—	—	—	—	—	11 807
1853	10 976	1 781	—	—	—	—	—	12 757
1854	8 874	773	—	—	—	—	—	9 647
1855	11 277	655	—	—	—	—	—	11 932
1856–60[1]	10 442	1 038	28	35	—	—	—	9 492
1861–65[1]	6 955	1 721	1 771	315	—	—	—	10 773
1866–70[1]	6 066	1 014	2 514	546	3	—	—	10 142
1871–75[1]	4 829	1 242	1 384	672	19	20	—	8 669
1876–80[1]	3 296	473	1 339	962	116	48	—	6 234
1881–85[1]	3 194	465	988	929	178	73	—	5 829
1886–90[1]	2 489	394	819	1 819	126	97	35	5 790
1891–95[1]	2 652	830	986	2 190	188	140	486	7 472
1896–1900[1]	3 293	1 228	1 211	2 565	290	97	3 976	12 661
1901	3 158	731	1 754	2 184	295	93	7 238	15 459
1902	3 110	685	1 951	2 440	301	95	7 947	16 529
1903	3 259	1 080	2 037	2 930	254	90	8 770	18 332
1904	3 252	1 146	1 987	2 715	280	124	8 424	17 928
1905	3 174	1 165	2 094	2 517	312	86	8 306	17 654
1906	3 280	1 079	2 271	2 213	255	108	7 622	16 929
1907	2 982	1 051	2 027	1 944	271	50	7 211	15 536
1908	2 851	955	2 001	1 961	256	42	7 003	15 069
1909	2 778	869	2 007	1 935	190	30	6 776	14 589
1910	2 423	804	1 897	1 840	172	30	6 246	13 412
1911	2 139	915	1 926	1 600	180	30	5 823	12 613
1912	2 040	702	1 345	1 478	161	48	5 448	11 222
1913	1 847	636	1 460	1 119	160	46	5 582	10 850

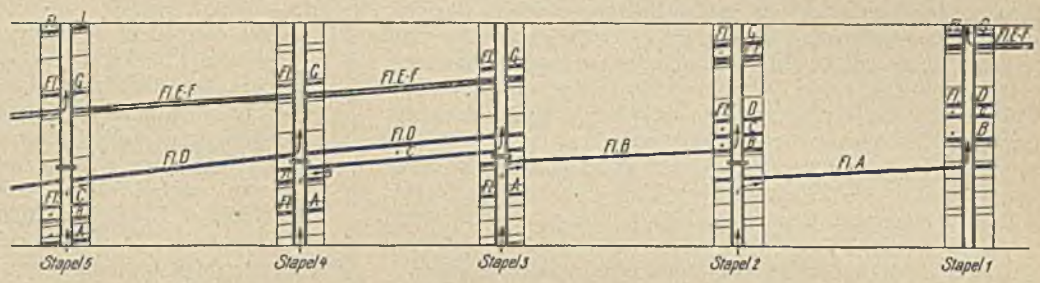
[1] Durchschnitt.

Auch in Australien, über dessen Goldgewinnung die vorstehende Zusammenstellung eine Übersicht bietet, machen sich starke Anzeichen der Erschöpfung der Goldlager bemerkbar. Die Gewinnung, welche 1903 mit 18,3 Mill. £ ihren Höchststand in den letzten 60 Jahren verzeichnete, ist seitdem stetig zurückgegangen und betrug 1913 nur noch 10,85 Mill. £. Die Abnahme entfällt auf alle Gewinnungsgebiete des Landes, in erster Linie auf Westaustralien, das 1903 für 8,8 Mill. £ Gold lieferte, 1913 aber nur für 5,6 Mill. Für Victoria sind die entsprechenden Zahlen 3,3 Mill. gegen 1,8 Mill. £, für Queensland 2,9 Mill. gegen 1,1 Mill. £, Neu-Süd-Wales 2,1 Mill. gegen 600 000 £ und Neu-Seeland 2,04 Mill. gegen 1,5 Mill. £.

Technik.

Stapelbau auf der Zeche Westfalen. Die nachstehende Abbildung läßt die Art erkennen, in der die westliche Abteilung der Zeche Westfalen bei Ahlen ausgerichtet worden ist und die voraussichtlich auf die ganze Grube übertragen werden soll.

Sie ist durch folgende Gesichtspunkte gekennzeichnet. Die Stapel werden planmäßig so dicht nebeneinander aufgefahren, daß zwischen ihnen eine flache Bauhöhe von 80 bis 90 m entsteht, die mit einer Schüttelrutsche abgebaut werden kann. Zwischen zwei Stapeln steht immer nur ein Flöz in Abbau. Jeder Stapel ist an der aus der Abbildung ersichtlichen Stelle durch eine wetterdichte Bühne in 2 Teile geteilt, von denen der untere zur Kohlenförderung und Zuführung von frischen Wettern für das zugehörige Abbaufeld nach dem Liegenden hin und der obere zur Bergeförderung für das Abbaufeld nach dem Hangenden hin sowie zur Abführung der in ihm verbrauchten Wetter dient. Jeder Stapel enthält somit zwei Fördereinrichtungen übereinander.



Infolge dieser Anordnung wird die Grube in zwar nahe beieinander liegende, aber dennoch scharf voneinander getrennte Abbaufelder mit kurzen Förder- und Wetterwegen geteilt, die eine gründliche Ausbeutung und schnelle Entwicklung der Grube ermöglichen. Der Abbau begann im August 1913 und betrug bereits Anfang Dezember desselben Jahres 1000 t täglich. Die Verwaltung gedenkt, mit dem beschriebenen Verfahren noch im Laufe dieses Jahres auf eine Tagesförderung von 2000 t zu kommen

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 9.—16. März 1914.

Datum	Erdbeben										Bodenunruhe	
	Zeit des Eintritts		Zeit des Maximums		Zeit des Endes	Dauer	Größte Bodenbewegung in der Nord-Süd-Richtung	Größte Bodenbewegung in der Ost-West-Richtung	Größte Bodenbewegung in der vertikalen Richtung	Bemerkungen	Datum	Charakter
	st	min	st	min	st	st	1/1000 mm	1/1000 mm	1/1000 mm			
14. nachm.	9	12,1	9	45–60	11¼	2	110	120	70	starkes Fernbeben (Herdentfernung ca. 900 km)	9.–14. 14–15. 15.–16.	sehr schwach schwach sehr schwach

Mineralogie und Geologie.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung am 4. März 1914. Vorsitzender: Prof. Dr. Krusch.

Professor Milch, Greifswald, hielt zu Beginn der Sitzung eine Gedächtnisrede auf den in Heidelberg verstorbenen Petrographen Prof. Dr. Rosenbusch, in der er dessen außerordentliche Verdienste um die Entwicklung der Petrographie eingehend schilderte.

Hierauf trugen Dr. Harbort und Dr. Mestwerdt über das Profil des Mittellandkanals vor. Der Kanal hat eine Länge von 150 km und erstreckt sich von Ibergen, dem Rande des Wesergebirges folgend, bis Lehrte. Infolge der außerordentlichen Ebenheit des durchschnittenen Geländes werden nur bei den im Zuge des Kanals liegenden Tälern der Ems, Weser und Leine Schleusenbauten nötig. Für die vielfach erforderlichen Dichtungsarbeiten hat sich der sandige Geschiebelehm des Diluviums als ein viel besseres Mittel erwiesen als der Lößlehm und die fetten Tone der Kreide, die beide im Wasser erweichen und auf der Sohle des Kanals zusammenfließen. Auf große Strecken hin wird die Kanalsohle durch das Grundwasser, im übrigen durch ein Hebewerk an der Weser mit Wasser aus dieser gespeist. Die ersten Aufschlüsse wurden durch mehr als 1000 Bohrlöcher, die das gesamte Profil festlegten, dann durch die 10–15 m tiefen Widerlager der zahlreichen Brücken und schließlich durch die Ausbaggerung des Kanalschlauches selbst geschaffen. Da durch die Baggerarbeiten die Profile außerordentlich verschmiert und undeutlich werden, so erwies sich die vorherige genaue Festlegung der Horizonte durch die Bohrungen als ein sehr glücklicher Umstand. Die Tiefe der Kanalaufschlüsse schwankt zwischen 1 und 8 m und erreicht nur an wenigen Stellen 17 m. Zwischen Minden und Hannover hat der Kanal eine ganze Reihe mesozoischer Schichten angeschnitten, nämlich turone Tone, Gaulttone, mittlern Kimmeridge und Hauterivien mit den aus Rußland bekannten Simbirskiten und Craspediten, ferner noch mittlern Buntsandstein.

Wichtiger und interessanter sind die Aufschlüsse im Quartär, weil hier die fluviatilen Ablagerungen der von Süden kommenden Flüsse in Beziehung zum Inlandeis treten. An der Weser liegen über den Schichten der

Kreide zunächst Weserschotter, darüber eine Steinsohle nordischen Ursprungs, stellenweise zu einem geschiebereichen Sand oder zu sandiger Grundmoräne anschwellend, und zu oberst ein geschichteter, anscheinend aquatischer Löß. Die ebene Terrasse der Weserkiese wird mit der Mittelterrasse der südlichern Gebiete verglichen. In sie ist eine jüngere Terrasse eingeschnitten, in der auf der Kreide Weserschotter mit zahlreichen nordischen Geröllen lagert. Diese Terrasse ist später z. T. wieder zerstört und zerstückelt worden, und ihre Unebenheiten werden von nordischen Bildungen, Sanden und Kiesen, die Einlagerungen von Grundmoräne enthalten, erfüllt. An der Leine bei Hannover ist ebenfalls eine aus Schottern aufgebaute Terrasse entwickelt, die auf 4 km Länge von einem interglazialen, 5–50 cm starken Torf mit auf gemäßigtes Klima hinweisender Flora überlagert wird. Darüber folgen Geschiebesande.

In den durch den Abstieg zur Leine geschaffenen Aufschlüssen wurde ein ziemlich mächtiges Alluvium bloßgelegt, das in seinen ältern Teilen neben einer Säugetierfauna die dickschalige, heute nur noch in südlichen Gegenden lebende Unio sinuata enthält.

Die von Dr. Mestwerdt besprochenen Aufschlüsse führen zunächst an den nördlichen Rand des Teutoburger Waldes. Hier ist die untere Kreide nicht mehr als eine einheitliche Sandsteinmasse entwickelt, sondern wird außerordentlich tonig und enthält nur noch vereinzelte Bänke von Sandstein. In der dem Gebirgsrand vorliegenden Ebene führt der Kanaleinschnitt im wesentlichen durch das Gebiet einer ältern Grundmoräne, die von diluvialen Sanden unter- und überlagert wird und ihrerseits sehr viel einheimisches, aus der Zerstörung der Sandsteine hervorgegangenes Material enthält. Bei Lübbeke legt sich auf die Schotter der mittlern Terrasse eine Grundmoräne auf, während sich im Tal Talsande mit Einlagerungen von Torf der jüngsten Interglazialzeit finden, die an der Oberfläche von alluvialem Hochmoortorf überkleidet werden.

Geheimrat Keilhack sprach über tropische und subtropische Torfmoore auf Ceylon. Bisher ist noch nichts über die Flora eines tropischen Moores bekanntgeworden. Solche Moore selbst sind erst seit 7 Jahren bekannt, und die Frage, ob in den Tropen auch Zwischenmoore oder Hochmoore vorkommen, wurde bisher verneint. Der Vortragende hat während eines fast vierwöchigen Aufenthalts auf Ceylon sowohl im subtropischen Gebirgsklima als auch im tropischen Flachland Torfmoore aufgefunden, u. zw. im Gebirge bei Nurelia einerseits Flachmoore, die durch Verlandung eines Sees, des Gregory-Sees, entstanden sind, anderseits Hochmoore, die sich im Anschluß an diese Flachmoore bis zu 30 m über den Seespiegel an den Abhängen hinaufziehen. Beide unterscheiden sich durch ihre Flora in erheblicher Weise voneinander, u. zw. ist die Flora der Hochmoore sehr viel weniger üppig als diejenige der Flachmoore. Dieser Unterschied beruht auf der mangelhaften Ernährung der Hochmoore, die nur von den Niederschlagwassern ernährt werden, während den Flachmooren das nährstoffreiche Wasser des Sees zur Verfügung steht. Wo Bäche das Hochmoor durchfließen, siedelt sich an ihren Ufern sofort eine üppige Flachmoorflora an, so daß diese Bäche dieselbe Erscheinung bieten wie die Rüllen der norddeutschen Hochmoore. Der wichtigste Unterschied zwischen den subtropischen Mooren Ceylons und unsern Hochmooren besteht in der gänzlichen Abwesenheit von Moosen. Am Aufbau der Moore sind fast ausschließlich saure und süße Gräser, eine Binse und einige Pflanzen aus den Familien der Eriocaulaceen und Xyridaceen beteiligt. Auf den Hochmooren finden sich ähnlich den Krüppelkiefern unserer Hochmoore verkrüppelte Rhododendren, die im nahen Urwald mächtige Bäume bilden. Die Floren des Hoch- und des Flachmoores haben nur wenige Arten gemeinsam (10%). Die Mächtigkeit des Torfs beträgt ½–1 m; er wird im Flachmoor von Faulschlamm und gelbem Alluvialton, im Hochmoor von einem an Ort und Stelle zu Grus verwitterten Granit unterlagert. Der Aschengehalt des Torfs ist erheblich und beträgt 25–40%.

