

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

Abonnementspreis vierteljährlich:

bei Abholung in der Druckerei	5 M.
bei Postbezug und durch den Buchhandel	6 "
unter Streifband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg	8 "
unter Streifband im Weltpostverein	9 "

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

Inserate:

die viermal gespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.
Näheres über die Inseratbedingungen bei wiederholter Aufnahme ergibt
der auf Wunsch zur Verfügung stehende Tarif.

Inhalt:

	Seite		Seite
Die Entwässerung lockerer Gebirgsschichten als Ursache von Bodensenkungen im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk. Von Bergassessor F. Trippe, Bergwerksdirektor zu Dortmund	545	des Oberbergamtsbezirks Halle a. S. im Jahre 1905. Unfälle beim Bergwerksbetriebe im Oberbergamtsbezirk Breslau 1905. Ausprägung von Reichsmünzen in den deutschen Münzstätten im 1. Vierteljahr 1906	567
Regulierung der Dampffördermaschinen und Umbau älterer Dampfförderanlagen. Von Oberingenieur K. J. Müller, Oberhausen	558	Verkehrswesen: Wagongestellung für die im Ruhrkohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. Amtliche Tarifveränderungen	568
Über die Imprägnierung von Grubenhölzern. Von F. Seidenschnur, Berlin	560	Vereine und Versammlungen: Die 47. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure	569
Einige Bemerkungen über die Erzführung der Kupfererzlagerstätte Mednorudjansk bei Nischnij-Tagil im Ural. Von dipl. Bergingenieur W. Friz, Zabrze O.-S.	563	Marktberichte: Ruhrkohlenmarkt. Essener Börse. Vom englischen Kohlenmarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	569
Außenhandel des deutschen Zollgebiets im Jahre 1905	564	Patentbericht	571
Volkswirtschaft und Statistik: Westfälische Steinkohlen, Koks und Briketts in Hamburg, Altona usw. Gewinnung der Bergwerke und Salinen		Bücherschau	575
		Zeitschriftenschau	576
		Personalien	576

Die Entwässerung lockerer Gebirgsschichten als Ursache von Bodensenkungen im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk.

Von Bergassessor F. Trippe, Bergwerksdirektor zu Dortmund.

Die außerordentlich großen Wassermengen, die in der festen Erdrinde zirkulieren und stagnieren, haben ihren Ursprung aus den atmosphärischen Niederschlägen. Von diesen kehrt im Durchschnitt ungefähr ein Drittel durch Verdunstung sofort wieder in die Atmosphäre zurück, etwa ein zweites Drittel läuft an der Erdoberfläche durch Gräben, Bäche und Flüsse ab, der Rest dringt in den Erdboden ein und sickert in die Tiefe. Das Verhältnis der verdunstenden zu den ablaufenden und zu den versickernden Niederschlägen schwankt jedoch in verschiedenen Gegenden und in den Jahreszeiten; es wird beeinflusst durch meteorologische und klimatische Verhältnisse, sowie durch die orographische und physikalische Bodenbeschaffenheit.

Der versickernde Teil der atmosphärischen Niederschläge dringt durch Poren, Spalten und Klüfte in das Erdreich ein und sickert vermöge seiner eigenen Schwere so lange nach unten, bis er durch irgend ein natürliches Hindernis, sei es durch Abfluß in eine Quelle oder durch undurchlässiges Gestein am weiteren Vordringen in die feste Erdrinde ganz oder teilweise gehindert wird.

Gegenüber den in das Erdreich eingedrungenen Sickerwassern verhalten sich die einzelnen Gesteinsarten je nach ihrer Durchlässigkeit sehr verschieden.

Sowohl unter den starren Eruptiv- und Sedimentgesteinen, deren einzelne Mineralpartikel durch Zementation fest verbunden sind, als auch unter den lockeren, unverbundenen Bodenarten gibt es solche, namentlich tonige Gesteine, die gegen Wasser vollkommen oder annähernd undurchlässig sind, während andere Gesteine für Wasser mehr oder weniger große Durchlässigkeit besitzen. Jene heißen undurchlässige oder impermeable, diese permeable oder durchlässige Gesteine. Als impermeabel soll im Sinne dieser Abhandlung ein Gestein schon aufgefaßt werden, wenn es weniger Wasser durchläßt, als über ihm zusickert. Liegen die ersteren unter wasserführenden Schichten, so sind sie diesen gegenüber wassertragend.

Unter den wasserführenden Gesteinsarten sind es insbesondere die lockeren Gesteine, Kies, Sand und Lehm, die hier unser Interesse in Anspruch nehmen. Sie sind an der Erdoberfläche weit verbreitet und nur in wenigen Fällen tertiären oder gar noch höheren

geologischen Alters. Meistens sind diese lockeren Gesteine an der Erdoberfläche diluviale Bildungen von vorwiegend glazialer, seltener fluviativer oder lacustriner Natur.¹⁾

Die Zusammenlagerung der einzelnen Mineralpartikel ein und desselben lockeren Gesteins kann von sehr verschiedener Dichtigkeit sein, was wir daran erkennen, daß ein sanft aufgeschütteter Sandhaufen durch andauernde Erschütterungen, durch Schütteln, insbesondere aber durch durchsickerndes Wasser — Regen — ein geringeres Gesamtvolumen einnimmt. Wir müssen hinsichtlich der Zusammenlagerung der einzelnen Mineralpartikel — Kies, Sandkörner usw. — zwischen einer lockersten und einer dichtesten Lage unterscheiden, zwischen denen es eine Unzahl von Abstufungen gibt. Von diesen Unterschieden in der Zusammenlagerung der Mineralpartikel verschaffen wir uns am besten den richtigen Begriff dadurch, daß wir uns die einzelnen Körner einmal als vollkommene Kugeln von gleichem Durchmesser vorstellen. Findet die Zusammenlagerung so statt, wie in Figur 1 dargestellt, so haben wir die



Fig. 1.

lockerste Zusammenlage vor uns, und der Haufen hat das denkbar größte Volumen. Liegen die Kugelkörner dagegen wie in Figur 2 zusammen, so befinden sie sich



Fig. 2.

in der dichtesten Lage, und der Haufen nimmt das denkbar kleinste Volumen ein. Im erstern Falle befinden sich die Mineralpartikel im labilen, im letzteren Falle im stabilen Gleichgewicht. Auch die nach Figur 1 zusammengelagerten Mineralkörner sind standhaft und tragkräftig; indessen sind sie untereinander verschiebbar und können durch anhaltendes Schütteln, durch durchsickerndes Wasser und andere Ursachen aus der labilen in die stabile, dichteste Zusammenlage übergeführt werden. In der letzteren hat das Kies- oder Sandlager die größte Standhaftigkeit und Tragkraft.

Umgekehrt können die in der dichtesten Zusammenlage befindlichen Mineralpartikel in eine lockere oder gar in die lockerste Lage unter Volumvermehrung gebracht werden, wenn die dazu geeignete Kraft vorhanden ist, was aus einem interessanten Experiment

hervorgeht, das Oberbergrat Gräff in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1901, auf Seite 609, wie folgt, beschrieben hat:

„Ein Zylinder mit — Wasser — gesättigter Sandmasse aus der Gegend von Cörne wurde an mehreren Tagen so lange als möglich der Sonne ausgesetzt, sodaß die Masse ziemlich gut austrocknete. Das Volumen hatte sich in diesem Falle um fast 6 mm Höhe vermehrt.“

Forscht man bei diesem Experiment nach der wahren Ursache der Volumvermehrung der Sandmasse, so kann die ansehnliche Vermehrung um 6 mm Höhe selbstverständlich nicht in der Ausdehnung der Sandkörner durch geringe Wärmeaufnahme gesucht werden; bei Wiederholung des Experiments findet sich auch, daß die Volumvermehrung um 6 mm Höhe bestehen bleibt, wenn der an der Sonne ausgetrocknete Sandzylinder an einen kühleren Ort gebracht wird. Die Erscheinung ist vielmehr dadurch zu erklären, daß die durch die Sonnenwärme aus dem Wasser des Sandes gebildeten Wasserdämpfe durch ihren Auftrieb beim Aufsteigen und Durchströmen des Sandes die einzelnen Sandkörnchen auflockerten und das Volumen der ganzen Sandmasse um ganze 6 mm Höhe vermehrten. Das Experiment lehrt, daß eine Auflockerung und Volumvermehrung schon durch die äußerst geringe Kraft des Auftriebs aufsteigender Wasserdämpfe möglich ist, und ich will hier vorweg bemerken, daß das Experiment nicht, wie der Verfasser der genannten Abhandlung annimmt, die Unmöglichkeit einer Volumverminderung der Sandmasse durch Wasserentziehung beweist, sondern das Gegenteil. Denn wenn eine Volumvermehrung einer dichten eingestampften Sandmasse möglich ist, so muß auch eine Volumverminderung lockerer Sandmassen eintreten, wenn eine geeignete Kraft wirksam ist; und wie die Natur diese Kraft zur Verfügung hat und im gegebenen Falle wirken läßt, das werden wir weiter unten sehen.

In lockeren Gesteinsgebilden kann das Wasser auf verschiedene Weise auftreten. Es haftet zunächst durch die Kraft der Adhäsion an jedem einzelnen Sandkörnchen rundum fest, mit dem es in Berührung kommt. Sodann vermag das Wasser in feinen Sanden durch die Capillarkraft aufzusteigen, wobei jedes Körnchen rundum und zwar auch an den Zusammenlagerungsflächen umhüllt wird (Figur 3).

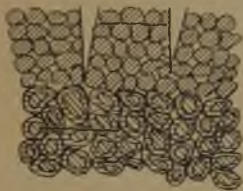


Figur 3.

Letzteres muß als Tatsache angenommen werden, weil anders die Entstehung von Rissen an der Oberfläche

¹⁾ Quellenkunde von Hippolyt I. Haas, Leipzig 1895. S. 166.

lockerer Erdmassen nach langer Dürre und Trockenheit nicht erklärt werden kann. Auf dieselbe Ursache ist die Bildung von Rissen bei eintrocknenden Schlämmen zurückzuführen. Dadurch, daß das zwischen den Berührungsfächen der Mineralpartikel in dünnster Schicht befindliche Capillarwasser durch Verdunstung verschwindet und infolge der Dürre nicht ersetzt wird, wird eine Unzahl kleinster Räume frei, sodaß die Mineralpartikel näher aneinander rücken können. Es findet ein Zusammenschrumpfen unter Bildung von Rissen statt (Fig. 4). Die so entstehende Volum-



Figur 4.

verminderung lockerer Gebilde findet indessen nur an der Tagesoberfläche bei längerer Dürre statt und ist keine dauernde, denn sie verschwindet wieder, sobald der nächste Regen oder Tau dem Erdboden neues Adhäsions- und Capillarwasser zuführt. Die Höhe der Aufsteigungsmöglichkeit von Capillarwasser hängt von der Größe der einzelnen Mineralpartikel ab. Je feiner sie sind, desto größer ist die Capillarkraft. In feinen Sanden vermag das Capillarwasser durchschnittlich 60 cm und mehr aufzusteigen.

Verschieden vom Adhäsions- und Capillarwasser ist dasjenige Wasser zu beurteilen, welches die Zwischenräume zwischen den Mineralpartikeln lockerer Gesteine vollkommen ausfüllt. Sickert in solchen an der Oberfläche abgelagerten Gesteinsgebilden Wasser in die Tiefe, bis es schließlich an einer unterlagernden impermeablen Schicht ein Hindernis findet, so baut es sich auf letzterer auf, erfüllt dabei alle Poren und Zwischenräume der Mineralpartikel vollkommen und bildet um die letzteren herum eine ununterbrochene Wassermasse, sodaß man auch sagen könnte, die Mineralpartikel (Sand, Kies) liegen im Wasser. Derartige über einer undurchlässigen Schicht in lockeren an der Erdoberfläche abgelagerten Gesteinen befindliche Wasser, die eine zusammenhängende Wassermasse bilden, bezeichnen wir als Grundwasser. Der Begriff des letzteren ist damit eng umgrenzt. Es fallen darunter nicht die in porösen, aber starren Gesteinen, wie im Sandstein, in durchlässigen Kalk- und Mergelschichten, angesammelten Wasser, auch wenn deren Menge noch so bedeutend sein sollte. Ferner werden Wasseransammlungen in solchen lockeren Gesteinen, die nicht an der Erdoberfläche abgelagert, sondern zwischen zwei undurchlässigen Schichten eingeschlossen sind, nicht als Grundwasser im engeren Sinne, sondern als artesisches Wasser bezeichnet.

Das Volumen des Grundwassers im Verhältnis zu dem lockeren Gestein, in welchem es auftritt, ist stets erheblich, aber auch wechselnd, je nachdem sich die Mineralpartikel des Gesteins in lockerer oder dichter Zusammenlage befinden. Stellen wir uns wieder den Fall vor, daß sämtliche Körner Kugeln von gleichem Durchmesser bilden, so beträgt bei der dichtesten Zusammenlagerung (Fig. 2) die Gesamtheit der Zwischenräume, d. i. der vom Grundwasser ausfüllbare Raum, 39,54 Volumprocente, bei der lockersten Zusammenlagerung (Fig. 1) dagegen 47,64 Volumprocente. Im ersteren Falle nehmen die Mineralpartikel 60,46 pCt, im letzteren nur 52,36 pCt des Gesamtvolumens ein.

Sind die Körner des lockeren Gesteins von ungleicher Gestalt und Größe, und lagern sich die kleinen Körnchen in die Zwischenräume der größeren, so wird die Gesamtheit der Hohlräume, die vom Grundwasser eingenommen werden können, kleiner. Andererseits aber lassen sehr unregelmäßig und sperrig geformte Mineralpartikel größere Zwischenräume, und in jedem Einzelfalle ist dabei noch zu unterscheiden, ob sich alle Körner und Körnchen in der dichtesten, in einer mehr oder weniger aufgelockerten oder in der lockersten Lage zusammengelegt haben. Bei einem ziemlich fetten Lehm, der auf einem Ziegeleigrundstück bei Dorstfeld gestochen war, fand ich experimentell, daß er in dichtester Lage 22 Volumprocente Grundwasser aufzunehmen vermochte, in lockerer Lage weit mehr — bis zu 60 pCt, je nach dem Grade der Auflockerung. Kies und Sand sind fast durchweg fähig, größere Mengen Grundwasser aufzunehmen und zwar bei der dichtesten Zusammenlage 30—40 pCt. Wo größere Mengen Grundwasser — bis zu 50 pCt oder noch mehr — in einem lockeren Gestein gefunden werden, dürfte in den meisten Fällen anzunehmen sein, daß das Gestein sich in einem aufgelockerten oder gar im lockersten Zustande befindet. Da über einer impermeablen Schicht das Grundwasser in solcher Fülle als eine zusammenhängende Wassermenge in einem lockeren Gestein erscheint, so kann letzteres gewissermaßen als das Gefäß für das Grundwasser aufgefaßt werden.

Die obere Begrenzungsfläche des Grundwassers heißt der Grundwasserspiegel. Darüber befindet sich zwischen den Mineralpartikeln Capillarwasser, das durch Capillarkraft aus dem Grundwasser aufgestiegen ist, und Adhäsionswasser, das von niedergesickerten Atmosphärlinien an den Mineralpartikeln haften geblieben ist.

Es ist ein weit verbreiteter Irrtum, aus dem Worte Grundwasserspiegel zu folgern, daß dieser stets horizontal liege, und dieser Irrtum führt häufig zu neuen Irrtümern. Nur in dem einen Falle, daß sowohl die unterlagernde impermeable Schicht als auch die Oberfläche des grundwasserführenden lockeren Gesteins horizontal sind, liegt der Grundwasserspiegel horizontal, und das Grundwasser befindet sich im Zustande der

Ruhe unter der Voraussetzung, daß die horizontale Ruhelage nicht durch Grundwasserabfluß durch Spalten und Klüfte oder durch andere Ursachen gestört wird (Figur 5).