Die von dem Vortragenden im südlichsten Teil der Insel bei Point de Galle wenige Meter über dem Meeresspiegel entdeckten echten Tropenmoore sind ebenfalls reine Grasmoore ohne jede Spur von Moos. Etwa 15 saure und süße Gräser, z. T. von recht beträchtlicher Höhe, beteiligen sich an ihrem Aufbau. Zwischen diesen Gräsern wächst ebenso wie in den Gebirgsmooren eine reichhaltige Flora von Blütenpflanzen. Die Ränder des Moores sind umsäumt von Mangroven, Rotangpalmen und von niedrigen Bäumen und Büschen mit großen lederartigen Blättern und mit z. T. üppigen, prachtvoll gefärbten Blüten, die von Kletterfarnen, Passifloren und Kletterlilien in üppigster Weise umrankt werden.

Die Unterlage dieser Flachmoore wird gebildet von subfossilen Korallenriffen, die von den Singalesen in zahllosen kleinen Gruben zur Kalkgewinnung ausgebeutet werden, und in denen man die Fauna der Korallenriffe in prachtvoller Erhaltung mit Leichtigkeit sammeln kann, am bequemsten auf den Eisenbahndämmen, die auf langen Strecken mit dem Material dieser alten Korallenriffe beschottert sind. Die Mächtigkeit des Flachmoores beträgt ebenfalls ½–1 m. Wo eine Entwässerung möglich war, sind die Flachmoorgebiete in Kultur genommen und mit üppigen Anpflanzungen von Kokospalmen, Arecapalmen, Brotbäumen und Bananen bestanden. K. K.

Niederrheinischer Geologischer Verein. Die 8. ordentliche Hauptversammlung des Vereins findet vom 6.–8. April in Köln statt.

An Vorträgen sind für die am Montag, 6. April, in der Handelshochschule abzuhaltende Versammlung folgende vorgesehen: Dr. Fliegel, Berlin: Der geologische Bau der Gegend von Köln (als Einführung in die Exkursionen); Professor Dr. Kaiser, Gießen: Verwitterung rheinischer Eruptivgesteine an Bauwerken; Dr. Meyer, Gießen: Leitfossilien im Zechstein.

An den beiden folgenden Tagen finden ganztägige Exkursionen in das Devon im Osten von Köln (daneben Tertiär und diluviale Terrassen) und in das Tertiärgebiet im Westen von Köln statt.

Anmeldungen weiterer Vorträge und zur Teilnahme an der Tagung werden bis zum 1. April an das Mineralogische Institut der Universität Gießen, Ludwigstraße 23, erbeten, von dem auch Exemplare der Tagesordnung zu beziehen sind.

Volkswirtschaft und Statistik.

Außenhandel Spaniens in Bergwerks- und Hüttenerzeugnissen im Jahre 1913. Wie aus der nachstehenden, der »Revista Minera« entnommenen Übersicht hervorgeht, weist die Einfuhr Spaniens an mineralischem Brennstoff im vergangenen Jahr wieder eine Zunahme auf. Die Einfuhr von Steinkohle war 379 000 t größer als im Vorjahr und an Koks wurden 41 000 t mehr eingeführt als in 1912. Dagegen ist die Roheiseneinfuhr um 700 t zurückgegangen, während Schienen, Barren und Platten eine Zunahme um rd. 35 000 t zu verzeichnen hatten.

	Einfuhr		
	1912 t	1913 t	± 1913 gegen 1912 t
Steinkohle	2 322 607	2 701 913	+ 379 306
Koks	355 149	396 419	+ 41 270
Gußeisen	5 961	7 717	+ 1 756
Roheisen	9 848	9 123	— 725
Schienen, Barren, Platten aus Eisen	35 687	70 665	+ 34 978
Eisenblech	2 617	2 969	+ 352

Die Entwicklung der Erzausfuhr Spaniens ist für die letzten beiden Jahre aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen.

	Ausfuhr		
	1912 t	1913 t	± 1913 gegen 1912 t
Erze:			
Eisenerz	8 469 374	8 907 202	+ 437 828
Kupfererz[1] . . .	146 829	160 589	+ 13 760
Zinkerz	111 694	114 319	+ 2 625
Bleierz	3 523	2 300	— 1 223
Eisenpyrit[1] . . .	2 991 014	2 900 383	— 90 631
Manganerz . . .	29 761	27 793	— 1 968
Steinsalz	552 043	564 077	+ 12 034
Metalle:			
Gußeisen	29 483	7 020	— 22 463
Eisenwaren . . .	1 745	2 300	+ 555
Blattkupfer . . .	12 550	5 871	— 6 679
Kupfer	24 232	24 092	— 140
Zink	3 153	1 044	— 2 109
Blei in Barren .	186 290	202 584	+ 16 294
Quecksilber . . .	1 490	1 490	—

[1] Nach dem spanischen Zolltarif gilt seit Beginn des Jahres 1912 nur noch mehr als $2^1/_2$% Kupfer enthaltendes Erz als Kupfererz (früher 1%). Weniger als $2^1/_2$% Kupfer enthaltende Erze werden seitdem den Eisenpyriten zugezählt.

Eisenerz hat eine Zunahme seiner Ausfuhrziffer um rd. 438 000 t = 5,17% zu verzeichnen. An Kupfererz führte Spanien rd. 14 000 t mehr aus als im Jahre vorher, und auch die Zinkerzausfuhr hatte eine Zunahme um rd. 3000 t zu verzeichnen, während die Ausfuhr von Eisenpyrit um rd. 91 000 t = 3,03% gefallen ist. Die Steinsalzausfuhr ging um 12 000 t oder 2,18% in die Höhe; unter den Metallen hat die Ausfuhr von Blattkupfer (— 7000 t), Zink (— 2000 t) und Kupfer (— 140 t) einen Rückgang erfahren, während Blei in Barren eine Zunahme um 16 000 t verzeichnet.

Ein- und Ausfuhr Frankreichs an Kohle, Koks und Briketts im Jahre 1913. Nach einer vom »Comité central des houillères de France« herausgegebenen Übersicht hat die Kohleneinfuhr Frankreichs im letzten Jahr im Gegensatz zu 1912, wo sie gegen das Vorjahr eine Abnahme um 257 000 t aufwies, die beträchtliche Zunahme um 2,72 Mill. t = 17,02% erfahren. England, das 60,22% der Gesamteinfuhr lieferte, vergrößerte seine Zufuhr um 2,24 Mill. t = 24,77%; Belgien, aus dem 3,66 Mill. t kamen, steigerte seine Lieferungen um 145 000 t. Deutschland, das mit einer Einfuhr von 3,48 Mill. t an dritter Stelle steht, hat eine Zunahme um 300 000 t oder 9,43% aufzuweisen. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die Einfuhr aus »andern Ländern«, die wohl in der Hauptsache auf die Niederlande entfällt, teilweise Deutschland zuzuschlagen ist, da sich zweifellos die von Frankreich aus den Niederlanden bezogenen Kohlenmengen z. T. aus deutscher Kohle zusammensetzen.

Die nicht sehr bedeutende Kohlenausfuhr Frankreichs ist gegen 1912 noch um 607 000 t = 31,75% zurückgegangen. Belgien, der Hauptabnehmer, empfing 811 000 t, d. s. 62,14% der Gesamtausfuhr, der Rest entfiel mit 12,26% auf die Schweiz, 13,48% auf sämtliche andern Länder und 12,12% auf die Versorgung französischer und fremder Schiffe.

Im einzelnen unterrichtet über den französischen Außenhandel in Kohle die folgende Übersicht.

Herkunfts- und Bestimmungsländer	1910 t	1911 t	1912 t	1913 t
	Einfuhr			
Großbritannien	8 470 527	9 099 345	9 022 305	11 257 431
Belgien	4 052 045	3 910 825	3 514 807	3 659 669
Deutschland .	2 156 726	2 994 298	3 182 162	3 482 287
Andere Länder	227 965	227 319	255 438	293 736
zus.	14 907 263	16 231 787	15 974 712	18 693 123
	Ausfuhr			
Belgien	795 399	856 321	1 222 046	810 503
Schweiz . . .	221 572	203 190	194 217	159 859
Italien	19 199	—	—	—
Algerien . . .	1 637	—	—	—
Spanien . . .	24 972	23 576	41 147	27 068
Deutschland. .	3 475	10 139	4 500	7 861
Andere Länder	88 894	111 423	213 911	140 912
Bunkerkohle f. franz. Schiffe	90 543	92 250	140 989	116 634
Bunkerkohle f. fremde Schiffe	33 007	39 115	94 303	41 572
zus.	1 278 698	1 336 014	1 911 113	1 304 409

An der Kokseinfuhr, die im 1913 3,07 Mill. t betrug, ist Deutschland allein mit 2,39 Mill. t = 77,94% beteiligt, es steigerte damit seine Lieferungen gegen 1912 um 94 000 t. Dazu kommt, daß ein Teil der als Einfuhr »Anderer Länder« aufgeführten Mengen, die sich von 64 000 auf 130 000 t oder um 103,74% erhöht haben, als mittelbare Einfuhr Deutschlands angesprochen werden kann. Belgiens Zufuhr vergrößerte sich um 121 000 t.

Die Koksausfuhr ist nicht sehr erheblich, doch war sie im letzten Jahr um 13 000 t = 6,07% größer als in 1912. Leider ist aus der nachstehenden Übersicht des Außenhandels Frankreichs in Koks die Ausfuhrrichtung eines großen Teils der betr. Mengen nicht zu ersehen, da die als Quelle benutzte Statistik die Ausfuhr nur nach einigen Ländern gesondert angibt.

Herkunfts- und Bestimmungsländer	1910 t	1911 t	1912 t	1913 t
	Einfuhr			
Deutschland. .	1 737 645	1 787 853	2 299 093	2 392 89
Belgien	495 610	482 655	426 124	547 229
Andere Länder	30 839	49 005	63 763	129 909
zus.	2 264 094	2 319 513	2 788 980	3 070 036
	Ausfuhr			
Schweiz . . .	30 161	34 242	45 786	41 445
Belgien	22 262	—	—	—
Italien	63 423	61 559	55 736	92 438
Andere Länder	53 131	88 721	116 035	96 884
zus.	168 977	184 522	217 557	230 767

In der Briketteinfuhr, die 1913 1,09 Mill. t betrug, ist auch im Berichtsjahr wieder ein Rückgang, u. zw. um 37 000 t = 3,27%, eingetreten. Belgien, das 59,09% der

Gesamteinfuhr lieferte, verminderte seine Zufuhren um 22 000 t = 3,38 %. Auch Deutschlands Lieferungen gingen zurück, u. zw. von 218 000 auf 188 000 t oder um 31 000 t = 13,99 %, während Großbritannien seine Zufuhren um 52 000 t = 42,37 % erhöhen konnte.

Die Brikettausfuhr hat gegen 1912 um 16 000 t = 8,33 % zugenommen. Von der Ausfuhr wurden 64 000 t oder 31,07 % von französischen Schiffen zur Kesselfeuerung aufgenommen; der Versand nach der Schweiz belief sich auf 37 000 t oder 17,85 %, während die Bezüge der übrigen Länder 105 000 t oder 50,83 % der Gesamtausfuhr betrugen.

Das Nähere über den Außenhandel in Briketts ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung.

Herkunfts- und Bestimmungsländer	1910 t	1911 t	1912 t	1913 t
	Einfuhr			
Belgien	671 828	790 957	664 230	641 770
Großbritannien	121 006	121 909	122 857	174 916
Deutschland . .	109 315	189 391	218 382	187 834
Andere Länder	72 366	86 982	117 337	81 525
zus.	974 515	1 189 239	1 122 806	1 086 045
	Ausfuhr			
Schweiz . . .	40 138	43 025	33 076	37 019
Belgien	584	—	—	—
Andere Länder	28 981	24 520	70 796	105 430
Briketts f. Bunkerzwecke für franz. Schiffe	61 384	46 779	82 243	64 444
Briketts f. Bunkerzwecke für fremde Schiffe	370	143	5 362	542
zus.	131 457	114 467	191 477	207 435

Steinkohlen-Förderung und -Absatz der staatlichen Saargruben im Februar 1914.

	Februar 1913 t	Februar 1914 t	Jan. u. Febr. 1913 t	Jan. u. Febr. 1914 t	± 1914 gegen 1913 t
Förderung					
staatliche Gruben	1062466	979 979	2 150 647	2 054 237	— 96 410
private Gruben im fiskalischen Feld	910	382	1 907	717	— 1 190
Gesamtförderung	1063376	980 361	2 152 554	2 054 954	— 97 600
Absatz					
Eisenbahn	764 800	778 034	1 547 046	1 556 432	+ 9 386
Wasserweg	36 704	6 853	69 341	12 883	— 56 458
Fuhre	36 793	37 084	71 535	82 774	+ 11 239
Seilbahn	107 166	102 165	220 821	212 513	— 8 308
Gesamtverkauf	945 463	924 136	1 908 743	1 864 602	— 44 141
Davon Zufuhr zu den Kokereien des Bezirks . . .	257 416	259 922	525 146	529 975	+ 4 829

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten von Amerika im Jahre 1913. Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten zeigt in den letzten sieben Jahren sehr große Schwankungen. Nachdem sie die durch den starken Ausfall in 1908 unterbrochene Aufwärtsbewegung in 1909 und 1910 wieder aufgenommen, in 1911 aber wieder einen Rückgang erfahren hatte, erreichte sie mit 31 Mill. l. t im Berichtsjahr die bisher größte Produktionsmenge. Die Zunahme gegen das Vorjahr beträgt 1,2 Mill. l. t = 4,17 %. Wie aus der folgenden, dem »Bulletin of the American Iron and Steel Association« entnommenen Übersicht hervorgeht, weist nur das 1. Halbjahr eine Steigerung auf, (2,4 Mill. t = 17,17 %), während die Herstellung im 2. Halbjahr eine Abnahme um 1,2 Mill. t = 7,52 % erfuhr.

Jahr	Roheisenerzeugung im 1. Halbjahr l. t	2. Halbjahr l. t	ganzen Jahr l. t
1907	13 478 044	12 303 317	25 781 361
1908	6 918 004	9 018 014	15 936 018
1909	11 022 346	14 773 125	25 795 471
1910	14 978 738	12 324 829	27 303 567
1911	11 666 996	11 982 551	23 649 547
1912	14 072 274	15 654 663	29 726 937
1913	16 488 602	14 477 699	30 966 301

Über die Verteilung der Roheisenerzeugung der Union auf die einzelnen Staaten gibt die nachstehende Tabelle Auskunft.

Staaten	Zahl der Hochöfen: in Betrieb am 30. Juni 1913	am 31. Dez. 1913: insgesamt	am 31. Dez. 1913: davon in Betrieb	Roheisenerzeugung in 1912 l. t	Roheisenerzeugung in 1913 l. t
Massachusetts . . .	1	2	1	17 366	12 810
Connecticut	2	3	1		
New York	20	28	12	1 939 231	2 187 620
New Jersey	2	7	2	36 876	
Pennsylvanien . .	117	161	78	12 552 131	12 954 940
Maryland	3	5	1	219 546	289 959
Virginien	9	24	8	256 167	341 815
Georgien	—	4	—	—	—
Texas	—	4	—	—	—
Alabama	23	49	23	1 862 681	2 057 911
West-Virginien . .	3	4	1	274 360	315 731
Kentucky	2	8	1	68 760	
Mississippi	—	1	—	—	—
Tennessee	8	18	4	338 238	280 541
Ohio	62	75	40	6 802 493	7 129 525
Illinois	23	26	11	2 887 359	2 927 977
Indiana	10	10	5	1 770 628	1 775 883
Michigan	9	15	10		
Wisconsin	5	7	4	303 370	367 326
Minnesota	1	1	1		
Missouri	1	2	1	397 731	324 263
Kolorado	3	6	1		
Oregon	—	1	—		
Washington	—	1	—		
Kalifornien	—	—	—		
zus.	304	462	205	29 726 937	30 966 301

Während in einigen Staaten der Union die Erzeugung der Hochofenwerke zurückgegangen ist, haben die meisten Bezirke eine bedeutende Mehrherstellung aufzuweisen. Pennsylvanien, der führende Staat in der amerikanischen Eisenindustrie, erzielte gegen das Vorjahr einen Zuwachs von 403 000 l. t = 3,21 %, Ohio, der nächstwichtige Staat in der Roheisenherstellung, einen solchen von 327 000 l. t = 4,81 % und Alamba von 195000 l. t = 10,48 %.

Die folgende Zusammenstellung läßt die Verteilung der Roheisengewinnung auf die verschiedenen Roheisensorten erkennen

	1912 l. t	1913 l. t
Bessemer Roheisen	11 381 656	11 276 567
Basisches Roheisen	11 417 886	12 537 746
Spiegeleisen und Ferromangan .	221 724	229 834
Gering phosphorhaltiges Roheisen	282 359	316 818

Basisches Roheisen hatte absolut die stärkste Steigerung zu verzeichnen; seine Produktion war mit 12,6 Mill. t um 1,1 Mill. t = 9,81 % größer als in 1912. Spiegeleisen und Ferromangan weist eine Zunahme von 8000 t = 3,66 %, gering phosphorhaltiges Roheisen eine solche von 34 000 t = 12,20 % auf, während die Produktion von Bessemer Roheisen um 105 000 t = 0,93 % zurückging.

Die nachstehende Tabelle bietet eine Gliederung der Hochöfen und der Roheisenerzeugung nach der Art des verwandten Brennstoffs.

Art des verwandten Brennstoffs	Zahl der Hochöfen in Betrieb am 30. Juni 1913	Zahl der Hochöfen am 31. Dez. 1913 insgesamt	Zahl der Hochöfen am 31. Dez. 1913 davon in Betrieb	Roheisenerzeugung in 1912 l. t	Roheisenerzeugung in 1913 l. t
Bituminöse Kohle	276	394	183	29 135 527[1]	30 348 973[1]
Anthrazit u. Anthrazit mit Koks	8	23	5	244 585	277 347
Holzkohle	20	45	17	347 025[2]	339 981[2]

[1] Einschl. einer geringen mit Koks und Elektrizität erzeugten Menge.
[2] Einschl. einer geringen mit Holzkohle und Elektrizität erzeugten Menge.

Kohlenausfuhr Großbritanniens im Februar 1914. Nach den »Accounts relating to Trade and Navigation of the United Kingdom«.

Bestimmungsland	Februar 1913	Februar 1914	Jan. u. Febr. 1913	Jan. u. Febr. 1914	± 1914 gegen 1913
	1000 l. t				
Ägypten	243	265	557	580	+ 23
Algerien	132	85	263	216	— 47
Argentinien	309	326	629	681	+ 52
Belgien	197	173	394	352	— 42
Brasilien	150	163	290	281	— 9
Britisch-Indien	27	20	31	22	— 9
Ceylon	14	26	38	65	+ 27
Chile	29	47	95	82	— 13
Dänemark	271	202	530	448	— 82
Deutschland	**594**	**585**	**1 263**	**1 138**	**—125**
Frankreich	1 005	1 321	2 155	2 556	+ 401
Gibraltar	27	20	63	52	— 11
Griechenland	59	80	100	126	+ 26
Holland	186	140	389	267	— 122
Italien	766	865	1 587	1 656	+ 69
Malta	86	44	152	80	— 72
Norwegen	224	244	440	462	+ 22
Österreich-Ungarn ...	144	82	282	155	— 127
Portugal, Azoren und Madeira	139	98	281	229	— 52
Rußland	108	138	334	377	+ 43
Schweden	300	220	606	507	— 99
Spanien und kanadische Inseln	344	294	705	639	— 66
Türkei	9	63	26	103	+ 77
Uruguay	51	64	129	121	— 8
Andere Länder	156	161	301	326	+ 25
zus. Kohle .	5 570	5 726	11 640	11 521	— 119
dazu Koks .	99	95	206	219	+ 13
Briketts .	154	154	351	324	— 27
insgesamt .	5 823	5 975	12 197	12 064	— 133
	1000 £				
Wert	3 982	4 194	8 326	8 490	+ 164
	1000 l. t				
Kohle usw. für Dampfer im auswärtigen Handel	1 539	1 615	3 297	3 346	+ 49

Der Versand der Werke des Stahlwerks-Verbandes im Februar 1914 betrug insgesamt 482 925 t (Rohstahlgewicht) gegen 455 191 t im Januar d. J. und 506 417 t im Februar 1913. Der Versand war 27 734 t höher als im Januar d. J. und 23 492 t niedriger als im Februar 1913.

	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	zus. t
1913				
Januar	162 734	229 821	143 070	535 625
Februar	140 386	229 856	136 175	506 417
März	151 688	232 437	178 152	562 277
April	138 710	234 252	193 327	566 289
Mai	141 628	237 194	188 509	567 331
Juni	132 595	282 003	190 972	605 570
Juli	107 586	242 402	155 709	505 697
August	127 504	261 222	135 823	524 549
September ...	142 522	247 325	130 545	520 392
Oktober	157 607	239 405	127 879	524 891
November	147 194	211 321	103 680	462 195
Dezember ...	130 538	232 504	94 430	457 472
zus.	1 680 692	2 879 742	1 778 271	6 338 705
1914				
Januar	143 002	211 390	100 799	455 191
Februar	134 489	214 567	133 869	482 925
Jan. u. Febr. 1914	303 120	459 677	279 245	1 042 042
„ „ „ 1913	277 491	425 957	234 668	938 116

Verkehrswesen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.

März 1914	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert	gefehlt	Davon in der Zeit vom 8.—15. März 1914 für die Zufuhr zu den Häfen	
8.	5 765	5 350	—	Ruhrort ..	22 796
9.	26 070	25 045	—	Duisburg ..	8 316
10.	28 836	27 607	—	Hochfeld ..	843
11.	28 571	26 994	—	Dortmund ..	1 384
12.	28 233	26 226	—		
13.	28 099	26 240	—		
14.	28 660	27 353	—		
15.	5 657	5 241	—		
zus. 1914	179 891	170 056	—	zus. 1914	33 339
1913	232 986	221 525	—	1913	41 898
arbeitstäglich[1] 1914	29 982	28 343	—	arbeitstäglich[1] 1914	5 557
arbeitstäglich[1] 1913	33 284	31 646	—	arbeitstäglich[1] 1913	5 985

[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 (168 469 D-W in 1914, 225 052 D-W in 1913) durch die Zahl der Arbeitstage dividiert, so ergibt sich eine durchschnittliche arbeitstägliche Gestellung von 28 078 D-W in 1914 und 32 150 D-W in 1913.

Amtliche Tarifveränderungen. Oberschlesischer Staats- und Privatbahn-Kohlenverkehr. Mittleres, nord- und südwestliches Gebiet, gültig seit 1. Sept. 1913. Tfv. 1100, Heft 2. Mit Gültigkeit ab 6. März 1914 ist der Frachtsatz von Schlesiengrube, Florentinergrube — lfd. Nr. 30 — nach Seegefeld (Bln.) auf S. 119 des Tarifs von 1187 auf 1087 berichtigt. Ab 1. Mai 1914 ist im Entfernungszeiger, Abschn. IV, S. 179, folgende Berichtigung durchzuführen: Georgsgrube (Eichenau) Laurahütte 6 oder Kunigundeweiche 2.

Oberschlesisch-österreichischer Kohlenverkehr. Tfv. 1253, 1265, 1267, 1269. Heft 1–4. Oberschlesisch-ungarischer

Kohlenverkehr. Tfv. 1256, Heft I–III. Oberschlesisch-rumänischer Kohlenverkehr. Tfv. 1297. Mit Gültigkeit vom 10. März 1914 ist die Versandstation »Karolinegrube (Alfredschacht)« — lfd. Nr. 35 der Versandstationen — zu streichen, da die Grube ihre Förderung mit Ablauf des Monats Februar 1914 eingestellt hat. Die Frachtsätze für Ferdinandgrube bleiben bestehen.

Dieselbe Bekanntmachung gilt auch für den

Oberschlesischen Staats- und Privatbahnkohlenverkehr, Tfv. 1100, Heft 1–3, den

Oberschlesisch-Sächsischen Kohlenverkehr, Tfv. 1103 und den

Oberschlesisch-Sächsischen Dienstkohlenverkehr, Tfv. 1104. Gleichzeitig werden im Tfv. 1100, Heft 1 — östl. Gebiet — auf S. 158 u. 195 mehrere Frachtsätze berichtigt. Ferner wird der Stationsname Rybno in »Groß Rybno« berichtigt.

Kohlen-, Koks- und Brikettbewegung in den Rhein-Ruhrhäfen im Februar 1914.

	Februar		Jan. und Febr.	
	1913	1914	1913	1914
	t	t	t	t
	Bahnzufuhr			
nach Ruhrort .	963 222	1 022 794	2 099 261	1 708 675
Duisburg ...	350 830	397 213	712 932	577 446
Hochfeld	56 400	29 704	103 450	53 265
zus.	1 370 452	1 449 711	2 915 643	2 339 386
	+ 79 259		— 576 257	
	Abfuhr zu Schiff			
nach Koblenz und oberhalb				
von Ruhrort ..	420 625	332 047	851 838	526 877
Duisburg ...	163 816	167 761	305 385	248 277
Rheinpreußen	17 972	11 707	33 737	24 571
Schwelgern..	30 884	26 372	67 927	47 524
Walsum	38 672	20 396	82 590	45 002
zus.	671 969	558 283	1 341 477	892 251
	—113 686		— 449 226	
bis Koblenz ausschl.				
von Ruhrort ..	1 430	5 248	2 839	11 047
Duisburg ...	410	4 720	1 210	5 420
Rheinpreußen	15 054	13 375	32 096	25 167
Walsum	—	325	637	325
zus.	16 894	23 668	36 782	41 959
	+ 6 774		+ 5 177	
nach Holland				
von Ruhrort ..	259 656	429 397	505 659	662 918
Duisburg....	121 781	66 649	230 292	103 242
Hochfeld....	52 177	25 347	100 147	37 211
Rheinpreußen	17 099	32 950	37 260	49 368
Schwelgern..	31 653	13 913	58 217	28 200
Walsum	27 737	26 083	52 565	55 963
zus.	510 103	594 339	984 140	936 902
	+ 84 236		— 47 238	
nach Belgien				
von Ruhrort ..	209 387	222 212	442 293	353 961
Duisburg....	52 618	95 000	84 924	132 138
Hochfeld	—	—	—	559
Rheinpreußen	37 436	30 696	76 621	63 743
Schwelgern..	8 428	6 899	16 852	14 025
Walsum	16 639	11 529	30 286	21 767
zus.	324 508	366 336	650 976	586 193
	+ 41 828		— 64 783	
nach Frankreich				
von Ruhrort ..	2 765	2 758	3 562	5 541
Duisburg ...	9 459	10 368	15 686	18 731
Rheinpreußen	4 396	1 485	9 791	3 622
Schwelgern..	11 899	7 499	20 257	14 323
Walsum	560	759	560	2 639
zus.	29 079	22 869	49 856	44 856
	— 6 210		— 5 000	
nach andern Gebieten				
von Ruhrort ..	10 990	11 295	22 652	18 158
Duisburg ...	6 690	5 954	12 847	11 960
Schwelgern..	5 241	17 475	15 851	27 021
zus.	22 921	34 724	51 350	57 139
	+ 11 803		+ 5 789	
	Gesamtabfuhr zu Schiff			
von Ruhrort ..	904 854	1 002 957	1 828 842	1 578 502
Duisburg ...	354 774	350 452	650 346	519 768
Hochfeld....	52 177	25 347	100 147	37 770
Rheinpreußen	91 957	90 212	189 504	166 471
Schwelgern..	88 103	72 158	179 103	131 092
Walsum	83 608	59 092	166 638	125 696
zus.	1 575 473	1 600 218	3 114 580	2 559 299
	+ 24 745		— 555 281	

Marktberichte.