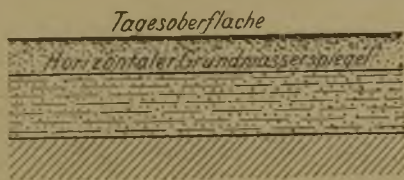


Fig. 5.

Ist die unterlagernde impermeable Unterlage horizontal, die Oberfläche des grundwasserführenden lockeren Gesteins aber geneigt oder wellenförmig gestaltet, so schließt sich die Gestaltung des Grundwasserspiegels derjenigen der Oberfläche an und ist ebenfalls geneigt oder wellenförmig. Unter der Wasserscheide der Tagesoberfläche liegt der Grundwasserberg, unter dem Tal die tiefste Stelle des Grundwasserspiegels (Fig. 6).



Fig. 6.

Selbstverständlich aber erhebt sich der höchste Punkt des Grundwasserspiegels nicht ebenso hoch über dessen tiefsten Punkt, wie die Wasserscheide der Tagesoberfläche über deren Talung.

Sind beide, die impermeable Schicht und die Oberfläche des grundwasserführenden lockeren Gesteins, geneigt oder wellenförmig gestaltet, so schließt sich die Gestalt des Grundwasserspiegels hauptsächlich derjenigen der Oberfläche der impermeablen Unterlage an, wie Soyka²⁾ überzeugend nachgewiesen hat (Fig. 7).

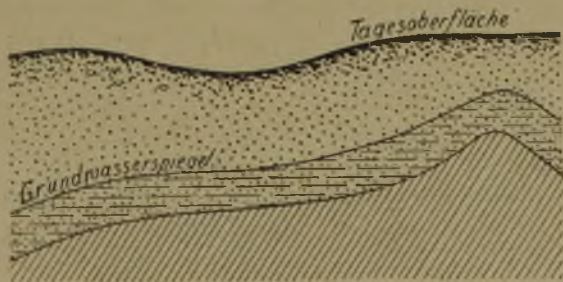


Fig. 7.

Ist das Relief des Grundwasserspiegels geneigt oder wellenförmig, sei es über horizontaler oder wellenförmiger impermeabler Unterlage, so kann die Grund-

wassermasse niemals im Ruhezustand sein, und ihre Bewegung vollzieht sich nach den Naturgesetzen der Hydraulik. Auf geneigter impermeabler Schicht gleitet das Grundwasser ab wie auf einer schiefen Ebene.

Das Grundwasser drängt stets zur Talung, in welcher sein Spiegel naturgemäß näher an der Oberfläche liegt als an den Hängen (s. oben). Der Ersatz des abströmenden Grundwassers erfolgt durch atmosphärische Niederschläge. Bleiben diese längere Zeit aus, so sinkt der Grundwasserspiegel, und er steigt wieder an, wenn nach Regenperioden oder nach abschmelzendem Eis und Schnee mehr Sickerwasser in das lockere Gestein eindringen, als Grundwasser abströmt. Bildet die undurchlässige Schicht in der Talung ein allseitig geschlossenes Muldenbecken, so entsteht in diesem ein Grundwasserkessel. Ist die Talmuldenlinie, d. i. die Verbindungslinie sämtlicher tiefsten Punkte in der Talung der grundwassertragenden Schicht, nach derselben Richtung hin geneigt, so strömt das Grundwasser nicht nur an den Hängen, sondern auch in der Talung abwärts, und es entsteht eine ununterbrochene Grundwasserströmung. Steigt der Grundwasserstrom in der Talung bis an die Erdoberfläche, so ist die Bedingung zur Bildung einer Torfvegetation gegeben.

Interessant sind die Beziehungen des Grundwassers zu den Bach- und Flußläufen, die ihr Bett in dem grundwasserführenden lockeren Gestein haben. Wenn nach plötzlichem Hochwasser der Wasserspiegel des Flußlaufes den benachbarten Stand des Grundwassers überragt, so gibt der Fluß an letzteres Wasser ab und hebt dadurch seinem Lauf entlang den Grundwasserspiegel (Fig. 8). Umgekehrt ergießt sich bei Niedrig-

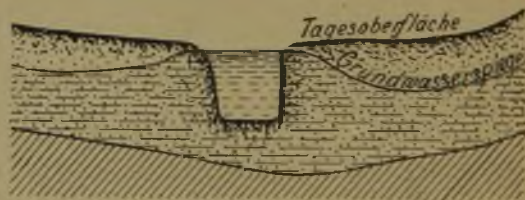


Fig. 8.

wasser höher stehendes Grundwasser in den Fluß, wodurch eine Senkung des Grundwasserspiegels dem Fluß entlang entsteht (Fig. 9). Diese Naturerscheinung

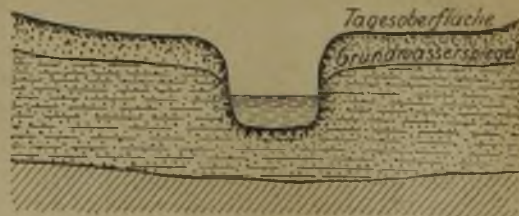


Fig. 9.

macht sich die Landwirtschaft bei hohem Grundwasserstand zu nutze durch Anlage von hinreichend tiefen

²⁾ Die Schwankungen des Grundwassers. Von Dr. Isidor Soyka. Penks Annalen. Bd. II. Hft. 3. Wien 1888.

künstlichen Draingräben. Diese führen das sich ergießende Grundwasser schnell ab, legen dadurch dessen Spiegel tiefer und verwandeln so nasse Böden in kulturfähiges, ertragreiches Land.

Reicht der Einschnitt der in lockerem grundwasserführendem Gestein gebetteten Oberflächenflußläufe nicht bis auf die undurchlässige Unterlage, so bewegt sich im Untergrund des Flusses ein Grundwasserstrom.

Auf geneigter, tragender Unterlage muß sich das Grundwasser bewegen, weil es unter dem Einfluß seiner eigenen Schwere und jedes seiner unzähligen Wasserteilchen außerdem unter dem hydrostatischen Druck des ganzen über ihm ruhenden Grundwassers steht. Der auf ein Grundwasserteilchen a (Fig. 10 u. 11) aus-

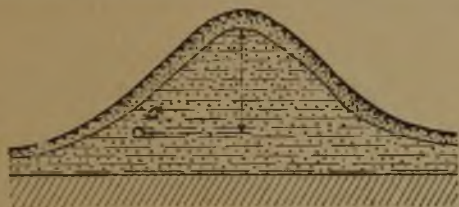


Fig. 10.

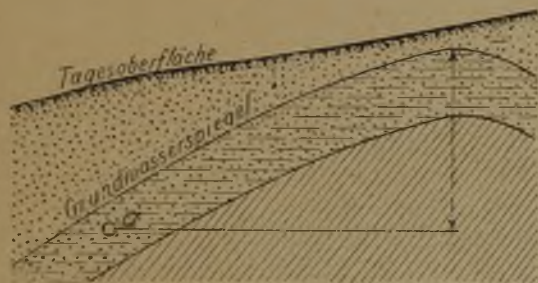


Fig. 11.

geübte hydrostatische Druck entspricht seinem senkrechten Abstände von dem höchsten Punkte des Grundwasserspiegels. Die Frage, ob der auf ein Wasserteilchen des Grundwasserstroms ausgeübte hydrostatische Druck dadurch Einbuße erleidet, daß sich das Grundwasser

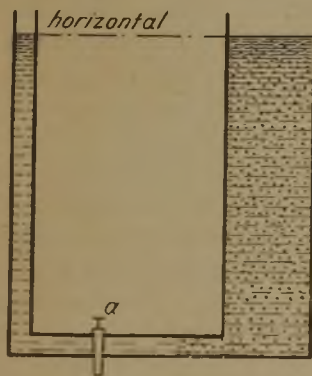


Fig. 12.

mit Reibung an den Mineralpartikeln des lockeren Gesteins vorbei bewegt, ist bestimmt zu verneinen, wie folgendes Experiment lehrt (Fig. 12). Man fülle den

einen Schenkel eines kommunizierenden Rohres mit Sand und Wasser, das die sämtlichen Zwischenräume zwischen den Sandkörnern grundwasserartig vollkommen ausfüllt. Öffnet man darauf den Hahn a, so steigt das Wasser in dem anderen Schenkel auf und zwar so lange, bis die Wasserspiegel in beiden Schenkeln genau in einer horizontalen Ebene stehen. Dies könnte nicht der Fall sein, wenn das Grundwasser beim Strömen durch den Sand die geringste Einbuße an hydrostatischem Druck erlitt. Somit hat auch beim Grundwasser die Lehre der Hydrostatik Geltung, daß 10 m unter dem Spiegel der hydrostatische Druck genau 1 Atmosphäre, 20 m unter dem Spiegel 2 Atmosphären usw. beträgt. Das Aufsteigen des Wassers in dem zweiten Schenkel erfolgt nur sehr langsam und immer langsamer, je geringer der Abstand der Wasserspiegel in den beiden Schenkeln wird. Je größer die Körnung des Sandes ist, desto rascher vollzieht sich die Erscheinung. Die Durchlässigkeit ist eben abhängig von der Korngröße des Materials (vergl. Soyka und Haas a. a. O.), und bei gleichem Gefälle kann sich ein Grundwasserstrom niemals ebenso schnell bewegen wie Flußwasser, weil ersterer um und durch die Mineralpartikel unzählige Windungen machen muß. Das Experiment lehrt aber ferner, daß die Geschwindigkeit, mit der sich ein Grundwasserstrom fortbewegt, nicht allein von der Durchlässigkeit seines lockeren Gesteins, sondern auch von dem hydrostatischen Druck abhängt, unter dem er steht.

Nach einem Fundamentalsatz der Hydrostatik „pflanzt sich der auf ein Flüssigkeitsteilchen ausgeübte hydrostatische Druck nach allen Richtungen mit gleicher Intensität fort.“ Deshalb steht jedes Flächenteilchen der Wandung des umschließenden Gefäßes ebenfalls unter dem Druck einer Flüssigkeitssäule, welche das Flächenteilchen zur Grundfläche und den Abstand vom Flüssigkeitsspiegel zur Höhe hat.

Genau ebenso pflanzt jedes unter hydrostatischem Druck stehende Wasserteilchen einer Grundwassermasse diesen hydrostatischen Druck auf seine Umgebung, d. i. auf die Mineralpartikelchen des lockeren Gesteins fort, in welchem das Grundwasser steht. Somit steht nicht nur jedes Wasserteilchen a einer Grundwassermasse,



Fig. 13.

sondern auch jedes Sandkörnchen b (Fig. 13) in der letzteren unter dem hydrostatischen Drucke einer

Wassersäule, die den Querschnitt des betreffenden Körnchens zur Grundfläche und seinen Abstand h vom höchsten Punkte des Grundwasserspiegels zur Höhe hat. Ist dieser hydrostatische Druck stark genug, so muß ihm jedes Sandkörnchen, auf das er wirkt, nachgeben und ausweichen, d. h. es erfolgt eine Auflockerung des lockeren Gesteins. Freilich muß der hydrostatische Druck stark genug sein, um auch alle übrigen Gewichte derjenigen Sandkörnchen, welche auf das in der Auflockerung begriffene Korn drücken, überwinden zu können.

Ich will nicht unterlassen, hier einzuschalten, daß sich im Fluß- oder Bachwasser ein hydrostatischer Druck nicht wie in einem Grundwasserströme bilden kann. In einem offenen Fluß kann ein jedes Wasserteilchen dem nächstfolgenden nach allen Seiten ungehindert ausweichen, es stellt sich ihm nicht hindernd in den Weg, nimmt deshalb auch seinen Druck nicht auf und pflanzt diesen nicht fort. Frei fließendes Flußwasser wirkt auf Hindernisse, z. B. Mühlräder, die sich ihm entgegenstellen, mit der lebendigen Kraft, die es an der betreffenden Stelle nach seiner Masse und nach seiner Geschwindigkeit (Gefälle) hat. Grundwasser baut sich aber, wie wir oben gesehen haben, dadurch auf, daß zunächst das unterste Wasserteilchen den zusickernden folgenden Wasserteilchen nicht oder nicht schnell genug weichen kann; es bildet für letztere ein Hindernis der Fortbewegung, und es muß deren Gewicht und Druck — hydrostatischen Druck — aufnehmen, den es auch nach allen Richtungen mit gleicher Intensität fortpflanzen muß. Dieser Unterschied zwischen frei fließendem Flußwasser und einem Grundwasserstrom ist experimentell leicht klar zu machen. Läßt man Wasser in ein Gefäß fließen, das am Boden eine Öffnung a hat (Fig. 14), die so groß ist, daß alles

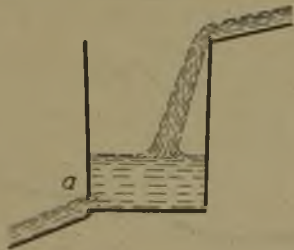


Fig. 14.

zufließende Wasser abfließen kann, so stellt sich in dem Gefäß selbstverständlich kein hydrostatischer Druck ein, auch nicht auf dem Flächenteilchen a und ebenso wenig in der Abflußrinne, die das Bild eines Flusses gewährt. Verkleinert man nun aber die Öffnung a dermaßen, daß nicht mehr der ganze Zufluß abfließen kann, so beginnt das Wasser, sich in dem Gefäß aufzubauen und zu steigen, und nun stellt sich in letzterem ein hydrostatischer Druck ein. Genau derselbe Vorgang findet bei der Entstehung eines Grundwasserstromes statt.

Verfolgen wir einmal die Wirksamkeit des Grundwassers von dem ersten Augenblick, in welchem es beginnt, sich über einer geneigten impermeablen Schicht in lockerem Gestein von dichtester Zusammenlagerung aufzubauen, dadurch, daß die Zusickerung atmosphärischer Niederschläge stärker wird als der Grundwasserabfluß. Das Grundwasser steigt, und sein Spiegel nimmt das Relief der impermeablen Schicht an. Ist die Niveaudifferenz im Grundwasserspiegel so groß geworden, daß das Gewicht des Sandkorns a in der Talung und die Gewichte der darauf drückenden, höher liegenden Sandkörner durch den hydrostatischen Druck, der sich inzwischen eingestellt und geltend gemacht hat, überwunden werden, so beginnt bei a die Auflockerung der Mineralpartikel (Fig. 15). Die



Fig. 15.

Zwischenräume zwischen letzteren werden größer, die Durchlässigkeit steigt, und das Grundwasser kann bei a schneller abfließen. Hört nun die Zufuhr von Sickerwassern auf oder wird sie geringer als der Grundwasserabfluß, so verbleibt es bei der ersten Auflockerung der bei a liegenden Mineralpartikel. Besteht jedoch der Zufluß der Sickerwasser in dem Maße fort, daß er stärker als die Grundwasserabströmung bleibt, so wächst mit steigendem Grundwasserspiegel der hydrostatische Druck, die Auflockerung schreitet bei a fort und ergreift immer höher liegende Mineralpartikel. Die Grundwasserabströmung wird erleichtert, bis schließlich ein Dauerzustand eintritt, wenn die Grundwasserabströmung und der Ersatz durch Sickerwasser sich die Wage halten. In jeder Niveaulage entspricht alsdann die Auflockerung der Mineralpartikel dem hydrostatischen Druck des betreffenden Grundwasserniveaus derart, daß bei überall gleichem spezifischem Gewicht und gleicher Größe der Sandkörner die Auflockerung in der Talung am stärksten ist und von da ab bis zu einer gewissen Entfernung vom höchsten Punkt des Grundwasserspiegels allmählich geringer wird. Diese Entfernung ist diejenige, bis zu welcher der hydrostatische Druck nicht mehr ausreicht, um die Mineralpartikel aufzuheben und aufzulockern. Von letzterem Niveau bis hinauf zum höchsten Punkt des Grundwasserspiegels bzw. bis zur Wasserscheide verbleiben die Mineralpartikel in der ursprünglichen dichtesten Zusammenlagerung und im stabilen Gleichgewicht.