Essener Börse. Am 16. März 1914 waren die Notierungen für Kohle, Koks und Briketts die gleichen wie die in Nr. 3 d. J., S. 114/15, veröffentlichten. Die Marktlage ist unverändert. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 23. d. M., nachm. von 3½–4½ Uhr statt.

Vom belgischen Eisenmarkt. Das Roheisengeschäft hatte sich bereits im Laufe des Februars etwas reger gestaltet; die Werke waren vielfach am Ende ihrer Vorräte angelangt und auch die sonst noch verfügbaren Mengen genügten dem Verbrauch nicht mehr. Da im allgemeinen keine größern langfristigen Abschlüsse liefen, war man genötigt, rasch lieferbare Posten heranzuziehen, wodurch es den Hochofenwerken erleichtert wurde, die Preise etwas besser als vorher zu verteidigen. In den letzten Wochen war sodann ein Nachlassen des ausländischen, besonders des luxemburgischen Wettbewerbs zu bemerken. Vornehmlich in Puddel- und Gießereiroheisen war, im Anschluß an die schon seit dem Vorjahr auch in Belgien andauernde Einschränkung der Herstellung, das Angebot der heimischen und luxemburgischen Hochöfen mehr zurückgetreten. Man hielt daher in den Kreisen der belgischen Hochofenwerke die Marktlage für soweit gekräftigt, daß zum ersten Mal wieder Preiserhöhungen angebracht erschienen. Dabei war den Inlandswerken noch bis zu einem gewissen Grad zugute gekommen, daß die auswärtigen Lieferungen infolge der auf den belgischen Bahnen herrschenden Schwierigkeiten im Güterverkehr nur mit starken Verzögerungen an ihren Bestimmungsort gelangen konnten; die Werke mußten sich oftmals von den nächstliegenden Erzeugungsstätten rasch lieferbare Ersatzmengen beschaffen. Unter diesen Verhältnissen konnten die Preise für Puddel- und Gießereiroheisen ohne große Schwierigkeit um durchschnittlich 1—1½ fr für 1 t aufgebessert werden, während Stahlroheisen mit mehr Erfolg auf dem bisherigen Satz behauptet blieb. Man notierte zuletzt im Becken von Charleroi für 1 t frei Verbrauchswerk des engern Bezirks:

	fr
Frischereiroheisen	61—62
O.-M.-Roheisen	61—62
Manganhaltiges Thomasroheisen	65—66
Gießereiroheisen	71—72½

Die belgische Roheisenerzeugung verteilte sich in den ersten zwei Monaten dieses und des vorigen Jahres auf die verschiedenen Sorten wie folgt:

	Februar		Jan u. Febr.	
	1913	1914	1913	1914
	t	t	t	t
Puddelroheisen	2 330	5 240	4 900	10 800
Gießereiroheisen	7 410	7 250	15 920	15 600
Thomasroheisen	181 120	171 750	382 090	368 850
zus.	190 860	184 240	402 910	395 250

Die Anzahl der in Belgien im Feuer befindlichen Hochöfen betrug am 1. März d. J. 50 (im Vorjahr 49); 9 (6) Hochöfen waren außer Betrieb.

Der Halbzeugmarkt nahm in den letzten Wochen hin und wieder ein belebteres Aussehen an, jedoch weniger im Inland- als im Ausfuhrverkehr. Der britische Verbrauch bevorzugte belgische Ware, weil meist unter den deutschen und französischen Preisen anzukommen war. Es kamen aber doch nicht so viele Aufträge herein, daß die belgischen Preise durchgreifend aufgebessert werden konnten; nur Platinen zogen in mäßigem Grad an. Die Schlußpreise liegen gegenwärtig für 1 l. t, frei Schiff Antwerpen, wie folgt:

	s
Vorgewalzte Blöcke von 4 Zoll	71—72
Stahlknüppel von 3 Zoll	73—74
„ „ 2 „	74—76
Platinen von ½ Zoll	78—80

Für den Inlandsverkehr, der vom belgischen Stahlwerkskontor geregelt wird, ist die in den Kreisen der verbrauchenden Werke erwartete Preisherabsetzung für das zweite Vierteljahr nicht eingetreten; um den Absatz anzuregen, wurde indes das früher bestehende Verfahren der, je nach den Abnahmemengen, verschieden abgestuften Sondernachlässe wieder eingeführt. Die Werke, die monatlich wenigstens 500 t abrufen und übernehmen, genießen einen Preisnachlaß von 2 fr, der sich bei monatlicher Abnahme von wenigstens 1000 t auf 4 fr für 1 t erhöht. Voraussetzung ist dabei noch, daß die Werke auch schon im laufenden Monat 500 oder 1000 t abgenommen haben. Die Grundpreise, auf welche diese Vergütungen in Anwendung kommen, sind folgende:

	fr
Für Rohblöcke	89
„ vorgewalzte Blöcke	96½
„ Stahlknüppel	104
„ Platinen	106½

Auf dem Alteisenmarkt sind die Absatzverhältnisse schwierig geblieben; die Händlerfirmen haben große Lager, die sie meist zu entgegenkommenden Preisstellungen nötigen. Für gewöhnlichen Werksschrot konnte nur selten mehr als 55 fr erzielt werden. Etwas besser liegen die Verhältnisse für besondere Stahlschrotsorten, die von den Martinwerken gebraucht werden; die Abgeber hielten hierfür auf 63 bis 64 fr für 1 t.

In Fertigeisen haben sich die Hoffnungen auf ein lebhafteres Frühjahrsgeschäft, auf das man, nach der bereits lange Zeit andauernden Zurückhaltung, mit einiger Sicherheit gerechnet hatte, noch keineswegs erfüllt. Es ist auch in den letzten Wochen bei einigen Ansätzen zu umfangreicherm Auftragseingang geblieben, namentlich kürzlich ist der Ausfuhrmarkt in größere Leblosigkeit zurückgefallen, besonders die ostasiatischen Abnehmer sind in letzter Zeit dem Markt fast gänzlich fern geblieben. Hierunter hat in erster Linie der Stabeisenmarkt gelitten; die Preise für die Ausfuhr gingen um 1—2 *s* auf durchschnittlich 4 £ 6 *s* für Flußstabeisen und 4 £ 10 *s* bis 4 £ 11 *s* für Schweißstabeisen zurück. Die Notwendigkeit größerer Einlagerungen trat mehr hervor, und dadurch wurden auch die Unterbietungen auf dem Inlandmarkt schärfer. Aus diesem Grund sind die belgischen Stabeisenwerke in der letzten Woche nahezu vollzählig in ernstliche Verhandlungen zur Bildung eines Verbands eingetreten, um die Gesamterzeugung, den Absatzmöglichkeiten entsprechend, zu regeln und auch die gemeinsamen Verkaufspreise festzusetzen. Da es sich hierbei nur um den Inlandmarkt handeln kann, so dürfte die Syndizierung bei einigem guten Willen der Interessenten zustande kommen. Die Verhältnisse auf dem Blechmarkt sind ebenfalls eher ungünstiger geworden; eine Preisverschlechterung um 2 – 3 *s* tritt besonders auf dem Ausfuhrmarkt hervor. Für die meist gehandelten Sorten wurde zuletzt, frei Schiff Antwerpen, notiert:

Grobbleche aus Flußeisen	4 £ 16 *s*	bis	4 £ 17 *s*
$^1/_8$zöllige Bleche	4 £ 19 *s*	„	5 £
$^3/_{32}$zöllige Mittelbleche	5 £ 1 *s*	„	5 £ 2 *s*
$^1/_{16}$zöllige Feinbleche	5 £ 3 *s*	„	5 £ 4 *s*

Bandeisen konnte dagegen in den Ausfuhrpreisen etwas aufgebessert werden, wenngleich sich die höhern Sätze letzthin nicht mehr voll durchhalten ließen. Der Schlußpreis ist 5 £ 14 *s* bis 5 £ 15 *s*. Die Inlandnotierung konnte auf 157½—162½ fr behauptet werden; auch für Bleche blieb der Inlandpreis auf 127½ bis 130 fr bestehen. In Stahlschienen ist den heimischen Werken nunmehr der bereits seit einiger Zeit erwartete Auftrag der belgischen Staatsbahnverwaltung auf rd. 30 000 t Schienen von 50 kg und 7000 t von 40,65 kg sowie dem entsprechenden sonstigen Gleismaterial mit insgesamt 40 000 t überschrieben worden. Weitere Ausschreibungen von etwa 3000 Wagen und Lokomotiven finden noch statt. Das Trägergeschäft hat sich bisher noch nicht den Erwartungen entsprechend entwickelt. Auch in Drähten und Drahtartikeln blieb die Marktlage vorwiegend ungünstig.

(H. W. V., Brüssel, Mitte März.)

Vom amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt. Der Februar ist gewöhnlich ein geschäftsflauer Monat, doch für den Eisen- und Stahlmarkt trifft das diesmal nicht zu. Die großen Stahlgesellschaften vermögen im Gegenteil für die erste Hälfte des laufenden Monats ein umfangreicheres Geschäft zu melden als für Januar, und die Besserung erstreckt sich auch auf die Preise, wenngleich diese immer noch verhältnismäßig niedrig und wenig lohnend für den Hersteller sind. Den Hauptanstoß zu der im Gesamtgeschäft hervortretenden bessern Stimmung hat die günstigere Gestaltung des Geldmarktes hier wie in Europa und damit der Kreditverhältnisse gegeben. Die Unternehmungslust ist dadurch neu angeregt worden und die hiesigen Käufer von Eisen und Stahl haben sich dadurch veranlaßt gesehen, die übergroße Zurückhaltung infolge der allgemein gedrückten Stimmung während der Schlußmonate des letzten Jahres aufzugeben. Vor allem sind die lange Zeit zurückgehaltenen Aufträge jetzt ausgegeben worden, und in manchen Fällen wird auch Vorkehrung getroffen für den Bedarf an Roh- und halbfertigem Material im zweiten Jahresviertel, sogar in der zweiten Jahreshälfte. Durchgängig sind die Verkäufer jedoch nur zur Abgabe für spätere Lieferung zu einem um mindestens 1 $ für 1 t höhern Preis geneigt. Die Möglichkeit, daß der diesjährige Eisen- und Stahlverbrauch dem des letzten Jahres gleichkommt

ist nicht ausgeschlossen, doch ist es weniger wahrscheinlich, daß sich die Preislage den Wünschen der Hersteller anpaßt. Haben doch die Roheisenpreise im Januar einen noch tiefern Stand erreicht als im Dezember, und auch die Roheisengewinnung war im letzten Monat noch geringer als Ende 1913. Nach Angabe der großen Pittsburgher Roheisenfirma W. P. Snyder & Co. hat sich der Durchschnittspreis von Bessemereisen für Januar auf 14,035 $ für 1 l. t, am Ofen des Verkäufers im Mittelwesten, gestellt, er war damit um 80,7 c niedriger als der Dezemberpreis, während basisches Roheisen durchschnittlich einen Preis von 13,325 $ ab valley gebracht hat, gegen einen solchen von 13,523 $ im Monat vorher. Diese Preise sind tatsächlichen Verkäufen von mindestens 1000 t für irgendwelche Lieferung entnommen. Demgegenüber haben in neuerer Zeit große Abschlüsse von Bessemereisen, valley, zu 14,50 $ und von basischem sowie von Gießereiroheisen Nr. 2 zu 13,50 $ stattgefunden; doch noch immer stehen die Roheisenpreise um 3–5 $ unter dem Höchstsatz vom letzten Jahr. Kaum daß die jüngste Erholung die Preislage zu Ende 1913 wiederhergestellt hat. Man erwartet jedoch eine fortschreitende Besserung, da auch in England der Roheisenmarkt steigende Haltung zeigt und sich außerdem infolge großer Verkäufe die überschüssigen Vorräte an den Hochöfen hier im Januar ansehnlich vermindert haben. Die Gewinnung von Roheisen hat im letzten Monat einen Tiefstand erreicht, da die stark verminderte Zahl der im Betrieb befindlichen Öfen nur 1,26 Mill. t geliefert hat und damit noch um nahezu 100 000 t weniger als im Dezember. Eine so kleine Roheisenproduktion ist seit Juli 1912 nicht zu verzeichnen gewesen. Anderseits ist im verflossenen Jahr mehr Roheisen hierzulande erblasen worden als je zuvor. Seit Januar sind hier Abschlüsse in Roheisen für insgesamt 1,5 Mill. t getätigt worden, und allein der Stahltrust hat seitdem zwölf stillgelegte Hochöfen wieder angeblasen, so daß sich von nun an mit dem vermehrten Bedarf bessere Preise und eine größere Produktion erwarten lassen.

Die Möglichkeit einer bedrohlichen Eisen- und Stahleinfuhr unter den neuen Tarifbedingungen trägt dazu bei, die hiesigen Eisen- und Stahlpreise in Schranken zu halten, und unter dem Vorgehen des Kongresses gegen den »Stahltrust« leidet nicht nur dieser, sondern leiden alle übrigen Eisen- und Stahlgesellschaften, manche kleine noch mehr als die großen, denn die Preise lassen sich leichter herabdrücken als wieder auf einen lohnenden Stand bringen. Doch die Erwartung, die Erleichterung der Eisen- und Stahleinfuhr werde diese stark anwachsen lassen, hat sich soweit nicht erfüllt. So wurde kürzlich von dem Eintreffen großer Ladungen von deutschem Stahl in Seattle an der Pazifikküste gemeldet. Das wird jetzt dahin richtiggestellt, daß daselbst 500 t Stahlträger eingetroffen seien und noch etwa 2000 t sonstiger Baustahl erwartet werde. Doch diese Einfuhr stellt nur einen Versuch dar, der Stahl wird vorläufig auf Lager genommen, und es wird versucht werden, einen angemessenen Preis dafür zu erzielen. Gelingt das, so dürften weitere Bezüge erfolgen, andernfalls wird die Einfuhr aufhören. Auch meldet man, daß sich kanadische Drahtwerke um hiesiges Geschäft bemühen, aber bisher ist die Einfuhr nach den amtlichen Angaben noch nicht besorgniserregend. In den ersten drei Monaten der Wirksamkeit des neuen Tarifs sind 678 000 t Eisenerz zur Einfuhr gelangt, gegen 525 000 t in der entsprechenden vorjährigen Zeit, die Roheiseneinfuhr ist um etwa 20% gestiegen, an Stahl wurden gegen 20 Mill. lbs. eingeführt gegen 12 Mill. in der entsprechenden Zeit von 1912, darunter 4 Mill. lbs. Baustahl gegen 2,27 Mill. in 1912. Die Möglichkeit, Eisenerz zollfrei in das Land zu bringen, hat zu dem Plan geführt, in der Nähe von New York Stahlwerke zu errichten; u. a. soll sich Chs. M. Schwab, der Präsident der Bethlehem Steel Corp., mit einem solchen Plan tragen. Der Genannte verfügt über große Erzlager in Kuba wie in Chile, und um von daher das Erz heranzuschaffen, hat er kürzlich mit englischen Unternehmern ein Abkommen getroffen, daß diese nach Eröffnung des Panamakanals das chilenische Erz in besonders für den Zweck in England zu erbauenden Dampfern nach dem Hafen New York befördern werden. Mit Rücksicht auf den erleichterten und vermehrten Wettbewerb vom Ausland war noch vor kurzem vorausgesagt worden, die Verkäufer von Eisenerz aus dem Lake-Superior-Gebiet würden sich zu starken Preisermäßigungen genötigt sehen. Jetzt wird jedoch versichert, daß die Preise für dieses Erz für die kommende Lieferzeit entweder die gleichen wie letztes Jahr oder nur wenig niedriger sein werden.

Auch aus den Angaben des Stahltrustes im Januarbericht über seinen Auftragsbestand läßt sich keine üble Wirkung des ausländischen Wettbewerbs auf das Geschäft der Gesellschaft ersehen. Die Preise sind niedriger als vor einem Jahr, und sie bringen den meisten Herstellern wenig Gewinn; doch diese beherrschen nach wie vor den heimischen Markt. Tatsächlich war der Bericht des Stahltrustes so günstig, daß er sehr ermutigend gewirkt hat, vermochte die Gesellschaft doch seit 13 Monaten zum erstenmal wieder eine Zunahme ihres Auftragsbestandes zu melden. Im Januar hat sich dieser um 332 000 t vermehrt, und er ist damit auf 4,60 Mill. t gestiegen. Wie man wissen will, hat sich die Gesellschaft in der letzten Zeit auf Annahme bestimmter Aufträge mit Beifügung der Lieferungsangaben beschränkt; wäre sie zur Entgegennahme sog. offener Verträge bereit gewesen, so hätte sie noch eine weit größere Zunahme melden können. Zudem verlautet, daß ihr während der ersten beiden Februarwochen weit größere Aufträge zugegangen sind als im vorhergehenden Monat, so daß, wenngleich auch die Ablieferungen umfangreicher sind, sich die unausgeführten Bestellungen stetig mehr anhäufen. Augenscheinlich suchen die Käufer das in den Schlußmonaten des letzten Jahres Versäumte jetzt nachzuholen, denn sonst läßt der Januar eher eine Abnahme im Auftragbestand ersehen, weil zu der Zeit die meisten Bestellungen für das Frühjahr gewöhnlich bereits erteilt sind und es fast zu spät ist, für Frühjahrslieferung zu bestellen, während es noch früh genug ist für die Erteilung von Herbstaufträgen. Gleichzeitig wird gemeldet, daß die Werke des Stahltrustes im Januar zu etwa 65% ihrer vollen Lieferungsfähigkeit in Betrieb gewesen sind. Das entspricht einer Stahlerzeugung von durchschnittlich 28 350 t im Tag, während sich die derzeitige Lieferungsfähigkeit der Gesellschaft auf etwa 45 000 t am Tag stellt. Das zeigt, wieviel Raum noch für eine weitere Besserung vorhanden ist. Seitdem hat sich der Betrieb ihrer Werke allerdings erweitert, ebenso der anderer Stahlgesellschaften, und diejenigen unter ihnen, die sich mit der Herstellung leichterer Stahlwaren für den allgemeinen Bedarf beschäftigen, haben den größten Vorteil von der Besserung der Nachfrage. Um so übler daran sind die Hersteller von Stahlschienen und anderm, hauptsächlich für Bahnausrüstung verwandtem Material. Denn die Eisenbahnen beschränken sich mit ihren Ankäufen nach wie vor auf das Allernotwendigste, da sich ihre finanzielle Lage nicht gebessert hat und sich ihre Einnahmen infolge der allgemeinen Geschäftsflaue eher verringert haben, während die Bundeskommission ihnen noch immer nicht das schon vor neun Monaten gestellte Gesuch, ihre Frachtsätze um 5% erhöhen zu dürfen, gewährt hat. Augenscheinlich fürchten diese Politiker Angriffe von radikaler, die Eisenbahnen wie die großen Geschäftsinteressen des Landes

anfeindeter Seite, und es hat in der letzten Woche allgemein Aufsehen erregt, als die Kommission ankündigte, sie werde ihre Entscheidung voraussichtlich erst im Herbst treffen. Selbst Präsident Wilson war damit nicht einverstanden, und auf sein Einwirken hin hat nun die Kommission eine Regelung der Frage für Juni in Aussicht gestellt. Bis dahin müssen sich die Eisenbahnen von neuem gedulden, und natürlich bedeutet das eine weitere Zurückhaltung ihrerseits als Käufer von Eisen und Stahl. Zudem sollen sie gegenwärtig über 200 000 Wagen verfügen, für welche sie keinen unmittelbaren Gebrauch haben, so daß nicht einmal große Dringlichkeit für umfassende Neuankäufe für sie vorzuliegen scheint. Daß die Stahlgesellschaften auch ohne erhebliche Bestellungen der Bahnen in den letzten Wochen ein großes Geschäft hereingenommen haben, ist erfreulich genug; wären noch neue Aufträge hinzugekommen, so wäre gegenwärtig vermutlich ihre gesamte Lieferungsfähigkeit in Anspruch genommen. Ohnehin sind die meisten Stahlwerke wieder zu etwa 70–80% der vollen Betriebsfähigkeit beschäftigt, und in den letzten Wochen haben für Halbzeug wie für leichtere Stahlerzeugnisse wiederholt Preiserhöhungen stattgefunden. In Billets und Sheet bars sind die Preise auf 21 bzw. 22 $, Pittsburgh, gestiegen, und für Lieferung im zweiten Viertel wird 1 $ mehr verlangt. Für Stangenstahl, Stahlplatten und Formstahl beträgt der Aufschlag 1 $ für 1 t. Auch Draht- und Blechwaren sowie Röhren sind um mindestens 1 $ im Preis gestiegen, und die höhern Sätze werden ohne besondere Schwierigkeit erzielt. Selbst wenn somit eine geringe Erholung der Preise zu verzeichnen ist, so werden die Ablieferungen doch noch für Februar und März zu den frühern niedrigen Sätzen erfolgen. Die Ablieferungen des Stahltrustes werden für das erste Viertel des Jahres auf 2,2 Mill. t veranschlagt, und sofern die Gesellschaft, wie man annimmt, bei den derzeitigen Preisen, die etwa 4—11 $ für 1 t hinter den vorjährigen zurückbleiben, durchschnittlich für 1 t des zur Ablieferung gebrachten Stahls 8 $ verdient, so würden sich ihre Reineinnahmen für die ersten drei Monate auf 17,5–18 Mill. $ stellen. Doch schon die Einnahmen im letzten Viertel des vergangenen Jahres von 23,03 Mill. $ reichten nicht zur Zahlung der vollen Dividenden aus. Es würde nicht überraschen, wenn die Gesellschaft für die erste Hälfte des laufenden Jahres Einnahmen melden würde, die um 10 Mill. $ hinter dem zur Deckung der festen Lasten erforderlichen Betrag zurückblieben. Gleichwohl dürfte vorläufig die Dividende auf die Stammaktien zur Auszahlung gelangen auf Grund der Hoffnung, daß sich im weitern Verlauf des Jahres die Verhältnisse günstiger gestalten. Viel bemerkt wird die Tatsache, daß die Carnegie Steel Co. in ihren in Youngstown, O., gelegenen Werken die Lohnsätze für Stückarbeit erheblich herabgesetzt hat. Allerdings wird diese Maßnahme durch Einstellung von Maschinen erklärt, welche die Leistung der Stückarbeiter bis zu 50% steigern können. Jedenfalls widerlegen die üblen Erfahrungen, welche auch der Stahltrust in den letzten Monaten gemacht hat, die Behauptung, die auch dem von der Bundesregierung gegen die Gesellschaft geführten Gerichtsverfahren zugrundeliegt, daß sie ein Monopol ausübe. Tatsächlich sollen in der letzten Zeit manche kleinere Stahlfabrikanten ein verhältnismäßig besseres Geschäft gemacht haben als die größte Gesellschaft.

(E. E., New York, Ende Februar.)

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 18. (10.) März 1914.

Rohteer 26,05—31,15 (26,81—30,90) ℳ 1 l. t;

Ammoniumsulfat London 240,05 ℳ (dsgl.) 1 l. t, Beckton prompt;

Benzol 90% ohne Behälter 1,11 ℳ (dsgl.), 50% ohne Behälter 0,98 ℳ (dsgl.), Norden 90% ohne Behälter 0,87 bis 0,89 (0,89—0,94) ℳ, 50% ohne Behälter 0,89 (0,89 bis 0,94) ℳ 1 Gall.;

Toluol London ohne Behälter 0,98 ℳ (dsgl.), Norden ohne Behälter 0,89—0,94 ℳ (dsgl.), rein mit Behälter 1,11 ℳ (dsgl.) 1 Gall.;

Kreosot London ohne Behälter 0,32 ℳ (dsgl.), Norden ohne Behälter 0,27—0,28 ℳ (dsgl.), 1 Gall.;

Solventnaphtha London 90/190 % ohne Behälter 0,87 bis 0,89 ℳ (dsgl.), 90/160 % ohne Behälter 0,92 ℳ (dsgl.), 95/160 % ohne Behälter 0,94 ℳ (dsgl.), Norden 90% ohne Behälter 0,77—0,83 (0,79—0,83) ℳ 1 Gall.;

Rohnaphtha 30% ohne Behälter 0,43—0,45 (0,45) ℳ, Norden ohne Behälter 0,40—0,43 (0,43—0,45) ℳ 1 Gall.;

Raffiniertes Naphthalin 91,93—204,29 ℳ (dsgl.) 1 l. t;

Karbolsäure roh 60% Ostküste 1,06—1,11 ℳ (dsgl.), Westküste 1,06—1,11 ℳ (dsgl.) 1 Gall.;

Anthrazen 40—45% A 0,13—0,17 (0,15—0,17) ℳ Unit;

Pech 38,31—38,82 (39,84) ℳ fob.; Ostküste 37,79—38,05 (38,82—39,33) ℳ fob., Westküste 36,77—37,54 (38,31 bis 38,82 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 17. 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	„	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	16	„	—	„	„	17	„	— „	„
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	„	3	„	„	7	„	6	„
„ -Kiel	4	„	6	„	„	—	„	—	„
„ -Danzig	4	„	6	„	„	—	„	—	„

Metallmarkt (London). Notierungen vom 17. März 1914.

Kupfer 63 £ 16 s 3 d, 3 Monate 64 £ 5 s.

Zinn 173 £ 17 s 6 d, 3 Monate 175 £ 17 s 6 d.

Blei, weiches fremdes, prompt (nominell) 20 £, März 19 £ 17 s 6 d, April 19 £ 10 s, Mai (bez.) 19 £ 3 s 9 d, Juli (G) 18 £ 15 s, englisches 20 £ 5 s.

Zink, G. O. B. prompt (nominell) 21 £ 7 s 6 d, 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 9. März 1914 an.

1 a. Z. 8 448. Eintragvorrichtung für Setzmaschinen, bestehend aus einem mit einem Trichter fest verbundenen Zylinder. Joseph Zimmer, Hamburg-Eimsbüttel, Armbruststraße 12. 30. 5. 13.

5 b. C. 22 172. Lagerung von stoßend wirkenden Gesteinbohrmaschinen an einer Spannsäule. Guy Aubrey Chalkley, Germiston (Transvaal); Vertr.: A. du Bois-Reymond, M. Wagner und G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 19. 7. 12.

10 a. W. 43 555. Verfahren des Vorkühlens heißer Koksmassen mit indifferenten Abgasen einer Feuerung unter gleichzeitiger Ausnutzung der vorhandenen Wärmemengen in einer Wärmeaustauschvorrichtung (Dampfkessel o. dgl.). Wilhelm Walch, Düsseldorf, Uhlandstr. 10. 3. 11. 13.

10 b. D. 29 326. Verfahren der Herstellung von zur Vergasung dienenden Koksstaubbriketts unter Verwendung von Zement und Pech als Bindemittel. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.G., Bochum. 30. 7. 13.

12 i. B. 72 097. Verfahren und Vorrichtung zum Abscheiden von Salzen aus Lösungen unter Einwirkung eines Luftstromes. Dr. Carl Breithaupt und Wilhelm Ziervogel, Staßfurt. 31. 5. 13.