Von dem Vorgange der Auflockerung kann man sich durch folgendes Experiment, wenn auch kein vollkommen getreues Bild von dem Vorgang in der Natur, so doch eine Vorstellung machen.

In dem weiteren und höheren Schenkel des kommunizierenden Rohres (Fig. 16) befinden sich ziemlich grober

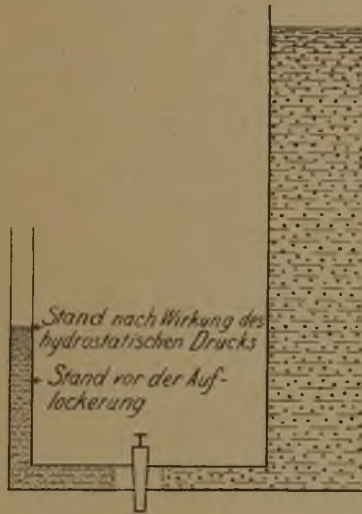


Fig. 16.

Sand und Wasser derart, daß alle Zwischenräume zwischen den einzelnen Körnern grundwasserartig erfüllt sind. In dem kürzeren engeren Schenkel aus Glas befindet sich feinkörniger, ziemlich trockener Fließsand. Öffnet man nun vorsichtig den Hahn des Verbindungsstückes, so tritt aus dem größeren Schenkel Wasser mit hydrostatischem Überdruck in den kürzeren Schenkel ein und verursacht in letzterem die Auflockerung des feinen Sandes so, daß bei vorsichtiger Handhabung des Experiments auch bei starker Auflockerung Korn bei Korn ohne offene Zwischenräume liegen bleibt. Hebt man das in dem kleinen Schenkel schließlich über dem Sand sich einstellende Wasser fortwährend mit einer Pipette ab, so kann man die Auflockerung stundenlang erhalten.

Nun kommt aber in der Natur der Fall vor, daß der hydrostatische Druck des Grundwassers an einer



Fig. 17.

Stelle groß genug wird, daß er nicht nur eine äußerste Auflockerung der Mineralpartikel bis zur labilen Gleichgewichtslage (Fig. 1) erzeugt, sondern die Mineral-

partikel aus dem Lager des lockeren Gesteins hinauswirft. Dieser Vorgang, der eine Grundwasserquellenbildung bedeutet, kann seine Ursache lediglich in sehr hohem hydrostatischem Druck haben und tritt gewöhnlich in Talungen (Fig. 17) oder auch bei geringer Mächtigkeit des lockeren Gesteins an solchen Stellen auf, an welchen das impermeable Gebirge nahe an die Oberfläche tritt (Fig. 18). Das aus solchen

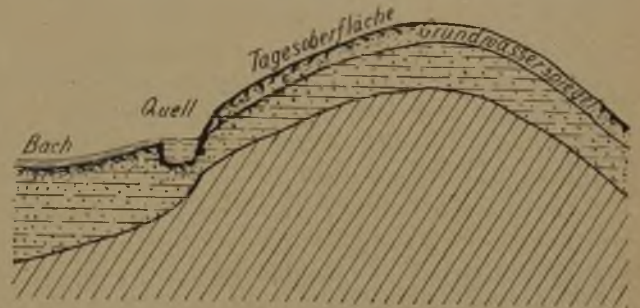


Fig. 18.

Grundwasserquellen strömende Quellwasser steigt nicht etwa senkrecht wie aus artesischen Bohrlöchern auf, sondern hält nach dem Naturgesetze des Beharrungsvermögens die Richtung des Grundwasserstromes bei, soweit es die orographische Gestaltung der Oberfläche gestattet. Auch artesisches Wasser würde nicht in einem senkrechten Strahle aufsteigen, wenn es statt mit einem Bohrloch mit einem Querschlage angeschlagen würde (Fig. 19 u. 20).

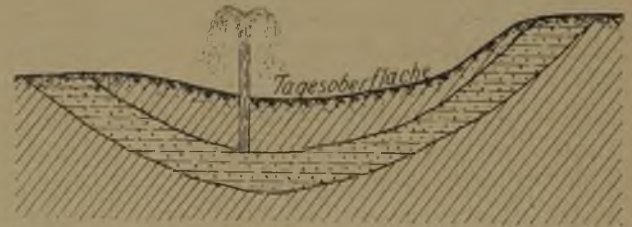


Fig. 19.

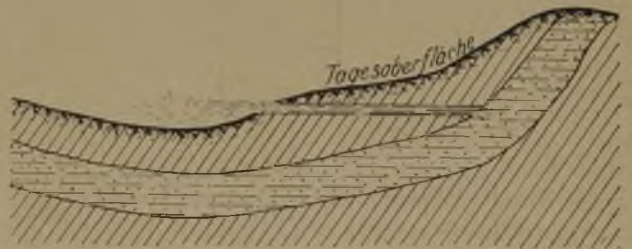


Fig. 20.

Das vorhin erwähnte Auswerfen lockeren Materials bei Entstehung einer Grundwasserquelle kann nur einige Zeit andauern. In dem Moment, wo das Quellwasser das lockere Gestein verläßt, ist es von dem hydrostatischen Grundwasserdrucke losgelöst und bewegt sich von da ab nach denselben Gesetzen wie Flußwasser. Beim ersten Entspringen einer Grundwasser-

quelle ist die Geschwindigkeit des quellenden Wassers am größten, wird aber stufenweise geringer, je mehr lockeres Gestein (Sandkörner) am Quellpunkt losgelöst wird. Denn damit wird die Summe der Ausströmungsöffnungen größer, und nach einem Gesetze der Hydraulik stehen die Ausströmungsgeschwindigkeiten in umgekehrtem quadratischem Verhältnisse zu den Ausströmungsquerschnitten. Die Ausströmungsgeschwindigkeit muß somit schließlich so gering werden, daß weiteres lockeres Material nicht mehr losgebrochen werden kann; und oberhalb des Quellpunkts reicht der hydrostatische Druck des Grundwassers nicht aus, lockeres Material auszuwerfen, sonst würde sich der Quell eben schon in höherer Lage gebildet haben.

Je höher der hydrostatische Grundwasserdruck bei Bildung des Grundwasserquells war, desto größer war auch die Anfangsgeschwindigkeit des Quellwassers, und desto mehr lockeres Gestein konnte fortgeführt werden; und wenn bei einem Grundwasserquell sich ein förmlicher Teich findet, so ist das ein sicheres Zeichen dafür, daß der Quell sich bei hohem hydrostatischem Druck bildete.

Ich bin der Überzeugung, daß manche Hohlwege an den Abhängen lockerer Gesteinsgebilde ihre Entstehung der Quellenbildung bei hohem Grundwasserstande im Winter und Frühjahr verdanken, und daß die Abhänge hinunter stark abströmendes Quellwasser die tiefen Furchen ausspülte, die nachher für die menschliche Kultur die ersten Verkehrswege bildeten. Ich erinnere mich noch an solches Quellwasser, das nordwestlich vom Dorfe Marten bei Dortmund, dicht vor dem Marterloh, im zeitigen Frühjahr in einem Hohlwege entsprang und im Sommer versiegte. Daß solche Hohlwege, auch ohne daß besondere Ursachen der Grundwasserentziehung vorlagen, im Laufe der Zeit frei von quellendem Wasser und damit als Verkehrswege immer geeigneter wurden, hat daran gelegen, daß auf den Hügeln die Denudation wirksam war und von den Höhen lockeres Material in die Talungen schaffte. Mit der Verringerung der Mächtigkeit des lockeren Gesteins auf den Höhen wurde auf diesen der Spiegel des Grundwassers tiefer gelegt, weil es der Verdunstung immer mehr ausgesetzt wurde (s. oben); der hydrostatische Druck nahm entsprechend ab, und im Hohlwege rückte der Quellpunkt tiefer, bis schließlich das Quellwasser ganz verschwand.

Wie die Denudation den Grundwasserstand zu ändern vermag, zeigte sich bei der Herstellung eines Tieftalgrabens im Roßbachtale von Marten bis Huckarde 1902/3. In dem tiefen Einschnitt fand sich unter einer etwa 1 bis 2 m starken Bedeckung von lockeren Gebilden eine bis 1 m starke Schicht vermoderten Torfes. Da sich Torf, wie schon bemerkt, nur an der Tagesoberfläche bilden kann, wenn an letztere das Grundwasser herantritt, so ist offensichtlich, daß hier ehemals der

Torf die Oberfläche bildete und der Grundwasserspiegel diese erreichte; das ausquellende Grundwasser fand seinen Abfluß im Roßbach. Durch Denudation der Talhänge wurden lockere Gesteinsgebilde auf dem Torf abgelagert. Daß der letztere schließlich aufhörte, weiter zu vegetieren, lag daran, daß durch Abtragung der Talhänge und Anhöhung der Talung der hydrostatische Druck das Grundwasser im Tal nicht mehr das ganze Jahr hindurch, sondern nur noch im Winter und Frühjahr bis an die Oberfläche drücken konnte.

In der Geschichte der Frei- und Reichsstadt Dortmund von Archivar Dr. Karl Rübel³⁾ wird auf Seite 23 mitgeteilt:

„Genannt wird die Brückstraße (via pontis), durch die wohl das in dem oberen Teile der Stadt (Dortmund) zur Regenzeit reichlich hervorquellende Grundwasser seinen Abfluß nahm, und wo wirkliche Brücken gewesen sein mögen, deren Pfahlroste bei der Kanalisierung zu Tage getreten sind usw.“

Die hier zum Ausdruck kommende Anschauung, daß die Brückstraße ehemals ein durch Quellwasser gebildeter Hohlweg war, ist gewiß berechtigt. Die Quellen müssen aber schon vor sehr langer Zeit verschwunden sein, denn heute tritt in den südlichen oberen Teilen der Stadt Dortmund das feste Mergelgebirge fast durchweg so nahe an die Tagesoberfläche, und das überlagernde Diluvium ist durch Denudation von so geringer Mächtigkeit geworden, daß in ihm das Auftreten von Grundwasser im engeren Sinne und von Grundwasserquellen unmöglich erscheint; dagegen haben die zahlreichen Grundwasserquellen in den Niederungen im Norden der Stadt Dortmund erst in jüngster Zeit aufgehört zu quellen.

Wie hier bei Dortmund so finden wir im ganzen rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk meteorologische, klimatische, orographische und geologische Verhältnisse, für welche die obigen allgemeinen Erörterungen genau zutreffen.

Nach den meteorologischen Beobachtungen der Berggewerkschaftskasse zu Bochum betrug die jährliche Niederschlagshöhe im Durchschnitt der letzten 12 Jahre 800 mm. In den technischen Mitteilungen des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund vom Jahre 1886 teilt Bergassessor Nonne nach den Beobachtungen der 78 m über dem Amsterdamer Pegel liegenden meteorologischen Station zu Grevel im Landkreise Dortmund mit, daß in dem meteorologischen Jahre vom 1. Dezember 1884 bis zum 30. November 1885 die Niederschlagshöhe 827 mm betrug und in den damals in Ausbeutung stehenden Grubenfeldern des Ruhrkohlenbeckens von 940 000 000 qm an Niederschlägen ein Jahresquantum von 777 380 000 cbm niederfiel. In der 15jährigen Periode

³⁾ Drucksachen des VIII. Allgemeinen Bergmannstages zu Dortmund 1901.

von 1866 bis 1880 liefen nach Baurat Michaelis im Ruhrkohlenbecken von den gesamten Niederschlägen 39,4 pCt an der Oberfläche ab, während 60,6 pCt durch Verdunstung, Versickerung und Konsum absorbiert wurden. Die versickernden Wasser berechnet Nonne zu 25 pCt der gesamten Niederschläge, die in dem bezeichneten Zeitraum durchschnittlich 23,4 Liter pro Sekunde und Quadratkilometer betragen.

Nimmt man diese Zahlen als zutreffend für den ganzen rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk an, so beträgt in ihm die jährliche Niederschlagshöhe reichlich 800 mm, wovon 35,6 pCt durch Verdunstung in die Atmosphäre zurückkehren, 39,4 pCt durch Gräben, Bäche und Flüsse ablaufen und 25 pCt durch Versickerung in den Boden eindringen.

In dem in Rede stehenden Bezirk weisen die Monate April mit 42 mm und Mai mit 50 mm die geringsten, Juli mit 90 mm, November mit 81 mm und Dezember mit 80 mm die höchsten Niederschlagsmengen auf. Auf die letztere Periode der größten Niederschläge folgen die Monate März und April mit dem höchsten Grundwasserstand, auf erstere Periode der geringsten Niederschläge folgen die Monate August und September mit dem niedrigsten Grundwasserstand.

Nur in dem südlichsten Teile des Bezirks tritt das Karbon zu Tage, in welchem sich hin und wieder lockere Gebilde fluvialen Ursprungs finden. Noch seltener ist das Vorkommen von Tertiär. Über den größten Teil des Bezirks sind diluviale Ablagerungen glazialen Ursprungs verbreitet. Erratische Blöcke werden bis an die Ruhr gefunden. Die lockeren diluvialen Gebilde bestehen aus Geröll, Kies, Ton, Sand, Fließsand, Geschiebemergel und Lehm. Kiese, Sande und tonige Gesteine treten oft geschichtet und auch wechsellagernd auf. Sand und Lehm gehen nicht selten ineinander über. Die Mächtigkeit des Diluviums schwankt zwischen wenigen Zentimetern und 30 m und mehr. Mächtigere Schichten befinden sich vorwiegend in den Talungen, sehr dünne diluviale Ablagerungen nur auf den Höhen und Abhängen. Nicht selten macht das Diluvium in das unterlagernde feste Kreidegebirge grabenartige Vertiefungen, die in einigen Fällen auf größere Längenerstreckungen nachgewiesen sind. Ob diese ihren Ursprung alten Flußläufen auf dem Kreidemergel aus vordiluvialer Zeit verdanken, oder ob sie in der Diluvialperiode durch mächtige erratische Blöcke am Grunde des Inlandeises in das feste Gebirge eingeschrammt worden sind, mag dahin gestellt bleiben.

Fast überall ist das Diluvium in hohem Maße wasserdurchlässig, ebenso der in weiter Verbreitung an der Oberfläche liegende Lehm. Die Auffassung, daß der Lehm in unserem Gebiet wasserundurchlässig und wassertragend sei, ist ebenso irrtümlich wie weit ver-

breitet. Wäre dem so, so könnten unmöglich 25 pCt aller Niederschläge in den Erdboden einsickern, und der Lehm hätte nicht die Grundlage zu einer Humusbildung von großer Fruchtbarkeit abgeben können.⁴⁾

In dem mittleren und nördlichen Teile des Kohlenbeckens ist unter dem Diluvium das Kreidegebirge abgelagert, in welchem wasserdurchlässige und wassertragende Mergelschichten wechsellagern. Die festen mergeligen Schichten sind ungefaltete, mit wenigen Ausnahmen ungestört und fallen sanft mit etwa 2° nach Norden ein. Die Oberfläche dieses Mergelgebirges ist jedoch wellenförmig gestaltet, und den Erhebungen und Talungen der Tagesoberfläche entsprechen fast immer Höhenzüge und Täler der Oberfläche des Mergelgebirges von noch kräftigerem Relief (Fig. 21).



Fig. 21.

So ist unser Gebiet in orographischer Beziehung ein welliges Hügelland, dessen Talungen von zahlreichen Bach- und Flußläufen durchzogen werden, die zu den Stromgebieten der Ruhr, Emscher und Lippe gehören. Höhenunterschiede bis zu 20 m zwischen benachbartem Berg und Tal sind nicht selten, und vielfach werden erheblich höhere Erhebungen über die Talsohle beobachtet.

Die wassertragende Unterlage für das Diluvium ist in den wasserundurchlässigen Schichten des Mergels überall abgelagert. Außerdem ist nach Gräff a. a. O., S. 604

„fast stets an der Kontaktfläche zwischen den Diluvialschichten und dem älteren Gebirge eine solche wasserundurchlässige, wenn häufig auch nur sehr schwache Schicht vorhanden. Mitunter bildet die oberste Gebirgsschicht des Kreidemergels oder des Steinkohlengebirges selbst die wassertragende Schicht. Dieselbe nimmt dann eine fettige, schmierige Beschaffenheit an. Mitunter wird der Fließ (Diluvium) in seinen unteren Lagen eisenschüssig und dann für Wasser undurchlässig.“

So fehlt es nirgends an den natürlichen Bedingungen zur Bildung von Grundwasser. Reichliche Niederschläge geben ein ganzes Viertel für die Einsickerung in den Boden her, und die im Diluvium niedersickernden

⁴⁾ Wohl kann der feuchte Lehm durch Klopfen und Stampfen künstlich in ein nahezu undurchlässiges Material verwandelt werden; in solchem Zustande findet er sich jedoch auf natürlicher Ablagerung nicht.

Wasser können sich auf der impermeablen Unterlage gegen das feste Mergelgebirge oder auf dessen undurchlässigen Schichten als Grundwasser aufbauen und aufsteigen. Da die Oberfläche dieser wassertragenden Unterlage fast nie horizontal, sondern nahezu überall geneigt und wellig gestaltet ist, so kann auch der Grundwasserspiegel nur in seltenen Ausnahmefällen horizontal sein, und die beträchtlichen Niveauunterschiede im Grundwasserspiegel und an der Oberfläche der wassertragenden Unterlage führen überall dazu, daß sich im Grundwasser ein hydrostatischer Druck einstellt, der dann wieder die Ursache dazu gibt, daß das Grundwasser sich allenthalben in Grundwasserströmungen in unausgesetzter Bewegung befindet. Wo der hydrostatische Druck so stark wird, daß die Mineralpartikel der unverbundenen diluvialen Gebilde nicht nur aufgelockert, sondern vollständig voneinander getrennt werden, da bilden sich Grundwasserquellen, die ehemals, bevor der Steinkohlenbergbau und die ihm nachfolgenden Kulturzustände größeren Umfang angenommen hatten, überaus zahlreich an Abhängen und in Talungen hervor sprudelten und häufig die Bezeichnung „Spring“ führten. In der Umgebung des Dorfes Marten sind mir aus meiner Jugend 5 Grundwasserquellen in der Erinnerung. Der „Meilenspring“, dicht an der südlichen Seite der Bergisch-Märkischen Eisenbahnlinie in der Nähe der neuen Gasanstalt, hatte um sich einen Quellteich gebildet, der am westlichen Rande des Wiesentales noch heute erkennbar ist. Der zweite „Spring“, genannt Doppelquell, lag in der vom Brammannschen Gehöft nach Norden sich erstreckenden Wiese nahe am Roßbach. Eine dritte kleine Quelle entsprang mitten im Dorfe, westlich vom Kriegerdenkmal, und der von ihm ausgehende Bach vereinigte sich nach kurzem nördlichem und westlichem Lauf mit dem Meilenbach. Die größte, vierte Quelle entsprang dicht beim Roten Hause am westlichen Rande des Hallereytals und lag in einem großen Quellteich, dessen Bestand an Fischen zu den Naturalbezügen des Schullehrers gehörte. Der ehemalige Quellteich ist heute noch deutlich zu erkennen und bildet seit etwa 35 bis 40 Jahren eine Wiese. Der Abfluß dieses Quells war der Weißbach, der durch das Hallereytal läuft, in welchem sich die fünfte Grundwasserquelle befand.

Es sind heute noch solche Grundwasserquellen vorhanden; im Frühjahr entspringt eine solche östlich vom Schachte I der Zeche Neu-Iserlohn bei Langendreer, und bei Recklinghausen gibt es Grundwasserquellen, die eingefaßt und der öffentlichen Benutzung zugänglich gemacht sind.

Solche Grundwasserströmungen und -quellen beweisen den im Grundwasser wirksamen hydrostatischen Druck, denn ohne Ursache und Kraft gibt es keine

Bewegung. Und da der auf ein Flüssigkeitsteilchen ausgeübte Druck sich mit gleicher Intensität nach allen Richtungen fortpflanzt, so sind an den Abhängen und in den Talungen auch die vom Grundwasser umgebenen Mineralpartikel des westfälischen Diluviums diesem hydrostatischen Drucke ausgesetzt gewesen, und sie sind aufgelockert worden, wo dieser Druck stark genug war.

Es ist irrig, anzunehmen, daß beim Schwanken des Grundwasserspiegels in den Jahreszeiten auch der Grad der Auflockerung schwanken und durch periodische Hebungen und Senkungen in die Erscheinung treten müsse. Denn auch im aufgelockerten unverbundenen Gestein begeben sich die Mineralpartikel, die aufgelockerten Kies-, Sand- und Fließkörner, nicht ohne weiteres und ohne ausreichende Beeinflussung aus dem Ruhezustand in Bewegung, weil das Beharrungsvermögen nicht von selbst überwunden wird, und die aufgelockerten Mineralpartikel befinden sich, wenn auch nicht im stabilen, so doch im labilen Gleichgewicht und haben eine mehr oder weniger große Standfestigkeit und Tragkraft, je nach dem Grade der Auflockerung. Indessen sind erfahrenen Markscheidern aus Oberflächen-nivellements geringe Schwankungen der Oberfläche nach den Jahreszeiten nicht ganz unbekannt. Schließlich kommt es aber bei dieser Betrachtung nicht so sehr auf das absolute Sinken und Steigen des Grundwasserspiegels, als vielmehr auf die Niveauunterschiede des Grundwasserspiegels in der Talung und auf dem Berge an. In der trockenen Jahreszeit sinkt der Grundwasserspiegel nicht nur im Tal, sondern auch an den Hängen und auf den Höhen, sodaß der Fall vorkommen kann, daß die Niveauunterschiede zwischen dem Grundwasserspiegel in der Talung und auf der Höhe in der trockenen und nassen Jahreszeit annähernd gleich bleiben und der hydrostatische Druck von der Talung bis zu der Anhöhe wenig oder gar nicht schwankt (Fig. 22). So fand ich Ende August 1901 nach einem



Fig. 22.

sehr trockenen Sommer, in Ziehbrunnen auf der Höhe von Cappenberg an der Landstraße nach Südkirchen, den Grundwasserspiegel bei 60 cm unter der Tages-

oberfläche, gegen 20 cm im März desselben Jahres. Um etwa dasselbe Maß schien der Grundwasserspiegel in dem genannten Zeitraum in der benachbarten Talung gefallen zu sein, sodaß eine Veränderung im Niveauabstand des Grundwasserspiegels in der Talung und auf der Höhe und somit eine Veränderung des hydrostatischen Druckes nicht stattgefunden hatte. Es kann in solchem Falle auch eine Veränderung in dem Grade der Auflockerung des vom Grundwasser eingeommenen lockeren Gesteins nicht vermutet werden.

Jedenfalls kann nicht davon die Rede sein, daß mit dem Schwanken des Grundwasserspiegels nach den Jahreszeiten stets auch Schwankungen in der Auflockerung des unverbundenen Gesteins deutlich in die Erscheinung treten, d. h. periodische Volumverminderungen und Volumvermehrungen und ein periodisches Schwanken der Tagesoberfläche sind häufig ausgeschlossen und nur in besonderen Fällen in geringem Maße möglich. Auch ist nicht anzunehmen, daß sich gar an schweren Gebäuden die periodischen Schwankungen des Grundwassers in ihrem Untergrunde durch regelmäßig wiederkehrende Hebungen und Senkungen äußern könnten. Selbst wenn unter schweren Gebäuden der hydrostatische Grundwasserdruck im Winter und Frühjahr erheblich größer als im Sommer wäre, so würde dieser periodische Überdruck doch nicht ausreichend sein, das schwere Gewicht eines solchen Gebäudes zu überwinden. Anders dagegen bei leichten Gebäuden, wie wir am Schluß dieser Abhandlung an einem höchst interessanten Beispiel sehen werden, das Geheimrat Professor Dr. Wilh. Seibt im Zentralblatt der Bauverwaltung 1899 und 1902 veröffentlicht hat.

Anders jedoch sind die Folgen, wenn die Herabziehung des Grundwasserspiegels dauernd eine erhebliche oder gar vollständige ist. Dann verschwindet mit dem Grundwasser der hydrostatische Druck, d. i. diejenige Kraft, die zwischen den Mineralpartikeln auflockernd wirksam war und bis dahin die Auflockerung erhalten hatte. Es verbleiben in dem lockeren Gestein nur die Capillar- und Adhäsionswasser, die keine zusammenhängende Wassermenge bilden und deshalb auch keinen hydrostatischen Druck erzeugen können.

Wo durch irger d welche Ursache eine Entwässerung und Herabziehung des Grundwassers stattfindet, da verschwindet dieses zuerst auf den Höhen und an den Abhängen, zuletzt in der Talung. Dieses letzte Grundwasser steht dann nicht mehr unter hydrostatischem Druck, und es können in diesem Falle die nachstehend besprochenen Folgen (Senkungen) in der Talung schon eingetreten sein, ohne daß hier das Grundwasser ganz verschwunden ist.

Wenn in dem aufgelockerten Gestein der hydrostatische Druck und mit ihm diejenige Kraft verschwunden ist, die es in dem aufgelockerten Zustande erhielt, so fangen die in den Boden einsickernden Nieder-

schläge an, in anderer Weise zu wirken, und beginnen nun, da ein hydrostatischer Druck nicht mehr entgegenwirkt, einen unausgesetzten Einschlammungsprozeß. Die zwischen den Mineralpartikeln befindlichen Capillar-, Adhäsions- und Sickerwasser verhalten sich wie ein Schmiermittel und begünstigen die Tätigkeit des niedersickernden Wassers, das durch sein Gewicht die lockeren Mineralpartikel in eine immer dichter werdende Zusammenlagerung bringt, auch wohl feinste Körnchen in die größeren Zwischenräume gröberer und tieferer Körner einlagert. Von diesem Vorgang kann man sich experimentell leicht ein Bild machen. Läßt man auf lockeren, in einem Glaszylinder befindlichen Sand Wassertropfen fallen, so sieht man deutlich, wie der Sand zusammensackt und sich dichter lagert. Von dieser Naturerscheinung macht die Bergbautechnik neuerdings Anwendung mit dem Sandspülverfahren, bei welchem Sandmassen mit Wasser in die ausgehauenen Hohlräume eingespült werden, sodaß die mit großer lebendiger Kraft niedersickernden und schließlich durch ein Filter abgesehenen Wasser den Sand in sehr dichte Lage bringen, wodurch dem Nachsinken des hangenden Gebirges und der Beschädigung der Tagesoberfläche durch den Bergbau wirksam entgegen gearbeitet wird.

In der Natur dauert der Einschlammungsprozeß aufgelockerter Gesteinsgebilde, die vom Grundwasser mehr oder weniger frei geworden und seinem hydrostatischen Druck nicht mehr ausgesetzt sind, in den meisten Fällen recht lange; er hört in der trockenen Jahreszeit fast ganz auf, um mit dem Beginn der Regenzeit wieder stärker einzusetzen. Die Folge eines solchen Vorganges führt aber mit Notwendigkeit dazu, daß die Zusammenlage der Mineralpartikel des lockeren Gesteins immer dichter wird; das Gesamtvolumen erfährt eine Verminderung, und die Oberfläche sinkt. Kommt dies schließlich soweit, daß sich auf dem gesunkenen Boden Wasseransammlungen oder gar Versumpfung einstellen, so ist der Einschlammungsprozeß nicht mehr auf die Regenzeit beschränkt; das Zusammenschlammn der Mineralpartikel geht unausgesetzt und schneller vor sich, sodaß der Fortschritt der sich daraus ergebenden Senkungen von Jahr zu Jahr deutlicher verfolgt werden kann. Ist der lockere Untergrund eines solchen Senkungsgebietes von ungleicher Mächtigkeit oder von verschiedener Zusammensetzung, so entstehen ungleichmäßige, andernfalls gleichmäßige Senkungen. Wo die Gesamtmächtigkeit und Beschaffenheit der Mineralpartikel hinsichtlich ihrer Größe, Form und Sperrigkeit schon auf kurze Entfernungen wechseln, geben die durch Entwässerung hervorgerufenen Senkungen zu Beschädigungen von Gebäuden Veranlassung, und zuweilen kann man beobachten, daß die Gebäuderisse zuerst oder allein an der Regenschlagseite auftreten, weil hier der energichere Einschlammungsprozeß die vorher aufgelockerten Mineralpartikel schneller in eine dichtere

Zusammenlagerung bringt als an den gegenüberliegenden Umfassungsmauern des Gebäudes, an denen geringere Regenmengen in den Untergrund eindringen.

Bei Senkungen der Oberfläche habe ich verschiedentlich beobachtet, daß Flußläufe nicht in demselben Maße mitsinken wie das übrige betroffene Gebiet. Dies wird leicht erklärlich, wenn wir uns an die oben mitgeteilte Erscheinung erinnern, daß bei niedrigem Grundwasserstande das Flußwasser lockeres Gestein mit Grundwasser tränkt. Das geschieht auch bei herabgezogenem Grundwasserspiegel infolge dauernder Entwässerung.

Die nächste Umgebung der Flußufer wird nicht entwässert und behält im Untergrund einen Grundwasserspiegel von starker Neigung. Es verbleibt hier infolgedessen ein gewisser hydrostatischer Druck, der dem Einschlammungsprozeß entgegenwirkt und in den beobachteten Fällen stark genug ist, die dichtere Zusammenlagerung der Mineralpartikel zu verhindern oder zu verlangsamen, sodaß das Flußbett an der allgemeinen Senkung nicht oder wenigstens nicht in gleichem Maße teilnimmt (Fig. 23).

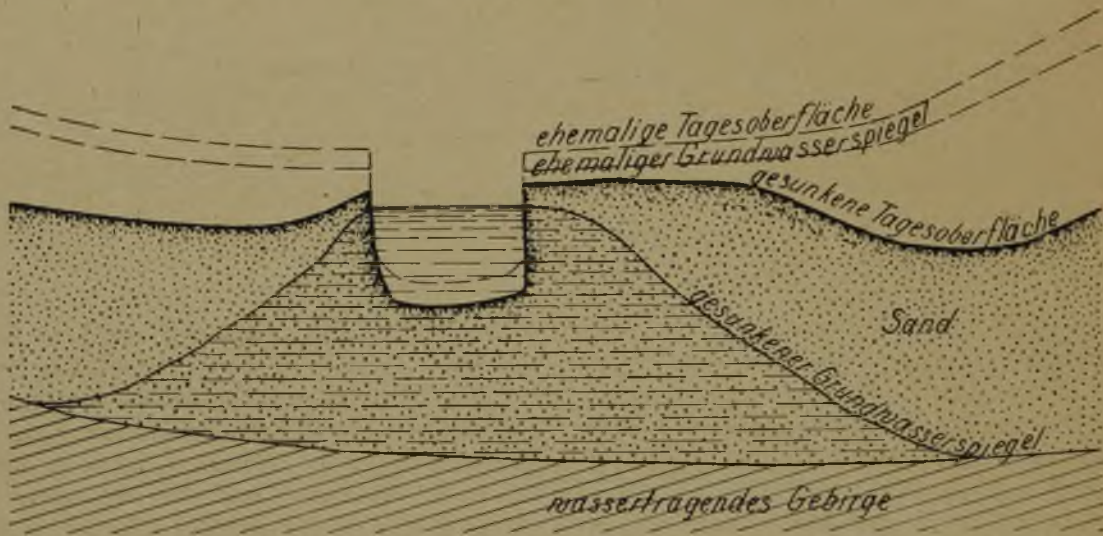


Fig. 23.