12 l. V. 11 064. Verfahren und Einrichtung zur Gewinnung von Kristallen aus Lösungen, besonders von Kochsalz aus gesättigten Salzlösungen. Jean Baptist Vincent, Hamburg, Gr. Bleichen 90. 28. 8. 12.

27 b. N. 14 748. Hilfseinrichtung für mehrstufige Luftverdichter mit Aussetzregelung. Max von Nickisch, Schoppinitz (O.-S.), Wörthstr. 12. 22. 10. 13.

27 c. St. 18 280. Kreiselgebläse mit Hilfsflüssigkeit. Emil A. Stadler, Zürich; Vertr.: E. Lamberts und Dr. G. Lotterhos, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 3. 3. 13.

35 b. D. 29 767. Zweiseil-Selbstgreifer. Wilhelm Dahlheim, Frankfurt (Main), Stallburgstr. 38. 25. 10. 13.

40 a. H. 63 238. Ofen zur Verarbeitung eines Gemenges von Reduktionsmitteln mit Stoffen, die reduzierbare Metallverbindungen enthalten, unter Verwendung eines von unten nach oben durch die Beschickung hindurchtretenden Luftstromes in stetigem Betrieb; Zus. z. Pat. 259 002. Dr Heinrich Heimann, Berlin, Neuenburgerstraße 24. 7. 8. 13.

40 a. S. 37 462. Verfahren und Schachtofen zur Entzinnung von Zinnschlacken u. dgl. Dr. Richard Sembdner, Graz (Österreich); Vertr.: Udo Haase, Kassel, Herkulesstraße 5. 21. 10. 12.

46 d. A. 25 113. Aus Explosionskraftmaschine und Kompressor bestehende Anlage zur Erzeugung von Druckgasen zum Fortdrücken feuergefährlicher Flüssigkeiten. Allgemeine Berliner Omnibus-A.G., Berlin. 20. 12. 13.

46 d. A. 25 114. Aus Explosionskraftmaschine und Kompressor bestehende Anlage zur Erzeugung von Druckgasen. Allgemeine Berliner Omnibus-A.G., Berlin. 20. 12. 13.

81 e. K. 53 779. Gegenläufig arbeitende Doppel-Schüttelrutsche, im besondern für Bergwerksbetrieb. Stanislaus Kaczmarek, Dümpten b. Mülheim (Ruhr). 24. 1. 13.

81 e. R. 38 189. Einsatzrohr zur Sicherung der Ein- und Ausgußöffnungen von Behältern für feuergefährliche Flüssigkeiten. Gustav Rubbel, Elberfeld, Wülfingstr. 6, und Wilhelm Zimmermann, Barmen, Auerstr. 53. 16. 6. 13.

Vom 12. März 1914 an.

12 m. D. 29 194. Verfahren zur Gewinnung von Magnesiumoxyd und Salzsäure aus der Endlauge der Kalifabriken. Dr. Eugen Dietz, Eisleben, Grüne Gasse 1. 4. 7. 13.

21 f. P. 29 578. Schlagwettersichere Schaltvorrichtung an elektrischen Grubenlampen. Servatius Peisen, Mariadorf (Rhld.). 3. 10. 12.

21 h. P. 31 185. Elektrischer Ofen. Léon Just Charles Joseph Pernot, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. Hans Caminer und Dipl.-Ing. K. Wentzel, Pat.-Anwälte, Berlin W 66. 6. 1. 13.

21 h. S. 37 836. Elektrischer Ofen, bei dem die in ihm beständig vorschreitende Beschickung selbst den Heizwiderstand bildet. Société Générale des Nitrures, Paris; Vertr.: Dr. P. Ferchland, Pat.-Anw., Berlin W 30. 16. 12. 12.

24 c. B. 68 028. Rekuperator mit gegenläufiger Führung der beiden Gasströme, die je für sich regelbar sind. Bender & Främbs, G. m. b. H., Hagen (Westf.). 3. 7. 12.

40 a. L. 36 498. Mechanischer Röstofen mit wassergekühlter Hohlwelle und Hohlarmen. Dr. Jakob Lütjens und Dr.-Ing. Wilhelm Ludewig, Hannover, Bödekerstr. 82. 19. 4. 13.

50 c. W. 41 978. Mahlsystem, bestehend aus einer sieblosen Kugelfall- oder Vorgrießmühle und einer sieblosen Feingrießmühle für Trockenvermahlung. Dr.-Ing. Adolf Wasmus, Lockstedt-Hamburg. 8. 4. 13.

59 a. H. 54 303. Kapselwerk mit in getrennten Kammern eines Gehäuses in umlaufenden Scheiben untergebrachten Kolben mit verstellbaren Kolbenzapfen. Karl Heinrich Otto Hamann, Bergedorf b. Hamburg, Karolinenstr. 8. 20. 5. 11.

81 e. M. 53 967. Düse für Saugluftförderer mit einem das Saugrohrende umschließenden, die Luft von oben einlassenden Mantel. Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebrüder Seck, Dresden. 16. 10. 13.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 9. März 1914.

1 a. *592 139.* Sieb zum Abscheiden fester Stoffe aus Flüssigkeiten. Hans Schanderl, Potsdam, Margaretenstr. 2. 12. 2. 14.

5 c. *592 087.* Zur Verbindung von Grubenstempel und Kappe dienendes eisernes Zwischenstück. Stahlwerke Brüninghaus, A.G., Westhofen (Westf.). 12. 11. 13.

5 c. *592 088.* Zur Verbindung von Grubenstempel und Kappe dienendes eisernes Zwischenstück. Stahlwerke Brüninghaus, A.G., Westhofen (Westf.). 12. 11. 13.

5 c. *592 120.* Streckengerüstschuh. August Berrischen, Buer (Westf.), Essenerstr. 32. 9. 2. 14.

5 c. *592 333.* Verstellbare Sicherheitschrämstütze gegen unterschrämte Stöße in Bergwerken, mit aus größerer Entfernung auslösbarer Entspannungsvorrichtung. Bohr- und Schrämkronenfabrik, G. m. b. H., Sulzbach (Saar). 19. 10. 12.

5 c. *592 747.* Grubenstempel mit federndem Fuß. Wilhelm Reinhard, Krefeld, Bismarckplatz 38. 14. 2. 14.

5 c. *592 748.* Grubenstempel mit federndem Fuß. Wilhelm Reinhard, Krefeld, Bismarckplatz 38. 14. 2. 14.

5 d. *592 260.* Handschutz beim Fortbewegen der Förderwagen in Bergwerken. Johann Rohde, Gelsenkirchen, Wannerstr. 162. 13. 1. 14.

5 d. *592 755.* Ventilator für Sonderbewetterung. Deutsche Bergbaumaschinen-Gesellschaft m. b. H., Zalenze. 16. 2. 14.

10 a. *592 158.* Gußeiserne Belegplatte für Kokereien u. dgl. Friedrich Heinrich Schröder, Recklinghausen. 14. 2. 14.

10 a. *592 558.* Kniehebel zum Anpressen von Koksofentüren. W. Kleinholz, Linden (Ruhr). 19. 2. 14.

20 a. *592 271.* Mehrteiliger Seilgreiferhalter. Peter Jorissen, Düsseldorf-Grafenberg. 3. 2. 14.

20 h. *591 915.* Förderwagen-Reinigungsvorrichtung. Heinrich Prein, Dortmund, Knappenbergerstr. 100. 13. 2. 14.

21 f. *591 813.* Gehäuse für Grubenlampen. Fabrik elektrischer Zünder, G. m. b. H., Köln-Niehl. 10. 2. 14.

21 f. *592 376.* Elektrische Grubenlampe mit Schalterarretierung. Bochum-Lindener Zündwaren- und Wetterlampenfabrik C. Koch, Linden (Ruhr). 11. 2. 14.

21 h. *592 715.* Elektrischer Glühofen mit Widerstanderhitzung. Pfretzschner & Co., Pasing-München. 20. 2. 14.

35 a. *592 292.* Magazinscheibe zu Treibscheiben für Fördermaschinen. A. G. Isselburger Hütte, vorm. Johann Nering Bögel & Co., Isselburg. 11. 2. 14.

47 d. *591 984.* Sicherheitshaken für Förderbetriebe. Oskar Födisch, Saarbrücken, Mozartstr. 9. 11. 2. 14.

47 d. *591 985.* Sicherheitshaken. Oskar Födisch, Saarbrücken, Mozartstr. 9. 11. 2. 14.

61 a. *592 609.* Atmungsgerät für Bergleute zur Selbstrettung aus Nachschwaden und giftigen Gasen. August Hohberg, Witten. 7. 2. 14.

78 e. *591 914.* Elektrische Grubenlampe. Friemann & Wolf, G. m. b. H., Zwickau (Sachsen). 13. 2. 14.

78 e. *592 101.* Zündschnurbefestigung in Zünd- oder Sprengkapseln u. dgl., bestehend aus einem Keil und Widerhäkchen in der Kapsel. Fritz Schulz, Weetzen b. Hannover. 27. 1. 14.

80 a. *592 092.* Stempelpresse mit durch Exzenter angetriebenem, schwingbar gelagertem Unterstempel, bei dem das Exzenter gegen Druckrollen arbeitet. Paul Kaehler, Berlin, Genterstr. 61. 19. 1. 14.

81 e. *591 843.* Nach beiden Seiten hin fördernde Förderrinne. Dipl.-Ing. Josef Parusel, Kattowitz (O.-S.). 10. 4. 13.

81 e. *592 437.* Rollenrutschenverbindung. Dipl.-Ing. Josef Parusel, Kattowitz, Grünstr. 4. 5. 2. 14.

81 e. *592 468.* Mit Nägeln beschlagenes Förderband. Konrad Oberthür und Heinrich Herzog, Kaiserslautern. 16. 2. 14.

Verlängerung der Schutzfrist.

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

4 a. *460 813.* Brennstoffbehälter usw. Bochum-Lindener Zündwaren- und Wetterlampen-Fabrik C. Koch, Linden (Ruhr). 13. 2. 14.

21 e. *458 988.* Vorrichtung zum Prüfen elektrischer Zünder usw. Fabrik elektrischer Zünder, G. m. b. H., Köln-Niehl. 16. 2. 14.

21 e. *471 249.* Vorrichtung zur Untersuchung der magnetischen Eigenschaften von Eisensorten. Siemens & Halske, A.G., Berlin. 21. 2. 14.

35 a. *457 154.* Einstellvorrichtung usw. Ernst Hese, Beuthen (O.-S.), Bahnhofstr. 37. 19. 2. 14.

35 a. *457 155.* Zugangverschluß usw. Ernst Hese, Beuthen (O.-S.), Bahnhofstr. 37. 19. 2. 14.

50 c. *461 155.* Steinbrecher usw. Eisenwerk Coswig und Maschinenbau Calberla, A.G., Coswig (Sachsen). 17. 2. 14.

50 e. *500 466.* Windklappenanordnung usw. W. F. L. Beth, Maschinenfabrik, Lübeck. 19. 2. 14.

59 b. *458 269.* Einrichtung zum Ausgleich des Achsialschubes usw. Erich Brockhaus, Salomonstr. 17, und H. Arthur Künzli, Liviastr. 6, Leipzig. 13. 2. 14.

78 e. *485 593.* Befestigungsring usw. Rheinische Sprengkapsel- und Zündhütchenfabrik, G. m. b. H., und Cäsar Czarnikow, Küppersteg (Rhld.). 18. 2. 14.

81 e. *458 119.* Kreiselwipper usw. Harpener Bergbau-A.G., Dortmund. 19. 2. 14.

Deutsche Patente.

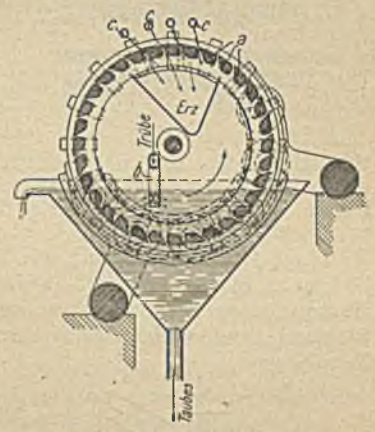
1 a (12). *271 372,* vom 5. Oktober 1912. Co. d'entreprises de lavage de minérais in Clichy (Frankreich). *Rüttelherd zur nassen Aufbereitung von Erzen o. dgl.*

Die Platte des Herdes ist mit feinen Bohrungen versehen, durch die Luft von unten her durch die sich über die Platte bewegende Trübe geblasen wird.

1 a (25). *271 115,* vom 24. Dezember 1912. Minerals Separation Ltd. in London. *Verfahren zum Anreichern von Erzen durch Schaumbildung, bei dem das fein zermahlene Erz mit Wasser und einer geringen Menge eines mineralischen schaumbildenden Mittels behandelt wird.*

Dem gegebenenfalls schwach angesäuerten Wasser soll eine sehr geringe Menge eines flüchtigen Öles (z. B. Kresol- oder Eukalyptusöl) und gleichzeitig oder nachher das Erz zugesetzt werden. Nachdem das Erz in das Wasser eingetragen ist, soll diesem eine geringe Menge eines schaumbildenden Mittels (z. B. Ölsäure oder Texasbrennöl) zugesetzt und durch Umrühren des Wassers unter Luftzufuhr Schaum gebildet werden.