In dem westfälischen Steinkohlenbezirk hat durch die Folgen des Bergbaues eine ausgedehnte Entwässerung der diluvialen Schichten, an vielen Orten eine erhebliche Herabziehung des Grundwasserspiegels stattgefunden, wobei auch andere Faktoren, wie Entwaldung, vermehrter Konsum, Bebauung mit Häusern und Anlage von Kunststraßen usw. mitgewirkt haben. In vielen Fällen sind durch Sachverständige Senkungen in den Talungen⁵⁾ mit dieser mittelbaren Einwirkung des Bergbaues auf die Oberfläche durch Wasserentziehung mit Recht in ursprünglichen Zusammenhang gebracht worden, wenngleich in neuerer Zeit, in welcher der Bergbau der einzelnen Zechen in immer weitere Entfernung von den Schächten vordringt und bei Auftreten von Senkungen unmittelbare Wirkungen des Abbaues häufig mit konkurrieren, die sichere Feststellung der Wasserentziehung als Ursache von Senkungen mehr als früher erschwert wird. Es ist aber nicht immer unmöglich, auch bei einer Konkurrenz der möglichen

direkten und indirekten Ursachen die Herabziehung des Grundwasserspiegels als die Veranlassung zu Senkungen klar zu erkennen, wie folgendes Beispiel zeigt.

In dem Wiesental an der nördlichen Seite des mehrfach erwähnten Roßbaches entstanden Senkungen, die, wie der Augenschein sowie Nivellements zeigten, sich vom nördlichen Bachufer tief nach Norden hin einsenkten (Fig. 24). Auf dem südlichen Bachufer war längere Zeit vorher ein Flöz mit südlichem Einfallen abgebaut. Nun ist aber ganz klar, daß über einem solchen nach Süden einfallenden Hohlraum auch die durch direkte Bruchwirkung sich bildende Senkung nach Süden einfallen muß. Die Annahme, daß Vertiefungen, die sich nach Norden einsenken, auf einen nach Süden einfallenden Abbau zurückzuführen seien, würde als naturwidrig zu bezeichnen sein und ist m. W. noch niemals von einem Bergsachverständigen gemacht worden. Auf der nördlichen Seite des Roßbaches und in seinem Untergrund liegt aber ein mächtiges Fließlager, dem das ehemals unter hydrostatischem Druck stehende Grundwasser entzogen ist. Es dürfte unbestreitbar sein, daß diese Wasserentziehung die Ursache der nach Norden einfallenden Senkung der Oberfläche gewesen ist. Die Senkung dauerte über acht Jahre lang an und wurde gerade in den letzten Jahren, in welchen

⁵⁾ Auf den Höhen können selbstverständlich Senkungen als Folge der Tieferlegung des Grundwasserspiegels nicht vorkommen, denn auf den Höhen ist niemals ein hydrostatischer Druck in den lockeren Gesteinsgebilden vorhanden gewesen, der eine Auflockerung derselben hätte herbeiführen können. Wo aber eine solche nicht war, da kann auch kein Zusammenschlammungsprozeß und keine Volumverminderung erfolgen.

Überflutungen des bereits gesunkenen Geländes herbeigeführt wurden, besonders stark. Auch diese beiden Umstände sprechen durchaus gegen eine direkte, aber für eine indirekte Einwirkung des Bergbaues durch Wasserentziehung und Tieferlegung des Grundwasser-

spiegels. Auch in diesem Falle war der Roßbach, der doch dem Abbau näher lag, nicht mitgesunken, und seine Sohle lag schließlich höher als die tiefste Stelle der Senkung. Wäre die Bruchwirkung des Abbaues die direkte Ursache der Senkung gewesen,

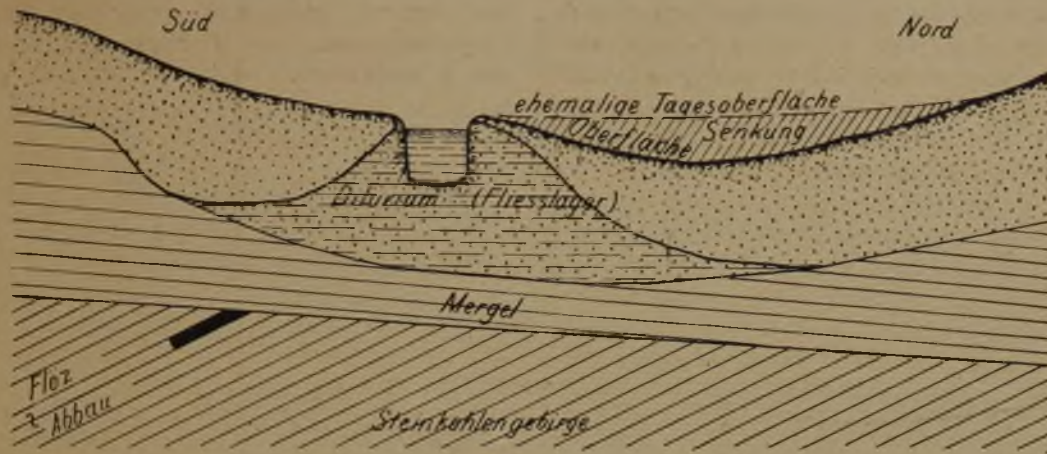


Fig. 24.

so hätte das näher liegende Roßbachbett stärker sinken müssen als das entfernter liegende Wiesengelände. Dazu war die Senkung des letzteren größer als die abgebaute Flözmächtigkeit, obgleich sie weit über die Begrenzung des Abbaues hinaus lag, was wiederum beweist, daß der Flözabbau nicht die direkte Veranlassung zu der Senkung gewesen sein kann.

In der Talmulde von Langendreer, in der Kiesablagerungen besonders häufig sind, mußten mehrfach Bodensenkungen lediglich auf die Herabziehung des Grundwasserspiegels zurückgeführt werden, weil andere Ursachen nicht nachzuweisen waren.⁶⁾

In Dorstfeld wurde die Gustavstraße an einem Abhang vor 3 bis 4 Jahren neu angelegt. Als das Einwalzen der Packlage mit einer schweren Walze vorgenommen wurde, zeigte sich, daß das Einwalzen in dem oberen Teile der Straße leicht von statten ging, in dem unteren Teil dagegen blähte die Packlage hinter der Walze immer wieder auf. Hier bestand in dem mit Wasser gefüllten diluvialen Untergrund offenbar ein hydrostatischer Druck, der die durch den Druck der Walze näher aneinander gebrachten Mineralpartikel des diluvialen Untergrundes immer wieder auflockerte. Es hat wochenlang gedauert, bis die Packlage des unteren Straßenteils festgewalzt war.

Schließlich mögen als letztes Beispiel noch die Höhenverschiebungen der Pegelhäuser zu Cranz und Brumshaus an der Unterelbe bei Ebbe und Flut als Beweis für die auflockernde Wirkung des hydrostatischen Druckes in lockeren Gesteinen und die zusammenschlämmende Eigenschaft des niederrieselnden Wassers angeführt werden. Durch genaue und wiederholte

Beobachtungen⁷⁾ ist festgestellt, daß die Hebungen und Senkungen der genannten Pegelhäuser zu Cranz und Brumshaus gesetzmäßig wiederkehrende sind; die Flut hat ein allmähliches Sinken, die Ebbe ein allmähliches Heben der Pegelhäuser um einige Millimeter zur Folge. Betrachtet man dazu die nebenstehenden Skizzen (Fig. 25 u. 26), so ergibt sich, daß bei Ebbe der



Fig. 25.

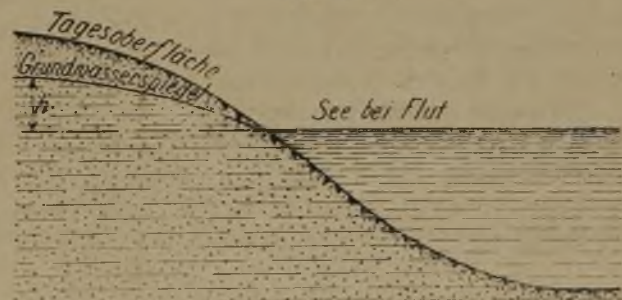


Fig. 26.

⁶⁾ Vergl. Urteil des Oberlandesgerichts zu Hamm vom 3. April 1900. Zeitschrift für Bergrecht, 41. Jahrgang, S. 366 ff.

⁷⁾ Zentralblatt der Bauverwaltung. 1889, S. 117 u. 214; 1902, S. 549. Gesetzmäßig wiederkehrende Höhenverschiebung von Nivellements festpunkten. Von Wilh. Seibt, Berlin.

Niveaunterschied im Grundwasserspiegel am Strand und auf der Höhe erheblicher ist als bei Flut. Infolgedessen ist bei ersterer der im Sande wirkende hydrostatische Druck so groß, daß eine Auflockerung des Untergrundes und damit eine Hebung der Pegelhäuser stattfindet. Bei Flut fällt der hydrostatische Druck

auf ein Minimum, und das in dem Sand als Schmiermittel wirkende Wasser bewirkt, daß die vorher bei Ebbe aufgelockerten Sandkörner sich alsbald in eine dichtere Lage begeben, sodaß das Gesamtvolumen des sandigen Untergrundes sich verringert und die Pegelhäuser um einige Millimeter sinken.

Regulierung der Dampffördermaschinen und Umbau älterer Dampfförderanlagen.

Von Oberingenieur K. J. Müller, Oberhausen.

Der Bau der Dampffördermaschine hat sich bis vor kurzer Zeit in den alten überlieferten Bahnen bewegt. Erst der unerwartete Erfolg der elektrischen Förderanlagen hat die Dampfmaschinen bauenden Firmen veranlaßt, auf Mittel und Wege zu sinnen, den Bau ihrer Fabrikate zu verbessern. Der erste Schritt auf diesem Wege erfolgte durch Einführung der Dauensteuerung an Stelle der mit prinzipiellen Fehlern behafteten Kulissensteuerung. Außer durch konstruktive Fehler, die hier nicht weiter erörtert werden sollen, wurde dabei in den meisten Fällen durch unsachliches Fahren der Maschinisten übermäßig viel Dampf verschwendet. Das Treiben ging meist derart vor sich, daß der Maschinist mit Vollfüllung oder nur geringer Expansion fuhr und den Gang der Maschine mit der Drosselklappe oder dem Absperrventil regelte. Es ist ohne weiteres einzusehen, daß hierdurch der Dampfverbrauch ungünstig beeinflusst wurde.

Bei sachgemäßer Führung müßte das Treiben derart vor sich gehen, daß beim Anfahren die Maschine mit großer Füllung arbeitet und daß im weiteren Verlauf des Treibens die Füllung der zunehmenden Geschwindigkeit entsprechend verkleinert wird. Dies ist aber selbst bei gutem Willen des Maschinisten kaum durchführbar. Um die Führung der Maschine vom Maschinisten unabhängig zu machen, ist der gegebene Weg, den Gang durch einen Regulator ähnlich wie bei anderen Dampfmaschinen zu beeinflussen.

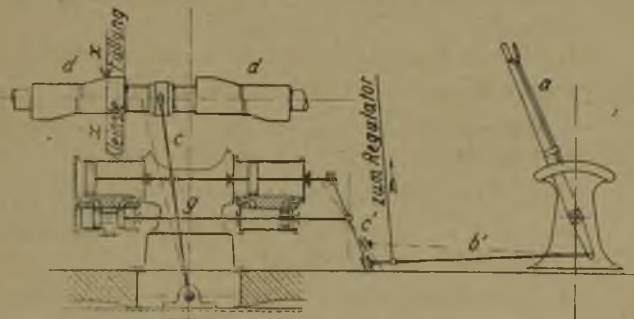


Fig. 1.

Die Gutehoffnungshütte hat nach einer zum Patent angemeldeten Konstruktion an einer Zwillingfördermaschine einen Hartungschens Regulator eingebaut, der durch den Dampfsteuerapparat die Füllung der

Maschine selbständig einstellt (Fig. 1.) Die Steuerung kann aber auch direkt mit dem Regulator verbunden werden (Fig. 2). In den meisten Fällen wird man aus Zweckmäßigkeitsgründen die Ausführung mit Servomotor vorziehen, da dann die Steuerung der

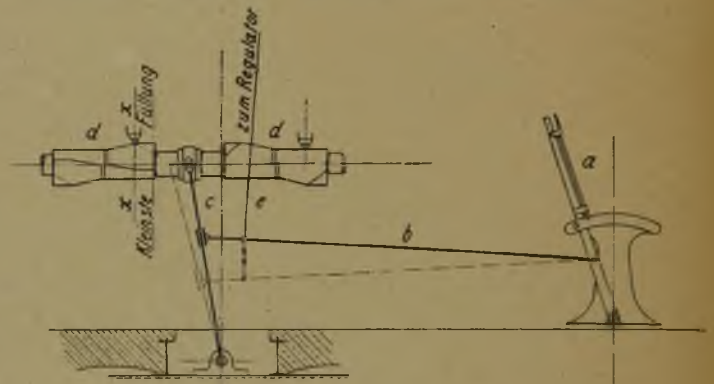


Fig. 2

Maschine ohne jede Kraftanstrengung des Maschinisten ermöglicht wird.

Der Verlauf eines Treibens geht nun folgendermaßen vor sich. Der Maschinist legt zunächst den Steuerhebel *a* (vergl. Fig. 1) langsam aus und setzt die Maschine in Gang. Bei einer bestimmten Geschwindigkeit — bei der oben genannten Maschine z. B. bei etwa 12 m Seilgeschwindigkeit — hebt der Regulator den Hebel *b* an und verschiebt so den mit den Konen verbundenen Hebel *c*. Die Füllung der Maschine wird auf diese Weise so verkleinert, daß die Geschwindigkeit das zulässige Höchstmaß in keinem Falle übersteigt.

Den Unterschied zwischen der Fördermethode ohne und mit Regulator zeigen die nachfolgenden Diagramme, die den in Gemeinschaft mit dem Dampfkessel-Überwachungs-Verein zu Essen-Ruhr angestellten Versuchen entnommen sind. Die Diagramme ohne Regulator (Fig. 3 u. 4) lassen ohne weiteres auf den Verlust durch die Drosselmethode schließen, während im anderen Falle (Fig. 5 u. 6) nur die Füllung beeinflusst wird und jeder Verlust durch Drosselung vermieden ist. Bei diesem Versuche wurden die Zylinder im Mittel nur 21 mal, bei dem ersten dagegen 25 mal während eines Treibens mit Dampf gefüllt. Unter

sonst gleichen Verhältnissen ergab sich ohne Regulator ein stündlicher Dampfverbrauch von 22,5 kg, mit Regulator ein solcher von 20,5 kg für das Schachtpferd,

sodaß eine Ersparnis von rund 9 pCt erzielt wurde. Hierbei ist noch zu bemerken, daß der Versuch mit dem Regulator durch eine längere Pause von etwa 20



Fig. 3. Linke Maschine, Kurbelseite. *)

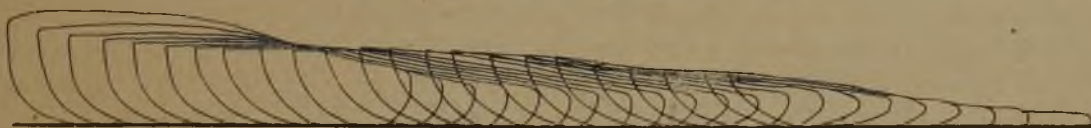


Fig. 4. Linke Maschine, Deckelseite

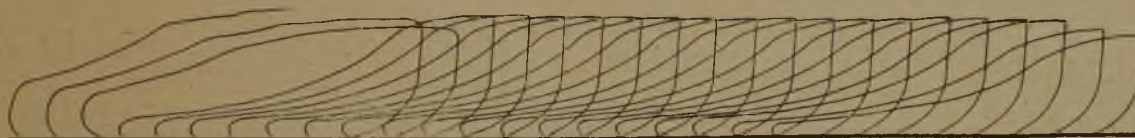


Fig. 5. Linke Maschine, Kurbelseite.