1 b (4). *271 116,* vom 4. März 1913. Donnersmarckhütte, oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, A.G., in Zabrze (O.-S.). *Magnetischer Trommelscheider zur nassen und trocknen Aufbereitung von Erzen mit abwechselnd verschiedenpolig erregten Eisenstäben.*



Die abwechselnd verschiedenpolig erregten Eisenstäbe *a* des Scheiders bilden einen trommelförmigen Rost, auf dessen innern oder äußern Umfang im untern bzw. obern Scheitel die Trübe, z. B. durch ein Rohr *b*, in regelbarer Geschwindigkeit geleitet wird. Dabei tritt das taube Gut (die Gangart) von innen nach außen bzw. von außen nach innen durch die Spalten des Rostes, während das magnetische Gut in den Spalten des Rostes durch dessen Stäbe festgehalten und im obern bzw. untern Scheitel der Trommel, z. B. durch aus Rohren *c* austretende Wasserstrahlen, aus den Spalten entfernt wird. Den Roststäben wird zweckmäßig eine solche Form und Lage gegeben, daß einerseits von ihren die Spalten bildenden Flächen die in der Drehrichtung der Stäbe nach vorn zu liegende Fläche in einem Winkel zum zugehörigen Trommelradius gerichtet ist, während die andere Fläche auf den zugehörigen Radien liegt, anderseits die äußere Fläche jedes Stabes die ihm vorangehende Rostspalte völlig und den vorangehenden Stab teilweise überdeckt.

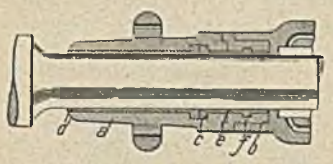
5 d (8). *271 074,* vom 21. November 1911. Dipl.-Ing. Karl Kegel in Bochum. *Einrichtung zur Erkennung der Verdrehung eines Lotapparates.* Zus. z. Pat. 259 567. Längste Dauer: 29. Mai 1926.

Nach der Erfindung ist unten an dem Lotapparat *a* der im Hauptpatent beschriebenen Vorrichtung eine Hülse *b* o. dgl. drehbar befestigt, die einen zur Achse des Lotapparates geneigt liegenden Hohlkörper *c* trägt, der drehbar mit dem Lotapparat gekuppelt und mit einer Vorrichtung zum Messen der Neigungsrichtung versehen ist. Der Lotapparat und die Hülse werden durch achsiale Leisten einer in das zu messende Bohrloch eingesetzten Rohrleitung *d* geführt. Statt den Hohlkörper *c* in einer drehbar mit dem Lotapparat verbundenen Hülse zu lagern, kann der Hohlkörper selbst hülsenartig ausgebildet und wie die Hülse *b* mit dem Lotapparat drehbar verbunden werden. In diesem Fall wird ein achsial auf der untern Stirnfläche des Lotapparates befestigter Zapfen durch eine Stopfbüchse in den Hohlkörper eingeführt und in dem Hohlkörper eine Aufzeichnungsvorrichtung angeordnet, durch die die Verdrehung des Zapfens gegen den Hohlkörper aufgezeichnet wird.

5 d (5). *271 249,* vom 8. August 1913. Rybniker Hütte, G. m. b. H., in Rybnik (O.-S.). *Einrichtung zum gleichzeitigen Aufstoßen von auf zwei übereinanderliegenden Bühnen stehenden Förderwagen.* Zus. z. Pat. 232 185. Längste Dauer: 8. Juni 1925.

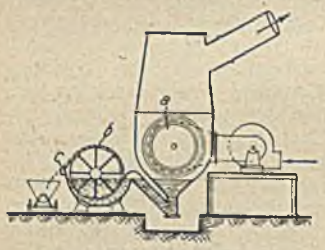
Die Erfindung besteht darin, daß der Stoßwagen der im Hauptpatent geschützten Einrichtung mit einem nach der obern Bühne reichenden Mitnehmer versehen ist, so daß beim Vorwärtsgange des Stoßwagens die Förderwagen auf beiden übereinanderliegenden Bühnen gleichzeitig vorgeschoben werden.

5 b (7). *271 121*, vom 16. März 1913. Edward Francis Winkelmeyer in Beacon Hill (Houghton, Michigan, V. St. A.). *Bohrkopf für Gesteinbohrmaschinen, bei dem auf der Bohrspindel gelagerte Dichtungsschalen von aufeinander verschiebbaren Nutenringen zusammengehalten werden.*



Die Dichtungsringe *d*, *e* sowie die diese zusammenhaltenden Nutenringe *a*, *b* des Bohrkopfes sind so bemessen, daß der vordere Nutenring *a* die Stoßstelle der beiden Dichtungsschalen sowie die hintere Dichtungsschale *e* die Stoßstelle der beiden Nutenringe überdeckt, und daß deren Berührungsflächen zwischen Ringflanschen *c*, *f* liegen, die in bekannter Weise an der Dichtungsschale *e* vorgesehen sind.

12 e (2). *271 067*, vom 17. November 1912. Walter Schwarz in Dortmund. *Vorrichtung zur Reinigung von Hochofengasen mit Hilfe eines umlaufenden Waschers unter Wiederverwendung des ablaufenden Waschwassers nach dessen Reinigung.*



Unmittelbar hinter dem umlaufenden Wascher *a* der Vorrichtung ist eine umlaufende gelochte Trommel *b* angeordnet, in deren Hohlraum Unterdruck herrscht, und an deren Umfang ein Abstreicher *c* vorgesehen ist, der den von dem Wascher auf die Trommel gelangten, auf dieser getrockneten Waschschlamm von der Trommel entfernt. Das vom Schlamm befreite Waschwasser tritt aus der Vorrichtung in eine Ablaufgrube, aus der es dem Wascher wieder zugeführt wird.

12 l (4). *271 102*, vom 18. Juni 1912. Dr. Häberlein in Berlin-Grunewald. *Verfahren zur Kristallisation von heißen Salzlösungen in ständig arbeitenden Apparaten.*

Die Menge der Kühlflüssigkeit, die den einzelnen Abteilungen der Apparate zugeführt wird, soll stufenweise so verringert werden, daß die für die Gewinnung wohlausgebildeter, grobkörniger Kristalle jeweils erforderlichen Betriebsbedingungen in bezug auf das Temperaturgefälle und den Temperaturunterschied zwischen Kühlflüssigkeit und Lösung an den verschiedenen Stellen der Apparate erfüllt werden.

12 l (4). *271 246*, vom 9. Dezember 1911. G. Sauerbrey Maschinenfabrik, A.G., in Staßfurt. *Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zum Auskristallisieren von heißgesättigten Salzlösungen, im besondern Kalisalzlösungen nach Patent 257 685.* Zus. z. Pat. 257 685. Längste Dauer: 24. Mai 1926

Die übereinanderliegenden Blechtafeln, über die nach dem Verfahren des Hauptpatentes die heißen Salzlösungen geleitet werden, sollen nahezu wagerecht angeordnet und mit einem Blechgehäuse umgeben werden, durch das im Gleich- oder Gegenstrom zu den Salzlösungen ungekühlte oder gekühlte atmosphärische Luft gedrückt wird. Zwei von je einem Gehäuse umschlossene Tafelgruppen sollen hintereinander so aufgehängt werden, daß sie zur Entleerung wie die Flügel einer Tür nach unten geklappt werden können, wobei ein Windwerk zum Umklappen und Aufrichten der Gehäuse verwendet wird, und die eine Seitenwand des Gehäuses sich öffnet.

Die mit einer aufklappbaren Wand versehenen Gehäuse können auch so gelagert werden, daß sie zur Entleerung nach Art eines Kreiselwippers gedreht werden können.

Ferner können die Tafelgruppen auf einem Fahrgestell angeordnet werden, so daß sie zur Entfernung der auf ihnen liegenden Kristalle aus dem Gehäuse gefahren und mit einem Kreiselwipper, dem sie z. B. mit Hilfe einer Schiebebühne zugeführt werden, gekippt werden können.

26 a (8). *271 130*, vom 6. Februar 1913. Heinrich Koppers in Essen (Ruhr). *Vorrichtung zum Entleeren senkrechter Retorten.* Zus. z. Pat. 264 407. Längste Dauer: 21. August 1927.

Der bei der Vorrichtung des Hauptpatentes vorgesehene Spaltkörper für den aus den Retorten tretenden Kokskuchen ist in der Mittelebene der Retorten um eine in der Nähe seiner Spitze liegende Drehachse pendelnd so aufgehängt, daß er bei der Hin- und Herbewegung des unter ihm angeordneten Stützkörpers für den Kokskuchen in eine Schaukelbewegung versetzt wird, durch die er sich in den Kokskuchen hineinarbeitet und die Kokskuchenteile nach der Seite befördert.

Der Spaltkörper kann gelenkig mit dem Stützkörper verbunden sein, und dieser kann mit Laufrädern versehen sein, sodaß er hin und her gefahren werden kann.

26 d (2). *270 945*, vom 5. Januar 1913. John Armstrong in London-Westminster. *Vorrichtung zur Reinigung von Gasen oder Luft von flüssigen oder festen Beimengungen.*

Die Vorrichtung hat eine Anzahl von unter dem Spiegel einer Waschflüssigkeit angeordneten, wagerecht liegenden Einspritzdüsen (Injektoren), in die das zu reinigende Gas oder die zu reinigende Luft unter großem Druck eingeführt wird. Das Gas (oder die Luft) mischt sich mit der Reinigungsflüssigkeit, die es in die Düse saugt, und wird bei seinem Austritt aus der Düse eine große Strecke durch die Flüssigkeit getrieben, bevor es an deren Oberfläche austritt. Die Düsen können so ausgebildet werden, daß das Gas und die angesaugte Flüssigkeit in eine Drehbewegung versetzt werden. Außerdem können in den Düsen Reinigungsnadeln vorgesehen werden, die durch eine Spindel mit Hilfe einer Hebelanordnung bewegt werden können.

40 a (12). *271 135*, vom 7. März 1912. Pierre Ferrère in Paris. *Verfahren der Erzeugung von metallischem Zink und Zinkweiß.*

Das Zink der zu verarbeitenden Erze wird in bekannter Weise durch chlorierende oder sulfatisierende Röstung wasserlöslich gemacht, worauf die Zinkchlorid- oder Zinksulfatlösungen von den außer Zink in ihnen vorhandenen Metallen befreit und mit Kalk und schwefliger Säure behandelt werden. Die Erfindung besteht darin, daß der Kalk in Form von Kalziumbisulfit verwendet wird, das in Gegenwart der überschüssigen schwefligen Säure sofort durch das Zinksulfat oder Zinkchlorid zersetzt wird.

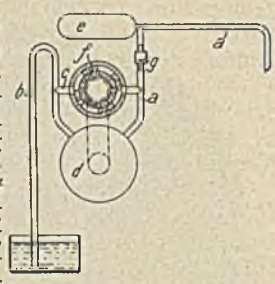
40 c (12). *271 136*, vom 14. November 1912. Dipl.-Ing. Dr. Heinrich Heimann in Berlin. *Verfahren zur Gewinnung reinen Zinkoxyds aus Rohoxyden, die neben Zinkoxyd noch Bleioxyd enthalten.*

Das Blei wird aus den Rohoxyden mit einer Lösung von Ätzalkali ausgelaugt und die erhaltene Lösung unter Verwendung von unlöslichen Elektroden, die in die Lösung eingetaucht werden, der Einwirkung eines elektrischen Stromes ausgesetzt, wobei sich an der Kathode Bleischwamm und an der Anode eine unlösliche Bleiverbindung ausscheidet und die Laugungsflüssigkeit in nahezu reine Ätzalkalilösung zurückverwandelt wird.

59 c (2). *271 184*, vom 7. Juli 1912. Giulio Silvestri und Anton Findenigg in Wien. *Verfahren und Vorrichtung zur Änderung der Fördermenge von Umlaufpumpen.*

Die Druckleitung *a* der Pumpe *d* wird während jeder Umdrehung des bewegten Pumpenteiles zeitweise mit der Saugleitung *b* kurzgeschlossen und nur der zur Ergänzung auf die gesamte Fördermenge der Pumpe erforderliche Teil der geförderten Flüssigkeit in die Förderleitung *a* und einen mit dieser verbundenen Sammler *e* gedrückt. Dieser gibt die in ihm aufgespeicherte Flüssigkeitsmenge in den Zeitabschnitten an die Förderleitung ab, in denen von der Pumpe selbst keine Flüssigkeit in die Förderleitung gedrückt wird. In der in dem Patent geschützten Vorrichtung ist zur Regelung der in die Förderleitung zu drückenden

Flüssigkeitsmenge ein umlaufender, einstellbarer Verteiler *f* verwendet, der in die die Saugleitung *b* mit der Druckleitung *a* verbindende Kurzschlußleitung *c* eingeschaltet ist. Zwischen der Kurzschlußleitung und dem Sammler *e* ist außerdem in die Druckleitung ein Rückschlagventil *g* eingeschaltet, das durch den Druck der in der Druckleitung vorhandenen Flüssigkeit geschlossen wird, wenn der Verteiler *f* die Verbindung der Saugleitung der Pumpe mit deren Druckleitung herstellt. Infolgedessen wird alsdann die durch die Pumpe geförderte Flüssigkeit durch den Verteiler in die Saugleitung zurückgedrückt.



Berichtigung.

Das in der Kl. 59 b erteilte, S. 236 d. Z. veröffentlichte Patent 269531 ist nach Kl. 27 c. (Gr. 12) überschrieben worden.

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 Erzgebiet von Laurium. Von Berger. Metall Erz. 8. März. S. 149/60*. Geschichtliche Angaben. Aufbau der Schichten. Die Eruptivgesteine, die verschiedenen Kontaktzonen und die tektonischen Verhältnisse, Faltungen und Dislokationen. Die Erzlagerstätten von Laurium, ihre Entstehung und bergmännische Bedeutung. Bei eingehenderer Voruntersuchung der geologischen Verhältnisse auf den Attika vorgelagerten Inseln ließen sich unter Vermeidung der dortigen großen Kapitalverluste vielleicht günstige Schürfergebnisse erzielen.