Fig. 6. Linke Maschine, Deckelseite.

Minuten ungünstig beeinflusst wurde; unter normalen Verhältnissen würde sich ein noch größerer Gewinn ergeben haben.

Mit Rücksicht auf die wesentlichen Vorzüge des Regulators liegt der Gedanke nahe, ältere, unwirtschaftliche Maschinen umzubauen.

Für eine Rentabilitätsberechnung kommen dabei folgende Fälle in Frage:

1. Umbau einer Zwillingmaschine mit Daumensteuerung in eine solche mit Regulator;
2. Umbau einer Zwillingmaschine mit Kulissensteuerung in eine solche mit Daumensteuerung und Regulator;
3. Umbau einer Zwillingstandemmaschine mit Kulissensteuerung in eine solche mit Daumensteuerung, Regulator und Grunewaldschem Stauventil (s. unten).

Für alle drei Fälle ist Arbeiten mit Auspuff vorausgesetzt.

Die Leistung einer normalen Zwillingfördermaschine bei mittlerer Teufe sei zu rund 140 Schachtpferden für die Hauptförderzeit angenommen.

1. Eine Zwillingfördermaschine mit Daumensteuerung gebraucht, wie durch obige Versuche festgestellt wurde,

22,5 kg Dampf für ein Schachtpferd; durch den Regulator werden 2 kg Dampf in der Stunde für das Schachtpferd gespart. Bei 16 Betriebstunden und 300 Betriebtagen werden dann im Jahre $2 \cdot 140 \cdot 16 \cdot 300 = 1\,344\,000$ kg Dampf weniger gebraucht.

Erfahrungsgemäß stellt sich die Tonne Dampf für die Zechen im rheinisch-westfälischen Bezirk einschließlich aller Nebenkosten auf 1,6—2,6 \mathcal{M} , im Mittel mithin auf 2,1 \mathcal{M} . Die Ersparnis beträgt demnach $1344 \cdot 2,1 = 2822 \mathcal{M}$.

Da der Umbau etwa 4000 \mathcal{M} kostet, ist das Anlagekapital in noch nicht zwei Jahren getilgt.

2. Eine gutgeführte Maschine mit Kulissensteuerung benötigt ca. 30 kg Dampf für ein Schachtpferd.

Der Umbau der Maschine kostet für den Fall, daß Daumensteuerung mit Regulator und Dampfsteuerapparat vorgesehen wird, rd. 10 000 \mathcal{M} .

Die Dampfersparnisse betragen unter gleichen Voraussetzungen wie beim ersten Fall 9,5 kg für ein Schachtpferd in der Stunde oder rd. 30 pCt. In einem Jahre werden dann an Betriebskosten gespart

*) Die Diagrammen der Fig. 3—6 sind in $\frac{3}{4}$ Größe der Originale wiedergegeben; bei Aufnahme der Diagramme wurde eine Feder zu 7 kg (1 kg = 6 mm) benutzt

0,0095 · 140 · 16 · 300 · 2,1 = 13 406 *M*, sodaß sich der Umbau in noch nicht einem Jahre bezahlt macht.

3. Moderne Fördermaschinen sind oft als Zwillingstandemaschinen mit Kulissensteuerung ausgeführt. Ein großer Übelstand dieser Anlagen ist, daß man zum Anfahren oft direkten Dampf in den Niederdruckzylinder geben muß.

Die Gutehoffnungshütte hat nun in neuester Zeit Versuche mit einem Stauschieber, Patent Grunewald, gemacht, der diesen Mißstand beseitigt. Beim Auslaufen der Maschine werden die Niederdruckzylinder von der Dampfzufuhr abgesperrt; hierdurch wird der Dampf in dem Receiver aufgestaut und der Gang der Maschine entsprechend verlangsamt, da die Hochdruckzylinder mit höherem Gegendruck arbeiten. Der aufgestaute Dampf wird später zum Anfahren nutzbar gemacht. Man spart also den Dampf zum Gegendampfgeben und zum Anfahren für die Niederdruckzylinder und hebt den Gegendruck auf den Hochdruckkolben auf. Versuche haben für normale Fälle eine Ersparnis durch diesen Apparat allein von mindestens 10 pCt. ergeben.

Nach den obigen Ausführungen können durch Daumensteuerung mit Regulator 30 pCt gegenüber der Kulissensteuerung gespart werden. Bei Zwillingstandemaschinen würden nach dem Umbau bei gleichzeitiger Anordnung des Stauschiebers 40 pCt Dampf gespart werden. Setzt man den Dampfverbrauch für ein Schachtpferd vor dem Umbau zu 25 kg an, so kommt man nach dem Umbau zu einem Dampfverbrauch von 15 kg. Unter der Annahme, daß die Leistung einer Zwillingstandemaschine für mittlere Teufen rd. 160 Schachtpferde beträgt, berechnen sich die Gesamtsparsnisse zu $0,01 \cdot 160 \cdot 300 \cdot 16 \cdot 2,1 = 16 128$ *M* im Jahre.

Der Umbau kostet kaum mehr als 15 000 *M*; er würde sich also in noch nicht 11 Monaten bezahlt machen.

In Wirklichkeit dürfte sich jedoch in allen Fällen der Umbau alter Dampffördermaschinen nach den aufgestellten Gesichtspunkten weit rentabler gestalten, da die der Rechnung zu Grunde gelegten Dampfverbrauchszahlen auf vielen Anlagen kaum erreicht werden.

Über die Imprägnierung von Grubenhölzern. *)

Von F. Seidenschnur, Berlin.

Für die Lebensdauer der Grubenhölzer ist naturgemäß in erster Linie eine sorgfältige Abnahme bei der Anlieferung maßgebend. Die Ausscheidung derjenigen Hölzer, bei denen die das Holz zerstörenden Pilze und Bakterien bereits ihren Einzug gehalten haben, ist aber wesentlich erschwert durch den Umstand, daß das Holz meist mit Bast und Rinde zur Anlieferung gelangt und man daher etwaige infizierte Stellen nicht ohne weiteres entdecken kann. Von den Lieferanten wird allerdings schon mit Rücksicht auf die Frachtersparnis darauf gesehen, daß die Hölzer sich in möglichst trockenem Zustande befinden; aber wenn auch bei dem Austrocknen des Holzes die Mycelfäden der Pilze schrumpfen, weil ihnen das zu ihrem Gedeihen notwendige Wasser fehlt, so büßen sie dabei keineswegs ihre Lebensfähigkeit ein. Ein Stück Holz, das einen gesunden Eindruck macht, kann daher wohl schon von Pilzen durchsetzt sein, die nach dem Einbauen in der feuchtwarmen Atmosphäre der Grube sofort wieder aufleben und die Zerstörung des Holzes beginnen.

*) Die nachstehend wiedergegebenen Ausführungen stimmen in verschiedenen Punkten mit den Erfahrungen, die im Ruhrbezirk bis Ende des Jahres 1903 gemacht worden sind (vgl. Nr. 15, Jahrgang 1904 dsr. Zeitschrift.), nicht überein und beruhen nach den Angaben des Verfassers hauptsächlich in oberschlesischen Gruben gewonnenem Material. Da die vielumstrittene Frage der zweckmäßigsten Art der Grubenholzimprägnierung noch der Lösung harret, geben wir diesen Auslassungen umso eher Raum, als demnächst auch über die neueren Ergebnisse der verschiedenen Imprägnierverfahren auf den Zechen des Ruhrbezirks in dieser Zeitschrift berichtet werden soll.

Die Red.

Da die Grubenhölzer vor allem billig sein sollen, wird man bei ihrer Abnahme immerhin eine gewisse Toleranz üben müssen, und es ist daher nicht zu vermeiden, daß eine größere Zahl von Hölzern, die bereits den Keim der Fäulnis in sich trägt, abgenommen und eingebaut wird.

Schon aus diesen Gründen erscheint eine sachgemäße Imprägnierung des Holzes, welche die vorhandenen Holzzerstörer abtötet und die in der Grube zutretenden verhindert einzudringen, durchaus geboten.

Die Imprägnierung von Grubenholz muß folgenden Bedingungen genügen; sie muß

1. das Holz vollständig steril machen;
2. die Sterilität des Holzes auch während der ganzen Gebrauchsdauer erhalten;
3. Imprägnierstoffe vermeiden, welche die Holzfaser angreifen.

Diesen Forderungen wird nur ein Verfahren gerecht, das in geschlossenen Kesseln unter Anwendung einer vorhergehenden Entlüftung, durch Einführung des Imprägnierstoffes unter Druck oder durch aufeinanderfolgende Ausführung beider Behandlungsarten arbeitet. Eine derartige Behandlung ist notwendig, weil die Zellen des Holzes mit Luft erfüllt sind, die auch durch ein stundenlanges Einlegen oder Eintauchen in die Imprägnierflüssigkeit nicht verdrängt wird und die verhindert, daß sich das Holz in allen seinen durchtränkbar und der Fäulnis zugänglichen Teilen vollsaucht.

Diese interzellulare Luft muß deshalb entweder vorher durch Evakuieren entfernt oder durch einen hohen Flüssigkeitsdruck im Imprägnierzylinder auf ein geringeres Volumen zusammengepreßt werden.

Die Evakuierung kann nur durch eine gute Vakuumpumpe herbeigeführt werden. Die Behauptung, daß ein Evakuieren des Holzes unter dem Flüssigkeitspiegel durch Wärme stattfindet, ist aus physikalischen Gründen und nach der Erfahrung nicht als zutreffend anzusehen. Das Holz ist bekanntlich ein außerordentlich schlechter Wärmeleiter. Beim Eintauchen in heißes Öl werden daher nur seine äußersten Schichten erwärmt. Die hier vorhandene Luft entweicht zum Teil, der luftverdünnte Raum wird aber gleichzeitig von dem Wasserdampf der im Holze enthaltenen Feuchtigkeit erfüllt, der einer vollständigen Imprägnierung dieser äußeren Schichten entgegenwirkt.

Man könnte bei dem Eintauchverfahren nur dann von einer Vakuumimprägnierung sprechen, wenn man das in heißes Öl eingetauchte Holz sogleich in ein Bad mit kaltem Öl bringen oder das das Holz enthaltende heiße Ölbad abkühlen lassen würde. Der Wasserdampf würde sich dann kondensieren und die durch die Wärme ausgedehnte Luft sich wieder auf ein geringeres Volumen zusammenziehen, wodurch infolge des Atmosphärendruckes kalte Imprägnierflüssigkeit in das Holz eintreten kann. Aber auch diese doppelte Behandlungsweise sichert nur eine ungenügende Durchtränkung des Holzes.

Als Imprägnierstoffe kommen entweder Steinkohlenteeröle oder die Lösungen gewisser Metallsalze zur Anwendung. Die preußische Eisenbahnverwaltung schreibt beispielsweise für kieferne und eichene Hölzer ausschließlich die Verwendung von Steinkohlenteeröl vor, während man früher für die ersteren eine Mischung von Teeröl mit wässriger Metallsalzlösung verwandte. Für Grubenhölzer ist die Verwendung von Teeröl zu teuer, weil für sie meist eine Lebensdauer von 5 bis 8 Jahren genügt, während man im Eisenbahnbetriebe eine solche von 15 Jahren und darüber verlangt. Auch sind die mit Teeröl getränkten Hölzer bei Grubenbränden geeignet, die Gefahr zu erhöhen und infolge ihres Geruches den Brandgeruch weniger bemerkbar zu machen.

Aus diesen Gründen kommen für Grubenzwecke hauptsächlich solche Imprägnierverfahren in Betracht, welche die Sterilisation des Holzes mit Metallsalzen erreichen und gleichzeitig seine Entzündbarkeit vermindern.

Diesen Anforderungen entsprechen von den bisher bekannt gewordenen Verfahren besonders diejenigen von Wiese, Hoettger und Wolman.

Bei den beiden erstgenannten Verfahren wird die Imprägnierung mit heißen Lösungen von β -naphthalinsulfosaurem Zink oder Magnesium bzw. mit heißen Lösungen von kieselflußsauren Salzen des Natriums und Zinks erreicht, während bei dem Wolmanschen

Verfahren Eisen- und Tonerdeverbindungen mit gewissen Zusätzen als Imprägnierstoff verwendet werden. Die erstgenannten Salze sind in der Kälte sehr schwer löslich, können also auch in wasserreichen Gruben nur in geringem Maße aus dem Holze ausgewaschen werden. Der größeren Billigkeit den Eisen- und Tonerdesalzen des Wolmanschen Verfahrens gegenüber haben sie den Vorzug einer erheblich größeren antiseptischen und konservierenden Wirkung, sodaß geringere Mengen von ihnen zu einer guten Konservierung genügen. Die Salze werden in entsprechend verdünnten Lösungen oder in beschränkter Menge als konzentrierte Flüssigkeit nach dem Verfahren der Rütgerswerke oder von Rüping in das Holz eingeführt, wobei nur die Zellwandungen des der Fäulnis ausgesetzten Holzes von dem Imprägnierstoff durchdrungen werden.

Die beiden Verfahren sind im Laboratorium nach jeder Richtung hin durchgearbeitet worden, und die mit ihnen während 1 $\frac{1}{2}$ Jahren gemachten und vom besten Erfolge begleiteten Versuche lassen auch für die Bewährung in der Praxis ein gleich günstiges Ergebnis erwarten. Versuche in größerem Maßstabe mit derart imprägniertem Holz werden z. Z. in einigen Kohlengruben Oberschlesiens angestellt.

Als besonderer Vorteil der Imprägniersalze der Verfahren von Wiese und Hoettger ist hervorzuheben, daß sie sich der Holzfaser gegenüber vollständig indifferent verhalten. Diese Eigenschaft besitzen dagegen die Eisen- und Tonerdesulfate, sofern sie allein zur Tränkung von Holz verwendet werden, nicht, da sie bereits in kalter Lösung saure Reaktion zeigen, die erhitzte Lösung aber freie Schwefelsäure abspaltet. Bei Temperaturen von 80—100° wird die aus dem Eisenvitriol und dem Tonerdesulfat abgeschiedene Säure zerstörend auf die Holzfaser wirken und die Zellulose chemisch verändern, indem sie diese in eine lösliche Form überführt oder ihren Zusammenhang derart lockert, daß sie brüchig wird und zerfällt. Verfahren, welche in der Hauptsache auf der Verwendung heißer Lösungen von Eisenvitriol und Tonerdesulfat beruhen oder eine Konservierung durch Einlegen des Holzes in eine etwa 80° heiße Lösung beider Sulfate erzielen wollen, können daher kaum zu einem zufriedenstellenden Ergebnisse führen. Denn die Säureabspaltung aus den Salzen tritt bei 80° genau so, wenn auch langsamer ein, wie bei höherer Temperatur. Durch die stetige Zufuhr von Salzen reichert sich die Tränkflüssigkeit allmählich mit Schwefelsäure derart an, daß bei längerem Gebrauche derselben Lösung eine zerstörende Wirkung auf die Holzfaser nicht ausbleiben kann.

Diesem Übelstand sucht man bei dem Verfahren von Wolman dadurch zu begegnen, daß man außer Eisen- und Tonerdesulfat Ammoniaksalze organischer Säuren zusetzt, welche die bei der höheren Temperatur freigewordene Schwefelsäure abstopfen und unschädlich

machen. Die aus den Salzen austretenden organischen Säuren, wie z. B. Essigsäure bei Verwendung von Ammoniumacetat, bleiben ohne schädliche Einwirkung auf die Holzfasern. Das gebildete Ammoniumsulfat trägt außerdem als Flammenschutzmittel dazu bei, die Feuerbeständigkeit der Hölzer zu erhöhen. Die Verwendung dieser billigen Eisen- und Tonerdesalze ist demnach möglich. Sie können aber nur dann ihren Zweck vollkommen erfüllen, wenn ihre Lösungen unter Vakuum und Druck in das Holz eingeführt werden.

Eine vollständige Sterilisation und Imprägnierung des Holzes erfolgt vorläufig nur bei einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Gruben, die jedoch mit den erzielten Resultaten sehr zufrieden sind, während, z. B. an einigen Stellen im oberschlesischen Bezirk, die Dauerhaftigkeit der mit Teerölen oder Salzlösungen oberflächlich behandelten Hölzer nicht befriedigt hat. Das Holz wird beim Eintauchen oder Einlegen nur mit einem dünnen Mantel des Imprägnierstoffes überzogen, der beim Einbauen in der Grube durch die notwendige Bearbeitung des Holzes an einigen Stellen eine Unterbrechung erfährt. Dadurch wird den in der Grube zutretenden Bakterien und Pilzen eine Angriffsfläche geboten, die mit der Zeit zur Zerstörung des Holzes führt.

In der in Figur 1 wiedergegebenen Versuchsstrecke der Hedwigwunschgrube auf Borsigwerk waren die mit a, b und c bezeichneten Türstöcke nach dem Kruskopfschen Verfahren in Teeröl getaucht worden. Sie zeigten nach knapp 1 $\frac{1}{2}$ jährigem Stehen starke Pilzbildung, während die dahinter sichtbaren, z. T. nach dem Verfahren von Wolman, z. T. nach dem von Rütgers imprägnierten Türstöcke, bei denen also eine vollkommene Sterilisation und Umhüllung aller der Fäulnis ausgesetzten Teile des Holzes mit dem Imprägnierstoff stattgefunden hatte, noch vollständig intakt waren.

Das Eindringen des Imprägnierstoffes wird ferner häufig durch die zum Imprägnieren wenig geeignete äußere Beschaffenheit der Grubenhölzer infolge der mit Rinde und Bast bedeckten Oberfläche wesentlich erschwert, sodaß auch dadurch das Tauchverfahren nur zu einem ungenügenden Erfolge führt, da bei derartigen Grubenhölzern die Imprägnierung fast ausschließlich von den Stirnseiten aus erfolgen muß. Die Zellen des Bastes unter der Rinde sind nur sehr schwer durchtränkbar; seine gründliche Entfernung vor der Imprägnierung erfordert aber eine kostspielige Bearbeitung. Der Bast fällt ferner nach einiger Zeit infolge mechanischer Angriffe ab, und das rohe, bei dem Eintauchverfahren von dem Imprägnierstoff nicht berührte Holz tritt zu Tage. An diesen Stellen siedeln sich dann ebenfalls, wie das photographische Bild zeigt, die Pilze an.

Werden dagegen bei der Imprägnierung Luftleere und Druck angewendet, so geht die Imprägnierung in glatter Weise von den Stirnenden aus sowie in der

ganzen Länge vor sich und wird durch die kleinen auf der ganzen Länge sich findenden Kernrisse noch begünstigt. Hier dringt die Imprägnierflüssigkeit infolge des Druckes mit Leichtigkeit ein und kann sich nach allen Seiten verbreiten.



Fig 1.

Wie bereits erwähnt, sind im oberschlesischen Bergwerksbetriebe ungünstige Erfahrungen mit einem bloßen Einlege- und Eintauchverfahren gemacht worden. So berichtet z. B. die Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb, daß Grubenhölzer, die von der Oberschlesischen Imprägnierung G. m. b. H. in Idaweiche imprägniert waren, unter Tage im feuchten ausziehenden Wetterstrom und gleichzeitig unmittelbar daneben in Teer gekochte kieferne und eichene Hölzer eingebaut wurden. Dabei habe sich ergeben, daß die nach dem Wolmanschen Verfahren behandelten Hölzer noch gut erhalten waren, insbesondere noch fast gar keinen Schimmelansatz zeigten, als die kiefernen geteereten Hölzer schon vollständig verfault und die geteereten Eichenhölzer mit starker Schwamm- bildung behaftet waren.

Figur 2 zeigt zwei solcher Versuchstempel. Der linke ist der nach dem Wolmanschen Verfahren behandelte, während der rechte in reines Teeröl getaucht war. Vorgenommene Bruchversuche ergaben, daß der

linke Stempel bei 4613 kg Belastung, der rechte bei 1550 kg durchbrach.

Die Mängel des Eintauchverfahrens werden natürlich noch erhöht, wenn der Imprägnierstoff zerstörend auf die Holzsubstanz einwirkt, wie es beim Einlegen des

Holzes in Lösungen von Eisenvitriol und Tonerdesulfat für sich allein der Fall sein wird.

Den vorstehenden Ausführungen ist also zu entnehmen, daß das Eintauchverfahren allerdings geringere Anschaffungs- und Ausführungskosten erfordert, daß es



Fig. 2.

aber nicht zu der notwendigen vollständigen Sterilisation des Holzes führt, die nur durch Anwendung geschlossener Kessel unter Benutzung von Luftleere und Druck erreicht werden kann.

Elnige Bemerkungen über die Erzführung der Kupfererzlagerstätte Mednorudjansk bei Nischnij-Tagil im Ural.

Von dipl. Bergingenieur W. Friz, Zabrze O.-S.*)

Die Kupfererzlagerstätte Mednorudjansk, die gegenwärtig über der 274 m-Sohle abgebaut wird, zerfällt in der Streichrichtung in drei ihrem Charakter nach völlig voneinander verschiedene Teile: einen nördlichen, mittleren und südlichen Teil.

Die Gesamtlänge des im Abbau befindlichen Grubenfeldes beträgt 470 m; die Mächtigkeit beläuft sich in dem breitesten, mittleren Teil auf 107 m.

I. Der unmittelbar an die Wissokaja Gora (hoher Berg) angrenzende nördliche Teil der Lagerstätte, der sog. Gang der „nördlichen Kiese“, besteht hauptsächlich aus Magnetit mit Schwefelkies, Kupferkies und Kalzit und weist eine Mächtigkeit von 6,4 bis 10,7 m auf. Der Gang streicht $17\frac{1}{2}^{\circ}$ NW und fällt bis zur 242 m-Sohle mit ca. 80° nach ONO ein. Unterhalb der 242 m-Sohle verflacht er sich. Die Streichlänge des Ganges der „nördlichen Kiese“ ist auf der 220 m-Sohle 60 m, auf der 242 m-Sohle 87,7 m. Zwischen den „nördlichen Kiesen“ und den beiden übrigen Teilen der Lagerstätte setzt in NO—SW Richtung ein Augit-Porphyr-Gang durch, der ca. 8,5—9,6 m mächtig ist.

Das Liegende der „nördlichen Kiese“ bildet ein dunkelgrauer, dichter, zum Teil grobkörniger devonischer

Kalkstein, der am Kontakt mit dem Augit-Porphyr-Gänge — offenbar unter der Wirkung des Kontaktmetamorphismus — eine weiße Färbung und krystallinisches Gefüge annimmt. Das Hangende besteht aus dichten kalkigen Schiefen, welche stellenweise einen beträchtlichen Gehalt an Schwefel- und Kupferkies aufweisen. Mikroskopische Untersuchungen des Professors E. Fedoroff haben ergeben, daß diese Schiefer eine mehr oder weniger zersetzte augitogranatische Gesteinsart darstellen. Am nördlichen Gange der Lagerstätte vereinigen sich die hangenden Schiefer mit dem liegenden Kalkstein und zeigen daselbst deutliche Gleitflächen. Die Mächtigkeit der hangenden Schiefer erreicht zwischen der 200 und 242 m-Sohle 64 bis 75 m. Darauf auflagernd folgt eine Schicht von kupferhaltigem Ton und Kalkstein. Der Kupfergehalt in den „nördlichen Kiesen“ beträgt im Mittel 1,5 v. H.

Die Erzanalyse zeigt folgende Zusammensetzung:

Si O ₂	= 10,92 pCt	Mg O	= 3,96 pCt
Fe ₂ O ₃	= 23,67 „	Co ₂ O ₃ + Ni O	= 0,16 „
Fe O	= 20,98 „	S	= 3,70 „
Al ₂ O ₃	= 5,41 „	P ₂ O ₅	= 0,44 „
Mn O	= 0,80 „	As	= Spuren
Ca O	= 15,82 „	Cu	= 1,48 pCt

Verlust beim Glühen = 10,60 pCt.

Die Gewinnung der „nördlichen Kiese“ entspricht 20 pCt der Gesamtproduktion.

*) Nach einem Aufsatz von Bergingenieur Truschkoff im Juliheft 1905 des Gornij Journal, der mit Rücksicht auf die Bedeutung der Lagerstätte im folgenden auszugsweise wiedergegeben wird.

II. Im Süden des Augit-Porphyr-Ganges beginnt der mittlere Teil der Lagerstätte, der aus Kupferkies, kupferhaltigem Eisenerz, stellenweise mit Einschlüssen von gediegenem Kupfer, und aus einer — lokal — „Diorit“ genannten Gesteinsart, welche Oxydverbindungen des Kupfers enthält, besteht. Das Gestein führt außerdem Olivinkristalle. Nach Prof. Karpinsky besteht die „dioritische“ Gesteinsart hauptsächlich aus zertrümmerter Feldspatmasse und Chlorit; auch wird Magneteisenerz, Braun- und Roteisenstein, Schwefelkies, sowie Epidot angetroffen, wogegen die ursprünglichen Elemente sich nicht erhalten haben. Das Gestein kann aus Diorit, jedoch auch aus Syenit entstanden sein.

Untersuchungen des Prof. E. Fedoroff ergaben hingegen, daß die Gesteinsart ein kalk-chlorithaltiger Epidot ist, welcher aus einem Augit-Granat-Gestein unter völliger Verdrängung des Augits durch Chlorit gebildet wurde.

Das Liegende des mittleren Teiles der Lagerstätte bildet wiederum Kalkstein, das Hangende Schiefer.

Der sog. „Aurorinsky Kies“, der sich unmittelbar im Süden an den Augit-Porphyr-Gang anlehnt, besitzt eine Mächtigkeit von ca. 15 m zwischen der 200 bis 242 m Sohle und von 36 m im Niveau von 274 m Teufe. Er keilt sich allmählich im Hangenden der Lagerstätte aus und wird durch eine Ton-Chloritmasse — „Diorit“ — und Eisenerze ersetzt. In Südwesten werden die Eisenerze wiederum durch „Diorit“ ersetzt, der dann weiter in taube Schiefer übergeht. Hinter dem tauben Schiefer tritt in Form eines Stockwerkes stark kupferhaltiges Magneteisenerz mit dünnen Schmitzchen von tauben Schiefen auf, das im Horizontalschnitt die Gestalt eines Dreiecks besitzt. Dieses Dreieck wird im Westen durch hangenden Kalkstein und im Süd-Osten durch Talkschiefer, welche weiter südlich in kalkige Schiefer übergehen, begrenzt. Der Kupfergehalt in der mittleren Lagerstätte kann durchschnittlich zu 3 pCt angenommen werden, da der Aurorinsky-Kies 3,28 und das kupferhaltige Eisenerz 2,8 pCt Cu führt. Im einzelnen weisen die Analysen der Erze aus der mittleren Lagerstätte folgende Zusammensetzung auf:

Erze	SiO ₂	Fe	Al ₂ O ₃ + Mn ₃ O ₄	MnO	CaO	MgO	Cu	S	P	Verlust beim Glühen	Co ₂ O ₃ + NiO
Aurorinsky Kies	4,34	50,68	2,99	1,14	4,92	0,79	2,31	5,90	0,14	10,18	—
Kupferhaltiges Eisenerz	16,58	Fe ₂ O ₃ = 36,93 FeO = 14,84	14,54	0,52	2,04	1,44	2,04	0,77	P ₂ O ₅ = 1,25	5,70	0,08
	16,58		14,54	0,52	2,04	1,44	2,04	SO ₃ = 2,05		5,70	0, 8

Der Aurorinsky-Kies und das kupferhaltige Eisenerz bilden je 20 pCt der Gesamtproduktion.

Die Frage, ob die nördlichen und die Aurorinsky-Kiese früher einen gemeinsamen Gang von kupferhaltigem Magneteisenerz, welcher später durch den Augit-Porphyr-Gang geteilt wurde, bildeten, oder ob es zwei selbständige Gänge sind, die durch eine Verwerfung in annähernd gleiche Streichrichtung gebracht wurden, ist noch nicht geklärt. Die erste Annahme ist die natürlichere; zu Gunsten der zweiten spricht die wesentlich verschiedene Erzführung und Mächtigkeit beider Lagerstätten. Die Frage ist in praktischer Beziehung wichtig, da die letztere Annahme Veranlassung gibt, die Gangfortsetzung des „nördlichen Kiesel“ im Hangenden oder Liegenden der mittleren Lagerstätte und die Fortsetzung des „Aurorinsky-Kiesel“ im nördlichen Teile der Lagerstätte zu suchen.

III. Der dritte, südliche Teil der Lagerstätte besteht aus kupferhaltigem, fettem Lehm und aus zum Teil tauben, lehmig-talkigen verwitterten Schiefen, die durch devonischen Kalkstein im Hangenden der Lagerstätte begrenzt werden. Dem Kupfergehalte nach enthält der Lehm in diesem Teile

der Lagerstätte die reichsten Erze von Mednorudjansk und zwar im Mittel 4,5—6 pCt Cu.

Des Näheren zeigt eine dem Akinfiewsky-Schachte entnommene Erzprobe folgende Zusammensetzung:

SiO ₂	= 45,96 pCt	Co ₂ O ₃ + NiO	= 0,06 pCt
Fe ₂ O ₃	= 12,81 „	S	= 0,05 „
FeO	= 1,77 „	SO ₃	= 0,15 „
Al ₂ O ₃ + Mn ₃ O ₄	= 14,04 „	P ₂ O ₅	= 0,62 „
MnO	= 1,34 „	Pb	= 0,09 „
CaO	= 1,00 „	Cu	= 6,66 „
MgO	= 0,40 „	As	= Spuren

Verlust beim Glühen = 9,10 pCt.

Gegenwärtig befindet sich im Abbau und in Vorrichtung die Etage zwischen der 242 m- und 274 m-Sohle. Die Hauptarbeiten gehen in einer Teufe von 265 und 274 m um. Zwischen der 220 und 242 m-Sohle sieht der Abbau seiner Vollendung entgegen.

Der Erzvorrat zwischen der 242 m- und 274 m-Sohle wird unter der Annahme, daß quantitativ die Erzverteilung dieselbe bleibt wie oberhalb der 242 m-Sohle auf 35 Mill. Pud (= ca. 560 000 t) mit durchschnittlich 3 pCt Cu geschätzt.

Außenhandel des deutschen Zollgebiets im Jahre 1905

Die nachfolgende Tabelle bietet eine Gegenüberstellung der Ein- und Ausfuhrwerte des Spezialhandels des deutschen Zollgebiets mit den einzelnen Ländern in den Jahren 1904 und 1905. Den Berechnungen sind die durch die

Sachverständigenkommission für die Schätzung der Handelswerte für die betreffenden Jahre festgestellten Einheitswerte zugrunde gelegt.