Die Naphthalagerstätten bei Grosny. Von Lindtrop und Strzetelski. Petroleum. 4. März. S. 737/45*. Die geologischen Verhältnisse des alten Erdölfeldes von Grosny und des im Jahre 1913 entdeckten Vorkommens von Aldy-Bjellik. Der Bildungsvorgang der Naphthagebirge. Wirtschaftliche Übersicht über die Lage der Naphthaindustrie bei Grosny. Auf dem alten Feld ist demnächst ein Emporblühen zu erwarten. Auch die neue Lagerstätte scheint reich zu sein.

Geologisch-petrographische Beschreibung einiger süd-norwegischer Schwefelkiesvorkommen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Genesis. Von Falkenberg. Z. pr. Geol. März. S. 105/54*. Allgemeine geologische Verhältnisse. Das Meldalen-Gebiet. Andere Kiesvorkommen im Trondhjem-Gebiet. Das Svanö-Kiesvorkommen. Die Lillebö-Vorkommen. Die Guldberg-Vorkommen. Die Tveidt-Grube auf Huglen. Die Vorkommen von Gravdal, Varaldsö, Östesö und Melen. Allgemeines über die Entstehung der Kieslagerstätten. Beweise für die epigenetische Natur der besprochenen Kiesvorkommen. Kennzeichnende Unterschiede zwischen den norwegischen Kiesvorkommen und echten Kieslagern.

Bergbautechnik.

Occurence and mining of rutile in Virginia. Min. Eng. Wld. 21. Febr. S. 373/5*. Geschichte des Bergbaues auf Titanerze in Virginien. Erzeugungsmengen. Verwendung und Preis der Titanerze.

The Oneida No. 2 anthracite drainage tunnel. Von Reed. Coal Age. 21. Febr. S. 324/5*. Das Auffahren eines Tunnels von 7×9 Fuß Querschnitt und 7030 Fuß Länge in einem Jahr und 16 Tagen. Die Durchschnittleistung in 24 st betrug 10,3 Fuß.

A new type of longwall coal-cutter. Coll. Guard. 6. März. S. 514*. Beschreibung einer neuen Schrämmaschine.

Top slicing at Bingham. I. Von Jessup. Eng. Min. J. 21. Febr. S. 413/5*. Scheibenförmiger Abbau eines in Linsen auftretenden, mulmigen Galmeivorkommens.

Use and abuse of wood in anthracite mining. Von Rueter. Coal Age. 21. Febr. S. 331/4*. Die Holzwirtschaft im Kohlenbergbau. Geschulte Holzarbeiter. Geeignete Holzarten. Fällung im Winter. Bearbeitung des Holzes an der Gewinnungsstelle zur Ersparung von Frachtkosten.

The »Adnil« mine shaft signalling system. Coll. Guard. 6. März. S. 517/8*. Beschreibung einer optischen und akustischen Signalvorrichtung für Fördermaschinen.

Unterirdische Förderung beim Steinkohlenbergbau. Von Recktenwald. (Schluß.) Fördertechn. 1. März. S. 52/6. Die verschiedenen zur Förderung unter Tage verwandten Lokomotiven und ihre Wirtschaftlichkeit. Die Einrichtungen der Schachtförderung.

A new roller bearing for mine cars. Eng. Min. J. 21. Febr. S. 424*. Ein neues Rollenlager für Grubenwagen.

Damage by water in California oil fields. Von McLaughlin. Min. Eng. Wld. 21. Febr. S. 369/70. Die Verwässerung der Erdölfelder Kaliforniens. Entstehung und Bekämpfung.

Coal-mining problems at great depths. Ir. Coal Tr. R. 6. März. S. 354. Besprechung der Abbauschwierigkeiten in großer Teufe, im besondern bei der Wasserhaltung und Wetterführung.

Electrically operated mine door at Seneca colliery. Coal Age. 21. Febr. S. 328*. Elektrisch betriebene, selbsttätig sich öffnende und schließende Wettertür.

Die Entwicklung der deutschen Grubenlampen im letzten Jahrzehnt. Von Gottschau. (Schluß.) Techn. Bl. 7. März. S. 73/5*. Beschreibung weiterer elektrischer Grubenlampenbauarten.

Über die Bekämpfung der Kohlenstaubexplosionen in Steinkohlenbergwerken. Von Tornow. Dingl. J. 7. März. S. 145/8. Allgemeine Bemerkungen über Kohlenstaubexplosionen. Maßnahmen zur Verhütung der Entstehung von Kohlenstaub. (Forts. f.)

Untersuchungen über Kohlenstaubexplosionen im Versuchsbergwerk. Von Rice, Jones, Clement und Egy, übers. von D'Avis. (Forts.) Z. Schieß. Sprengst. 1. März. S. 87/9*. Besprechung einzelner Versuche. (Schluß f.)

Gob fire at a West Yorkshire colliery. Von Smithson. Ir. Coal Tr. R. 6. März. S. 343/5*. Beschreibung des Grubenbrandes und der zu seiner Eindämmung ergriffenen Maßregeln.

Die Eisenerzlagerstätten in Oberhessen, die heutigen Aufschlüsse und ihre zukünftige Bedeutung. Von Köbrich. (Schluß.) St. u. E. 12. März. S. 445/9*. Die Aufbereitung der oberhessischen Eisenerze.

Das Murex-Verfahren. Von Witter. Öst. Z. 26. Jan. S. 43/5*. Beschreibung des Verfahrens. Ausführung. Ölverbrauch. Anwendung des Verfahrens. Betriebserfahrungen. Versuchsbeispiele.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Das Zusammenarbeiten von Dampfkesseln verschiedener Spannung. Z. Dampfk. Betr. 13. März.

S. 129/31*. Die in Deutschland bestehenden diesbezüglichen gesetzlichen Bestimmungen. Mißstände bei der Verwendung der vorgeschriebenen Einrichtungen und Mittel und Wege zu deren Vermeidung. Beschreibung von Einrichtungen, die für ein ordnungsmäßiges Zusammenarbeiten aus Zweckmäßigkeitsgründen und zur Erhöhung der Sicherheit als erforderlich erachtet werden, wie Rückschlagklappe, Rückschlagventil, Überström- und Druckbegrenzungsventil.

Die Wasserenthärtung nach dem Permutitverfahren. Von Bahrdt. Ch. Ind. 1. März. S. 122/30. Ergebnisse von Untersuchungen im Zentrallaboratorium des russischen Finanzministeriums in Moskau.

Versuche über den Einfluß der Wasserführung auf den Wärmedurchgang durch Ekonomiserheizflächen. (Forts.) Z. Bayer. Rev. V. 28. Febr. S. 32/4. Durchführung der Versuche. Hauptergebnisse. Die Wärmeausnutzung im Ekonomiser war bei den drei Bauarten annähernd gleich. (Forts. f.)

Der Einfluß der Beschaffenheit des Brennstoffes auf den Bau und die Bedienung der Feuerung. Von Nies. Wiener Dampfk. Z. Febr. S. 11/4. Wiedergabe eines Vortrages, gehalten auf der 43. Delegierten- und Ingenieurversammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungsvereine zu Moskau am 4. Juli 1913.

Dunkle Gebiete der Feuerungstechnik. Von Tejessy. (Forts.) Wiener Dampfk. Z. Febr. S. 18/21. Die Werte Strahlung, Leitung, Essengasverlust und Restverlust. Berechnung des Einflusses des CO_2-Gehaltes bzw. des Gasgewichtes auf die Strahlung, Leitung und Essengasverluste. (Forts. f.)

Der Verlust durch die Abgase bei Gasfeuerungen. Von Dosch. Braunk. 6. März. S. 819/25*. Der Abgasverlust bei Verbrennung fester Brennstoffe. Die Vorgänge und der Abgasverlust bei Verbrennung gasförmiger Brennstoffe.

Development of the Ocampo power plant. Von Linton. Eng. Min. J. 21. Febr. S. 405/9*. Entwicklung der Kraftanlagen einer mexikanischen Grube von mit Holz erzeugtem Dampf bis zur mit natürlicher Wasserkraft erzeugten elektrischen Kraft.

Der Wärmeübergang in der Gasmaschine. I. Die Abhängigkeit der Wärmeübergangszahl von der Zeit. Von Nusselt. Z. d. Ing. 7. März. S. 361/7*. Begriff der Wärmeübergangszahl. Beschreibung der Versuchseinrichtung. (Forts. f.)

Lokomobil-elektrische Zentralen. (Schluß.) Dingl. J. 7. März. S. 148/51*. Beschreibung weiterer Anlagen.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Copper production of Great Cobar, Ltd. Von Tupper. Min. Eng. Wld. 21. Febr. S. 363/6*. Die Aufbereitung und Verhüttung der Kupfererze auf den Gruben der genannten Gesellschaft. Die Great Cobar Ltd. liefert ungefähr ¾ der 19 000 000 t jährlich betragenden Erzeugung von Neu-Südwales.

Der elektrische Antrieb von Walzenstraßen. Von Wintermeyer. El. Bahnen. 24. Febr. S. 107/13*. Vorzüge der elektrisch angetriebenen Walzenstraßen gegenüber dem Antrieb durch Dampfmaschinen. Betrachtungen über die Wahl der Stromart. Beschreibung der einzelnen Antriebarten.

Formänderungen, Spannungen und Gefügeausbildung beim Härten von Stahl. Von Hanemann und Schulz. (Schluß.) St. u. E. 12. März. S. 450/7*. Beziehungen zwischen Gefügeausbildung, Eigengewicht und innern Spannungen bei gehärtetem Stahl. Formveränderungen während des Abschreckens. Härtetemperatur. Schalenbildung. Weiche Flecken. Härterisse. Einfluß des Anlassens auf innere Spannungen. Einfluß der Legierung auf die Formänderung beim Härten.

Welche Rolle spielt das Manganoxydul im gefrischten Eisen? Von Heike. St. u. E. 12. März. S. 433/9. Mitteilung aus der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Effect of oxygen on cast iron. Von Johnson. Ir. Age. 19. Febr. S. 485/91*. Die Zusammensetzung des Gußeisens; der Einfluß verschiedener Bestandteile, im besondern des Sauerstoffs.

Untersuchungen über Schichten bildende Systeme. Von Friedrich. (Forts.) Metall Erz. 8. März. S. 160/7*. Die Systeme $Cu_2S - Ni_3S_2$ und $Cu_2S - Ni_2S$. Das System $Na_2S - Cu_2S$. (Forts. f.)

Some modern methods of welding. Von Heaton. Engg. 27. Febr. S. 300/3*. Beschreibung und Anwendung der verschiedenen Verfahren des elektrischen Schweißens und des Schweißens mit Gas.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Entwicklung des Bergrechts in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der preußischen Berggesetzgebung. (Forts.) Bergb. 5. März. S. 155/7. Das Preußische Allgemeine Berggesetz vom 24. Juni 1865. Weitere Entwicklung in Preußen bis 1867. Die Bergregale. (Forts. f.)

Die Bestimmungen des preußischen Wassergesetzes und der Braunkohlenbergbau. Von Titze. Braunk. 6. März. S. 825/9. Abwasserableitung. Unterhaltung, Ausbau und Reinhaltung der Gewässer.

Die Berufungsinstanz im Verfahren wegen Erklärung der Nichtigkeit eines Patentes. Von Wohlgemuth. Z. angew. Ch. 10. März. S. 143/4. Vorschläge, die Zusammensetzung der Nichtigkeitsabteilung des Kaiserlichen Patentamtes betreffend.

Volkswirtschaft und Statistik.

Nationalisation of mines and minerals. Von Louis. Ir. Coal Tr. R. 6. März. S. 348/50. Die Vor- und Nachteile einer Verstaatlichung der Bergwerke. Der Verfasser hält eine Verstaatlichung für unzweckmäßig, da die Nachteile größer seien.

Entwicklung und Bedeutung der oberschlesischen Eisenindustrie. Von Zivier. (Schluß.) B. H. Rdsch. 5. März. S. 141/5. Vortrag, gehalten bei der Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien in Gleiwitz am 7. Dezember 1913.

Die Goldgewinnung in Transvaal im Jahre 1912, mit besonderer Berücksichtigung der Gestehungskosten. Von Simmersbach. (Schluß.) Kohle Erz. 9. März. Sp. 217/24. Übersicht über die Entwicklung des Betriebes und seiner Wirtschaftlichkeit in den Jahren 1909 – 1911. Abschluß der Betrachtungen über das Jahr 1912.

Personalien.

Dem Generaldirektor der Gutehoffnungshütte, Kommerzienrat Paul Reusch in Oberhausen, ist von dem Senat der Technischen Hochschule in Stuttgart die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen worden.

Der Bergassessor Blümel (Bez. Halle) ist zur Fortsetzung seiner Beschäftigung beim Verein für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens sowie zur Unterrichterteilung an der Bergschule in Waldenburg auf ein weiteres Jahr beurlaubt worden.

Abb. 1. v = 65.

Abb. 2. v = 3.

Abb. 3. v = 65.

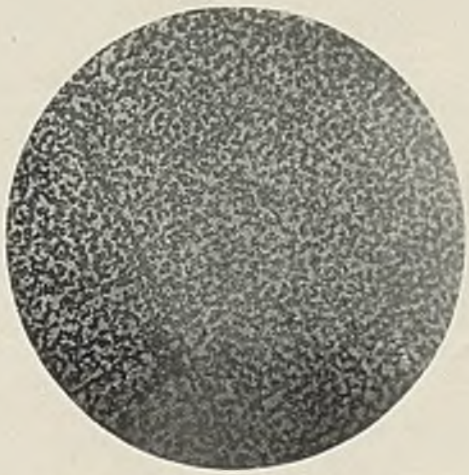


Abb. 4. v = 110.

Abb. 5. v = 3.

Abb. 6. v = 65.