Länder der Herkunft bezw. Bestimmung	Einfuhr		Ausfuhr	
	1905	1904	1905	1904
	1000 M			
I. Europa	4 633 265	4 286 714	4 379 690	4 051 938
Freihäfen Hambg, Kuxhaven	28 075	25 066	59 759	55 254
Freihäfen Bremerhaven, Geestemünde	366	259	11 836	11 087
Zollauschluß Helgoland	99	113	1 645	1 557
Badische Zollauschlüsse	440	346	371	289
Belgien	277 514	233 486	312 483	277 414
Bulgarien	15 263	13 732	12 391	11 627
Gibraltar, Malta, Cypem	1 553	1 076	2 878	2 607
Dänemark	124 088	95 630	185 880	155 285
Frankreich	409 070	423 649	293 464	274 306
Griechenland	13 652	11 909	8 471	8 483
Großbritannien	784 347	961 533	1 057 803	995 128
Italien	216 006	191 375	175 437	146 005
Niederlande	256 770	220 931	448 848	420 032
Norwegen	24 351	25 980	70 645	67 615
Österreich-Ungarn	773 231	731 695	594 886	584 351
Portugal	16 574	16 342	27 816	29 593
Rumänien	94 151	64 399	44 372	41 926
Rußland	1 090 780	818 699	368 445	315 336
Finnland	21 582	18 148	43 526	37 129
Schweden	119 157	99 879	159 185	151 011
Schweiz	190 329	180 543	369 785	327 861
Serbien	7 475	9 129	5 700	6 688
Spanien	116 821	99 326	53 062	56 084
Türkei in Europa	16 279	13 933	49 420	53 281
Türkei in Asien	35 212	29 488	21 436	21 839
Türkei in Afrika	80	48	196	15
II. Afrika	227 604	209 793	122 862	106 353
Abessinien usw.	712	288	161	127
Ägypten	60 610	63 280	30 302	32 726
Algerien	12 349	12 355	1 122	910
Britisch Ostafrika	3 487	2 454	2 126	1 782
Britisch Südafrika	36 055	27 801	34 318	26 540
Britisch Westafrika	52 112	50 306	6 957	6 720
Deutsch Ostafrika	5 601	3 410	8 036	4 933
Deutsch Südwestafrika	272	288	18 416	13 532
Kamerun	9 034	6 534	5 056	6 087
Togo	1 841	6 212	2 880	2 348
Französisch Westafrika	6 373	6 212	2 407	2 348
Kongostaat	11 183	11 825	762	813
Liberia	1 136	1 460	545	577
Madagaskar	5 445	3 842	197	176
Marokko	5 865	5 533	1 679	2 542
Portugiesisch Ostafrika	5 640	3 843	4 563	3 567
Portugiesisch Westafrika	8 135	9 067	2 229	1 930
Tunis	1 580	1 167	954	814
Übriges Afrika	174	128	152	179
III. Asien	507 687	497 230	316 633	260 010
Britisch Indien usw.	277 776	294 833	85 957	83 099
Aden, Bahrein usw.	1 050	652	111	129
Ceylon	12 025	11 261	2 221	1 975
Britisch Malakka usw.	21 347	21 624	10 458	10 797
China	42 679	39 542	75 811	52 850
Hongkong	177	193	8 065	7 180
Kiautschow	21	38	7 873	7 569
Französisch Indien	2 345	1 621	613	488
Japan	20 380	21 003	84 564	57 758
Korea	3	13	241	286
Niederländisch Indien usw.	118 935	99 338	30 195	27 296
Persien	1 437	1 046	1 832	1 333
Portugiesisch Indien	0	4	13	8
Siam	6 875	3 728	3 373	4 408
Philippinen usw.	2 627	2 258	5 270	4 725
Übriges Asien	10	26	36	109

Länder der Herkunft bezw. Bestimmung	Einfuhr		Ausfuhr	
	1905	1904	1905	1904
	1000 M			
IV. Amerika	1 897 013	1 701 973	956 857	838 912
Argentinien	369 192	336 538	131 467	102 679
Bolivien	15 302	8 534	4 775	3 953
Brasilien	172 389	156 685	71 747	56 610
Canada	9 779	9 129	21 775	23 161
Übriges Britisches Amerika	7 706	7 883	1 845	2 198
Chile	168 555	112 760	53 535	44 668
Kolumbien	9 746	8 395	7 181	10 449
Panama	220		1 167	
Kostarika	5 084	4 397	1 664	1 547
Dänisch Westindien	60	54	252	214
Dominikanische Republik	9 070	8 592	1 528	972
Ecuador	11 665	12 155	3 680	3 570
Französisch Amerika	108	126	58	109
Guatemala	22 008	18 316	2 914	2 424
Honduras, Nikaragua, Salyador	5 217	5 284	3 214	3 282
Mexiko	22 191	15 816	43 493	41 448
Niederländisch Amerika	892	1 025	704	711
Paraguay	1 766	1 020	1 367	831
Peru	11 348	8 714	13 749	12 449
Republik Haiti	497	403	751	706
Kuba	17 405	16 388	19 716	13 592
Uruguay	17 508	16 762	21 786	11 112
Venezuala	14 965	12 218	5 449	7 253
Vereinigte Staaten von Amerika einschl. Portorico	1 004 340	943 779	543 040	494 974
V. Australien und Polynesien.	164 333	150 208	53 024	49 898
Australischer Bund	156 431	143 482	46 052	42 626
Neu-Seeland	1 534	1 029	4 624	4 839
Übriges Britisches Australien	2 160	2 041	644	855
Deutsch Neuguinea	143	104	865	750
Französisch Australien	3 251	2 657	56	151
Samoa-Inseln	811	892	450	193
Hawaiische Inseln	3	0	322	477
Übriges Polynesien	0	3	11	7
Nicht ermittelt (seewärts)	6 361	5 547	12 751	8 500
Summe	7 436 263	6 854 465	5 841 817	5 315 611
Darunter Edelmetalle (stat. Nrn. 302—303)	307 438	500 145	110 175	92 801
Bleiben für alle übrigen Artikel	7 128 825	6 354 320	5 731 642	5 222 810

Die günstige Lage des deutschen Wirtschaftslebens im Jahre 1905 spiegelt sich auch in der Außenhandelsbewegung wieder. Die aufsteigende Entwicklung, die der Außenhandel des deutschen Zollgebiets bereits in 1904 gegenüber 1903 gezeigt hatte, setzte sich in 1905 sowohl in der Einfuhr wie in der Ausfuhr in verstärktem Maße fort. Es stieg erstere um 581,8 Mill., letztere um 526,2 Mill. M. Läßt man den Handel von Edelmetallen, von denen wir im letzten Jahre gegen 1904 für 192,7 Mill. M weniger ein- und für 17,4 Mill. M mehr ausführten, außer Ansatz, so ergibt sich für die übrigen Artikel eine Einfuhrsteigerung um 774,5 Mill. M und eine Zunahme der Ausfuhr um 508,8 Mill. M. Das Passivsaldo unserer Handelsbilanz stieg von 1 132 Mill. M in 1904 auf 1 397 Mill. M in 1905.

Aus der folgenden Tabelle ist die Bedeutung der einzelnen Weltteile für den Außenhandel des deutschen Zollgebiets in den beiden letzten Jahren zu ersehen.

	Gesamteinfuhr		Gesamtausfuhr	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
	6 854 465	7 436 263	5 315 611	5 841 817
davon:	pCt	pCt	pCt	pCt
Europa	62,54	62,31	76,23	74,97
Afrika	3,06	3,06	2,00	2,10
Asien	7,25	6,83	4,89	5,42
Amerika	24,87	25,51	15,78	16,38
Australien u. Polynesien	2,19	2,21	0,94	0,91
Nicht ermittelt	0,08	0,09	0,16	0,22

Europa weist einen höheren Anteil an unserer Gesamtausfuhr als an unserer Gesamteinfuhr auf, bei den übrigen Weltteilen, aus denen wir in der Hauptsache unsere industriellen Rohstoffe beziehen, ist das Umgekehrte der Fall. Dem entspricht es auch, daß sich das Verhältnis von Ausfuhr zu Einfuhr bei Europa (1905) wie 100 : 106 stellt, bei Afrika wie 100 : 185, bei Asien wie 100 : 160, bei Amerika wie 100 : 198, bei Australien wie 100 : 310. Unsere Einfuhr von Amerika ist sonach fast doppelt und

von Australien, wenschon absolut viel weniger bedeutend, mehr als dreimal so groß als unsere Ausfuhr nach dort.

Betrachten wir die Außenhandelsziffern im einzelnen, so sehen wir in Europa Großbritannien an Wichtigkeit als Absatzgebiet für deutsche Erzeugnisse (1057,8 Mill. *M.*), die andern Länder weit hinter sich lassen. Zunächst kommt ihm Österreich-Ungarn mit 594,9 Mill. *M.*, es folgen die Niederlande (448,8 Mill. *M.*), die Schweiz (369,8 Mill. *M.*), Rußland (368,4 Mill. *M.*), Belgien (312,5 Mill. *M.*), Frankreich (293,5 Mill. *M.*), Dänemark (185,9 Mill. *M.*), Italien (175,4 Mill. *M.*) und Schweden (159,1 Mill. *M.*). An der Steigerung unserer Ausfuhr im letzten Jahre haben alle diese Länder Anteil, am meisten Großbritannien, das einen Mehrbezug von 62,7 Mill. *M.* aufweist, auch Rußland, woben unsere Lieferungen in 1904 gegen 1903 infolge des ostasiatischen Krieges um 63 Mill. *M.* zurückgegangen waren, hat diesen Ausfall im letzten Jahre bis auf 10 Mill. *M.* wieder eingeholt. Auch in der Einfuhr hatte Großbritannien bisher die erste Stelle, mußte sie im letzten Jahre jedoch an Rußland abtreten, von dem wir in 1905 für 1091 Mill. *M.* Waren bezogen gegen nur 819 Mill. *M.* in 1904, während die Lieferungen aus England von 961,5 Mill. *M.* auf 784,3 Mill. *M.* in 1905 fielen. An dritter Stelle steht in der Einfuhr Österreich-Ungarn mit 773 Mill. *M.* Die Reihenfolge der nächstwertigen Länder ist Frankreich (409,1 Mill. *M.*), Belgien (277,5 Mill. *M.*), Niederlande (256,8 Mill. *M.*), Italien (216 Mill. *M.*) und die Schweiz (190,3 Mill. *M.*).

In Afrika sind unsere Handelsbeziehungen am bedeutendsten mit Ägypten, Britisch-West- und Britisch-Südafrika. Die Ausfuhr nach Deutsch-Südafrika erfuhr infolge des Herero-Aufstandes die beträchtliche Steigerung von 13,5 auf 18,4 Mill. *M.*

Von unserer Einfuhr aus Asien in Höhe von 507,7 Mill. *M.* in 1905 kamen auf Britisch-Indien allein 277,8 Mill. *M.* 18,9 Mill. *M.* entfielen auf Niederländisch-Indien,

42,7 Mill. *M.* auf China und 20,4 Mill. *M.* auf Japan. In unserer Ausfuhr nach Asien, die sich von 260 auf 316,6 Mill. *M.* im letzten Jahre gehoben hat, steht Britisch-Indien mit fast 86 Mill. *M.* zwar noch an erster Stelle, doch hat Japan es mit 84,6 Mill. *M.* (+ 27 Mill. *M.* gegen 1904) fast erreicht und ist ihm China mit 75,8 Mill. *M.* (+ 23 Mill. *M.*) ziemlich nahe gerückt.

In Amerika überragt die Union bei einem Absatz von 1004,3 Mill. *M.* (+ 61 Mill. *M.*) nach Deutschland und einem Bezuge von dort von 543 Mill. *M.* (+ 48 Mill. *M.*) den nächstwertigen Staat Argentinien um ein Mehrfaches, der sowohl in Ein- (+ 33 Mill. *M.*) wie in Ausfuhr (+ 29 Mill. *M.*) ebenfalls eine erhebliche Zunahme gegen das Vorjahr zeigt. Größere Bedeutung beanspruchen in Amerika außerdem noch Brasilien und in wachsendem Maße Chile und für die deutsche Ausfuhr auch noch Mexiko. Die Ausfuhr nach Kanada, mit dem bekanntlich unsere Handelsbeziehungen zu wünschen lassen, ist auch im letzten Jahre wieder, wenn auch nur um 1,4 Mill. *M.*, zurückgegangen, während die Einfuhr eine kleine Steigerung erfahren hat.

Volkswirtschaft und Statistik.

Westfälische Steinkohlen, Koks und Briketts in Hamburg, Altona usw. Im Hamburger Verbrauchsgebiet trafen an westfälischen Steinkohlen, Koks und Briketts ein:

	April	
	1905	1906
Tonnen		
in Hamburg Platz	99 140	112 015
Durchgangsversand nach Altona-KielerBahn	47 356	51 394,5
„ „ Lübeck-Hamb. „	12 741	10 874,5
„ „ Berlin-Hamb. „	8 908	7 306,5
insgesamt	168 145	181 590,5
elwärts	29 042,5	33 525
zur Ausfuhr wurden verladen	5 731	7 180

(Mitgeteilt von Anton Günther in Hamburg.)

Gewinnung der Bergwerke und Salinen des Oberbergamtsbezirks Halle a. S. im Jahre 1905.

Nr.	Anzahl der Werke 1905	Gewinnung		Absatz und Selbstverbrauch		Wert der Gewinnung		Zahl der Arbeiter		Zahl der von diesen ernährten Angehörigen		
		1904	1905	1904	1905	1904	1905	1904	1905	1904	1905	
		t	t	t	t	M	M					
I. Kohlen- und Erzbergwerke.												
1		6 976	6 600	6 734	7 114	49 669	40 065	32	30	88	90	
2	264	32 582 698	34 189 697	32 575 826	34 246 325	70 299 756	73 940 837	34 178	34 918	84 643	85 527	
3	4	107 452	115 355	106 425	119 193	362 393	399 960	277	313	728	749	
4	3	710 911	701 281	711 339	700 819	20 372 519	21 863 980	15 318	15 865	37 590	38 066	
5		2	1	3	1	194	80					
	Zusammen	272	33 408 039	35 012 933	33 400 327	35 073 452	91 084 531	96 244 922	49 805	51 126	123 049	124 432
II. Salzwerte.												
1	3	306 407	327 570	305 580	323 977	1 332 272	1 414 133	6 399	6 764	17 023	17 962	
2	17	1 696 688	2 130 942	1 688 117	2 118 440	19 229 232	24 081 728					
3	6	111 910	108 929	109 915	109 257	2 357 372	2 342 895					618
	Zusammen	26	2 115 005	2 567 442	2 103 611	2 551 674	22 918 876	27 838 756	7 017	7 386	18 751	19 624
III. Kalksteinbruch zu Rüdersdorf . . .												
	1	cbm	cbm	cbm	cbm	2 012 623	2 388 520	903	970	1 791	1 840	

1) 4 Kalisalzbergwerke förderten Steinsalz als Nebenprodukt.

2) In der „Gewinnung“ sind die geringen Mengen der Denaturierungsmittel für Vieh- und Gewerbesalz mit enthalten.

Unfälle beim Bergwerksbetriebe im Oberbergamtsbezirk Breslau 1905.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Verunglückungen unter Tage.																
Zahl der Unfälle	Gesamte Belegschaft	Durch Hereinbrechen von Gesteinmassen (Stein- u. Kohlen- usw. Fall)	In von Tage ausgehenden Schächten	In blinden Schächten u. Strecken mit aufwärts oder abwärts gehender Förderung	Bei der Förderung in unmittelbarer horizontalen Strecken	Durch Explosion	Durch böse oder matte Wetter	Bei der Schieferarbeit	Bei Wasserdurchbrüchen	Durch Maschinen	Auf sonstige Weise	Zusammen unter Tage	Verunglückungen in Tagebauen	Verunglückungen über Tage	Insgesamt	
1. Tödliche.																
Steinkohlenbergbau . . .	194	115 246	124	10	26	9	—	15	9	1	—	6	200	—	24	224
auf 1000 Mann ¹⁾ . . .			1,552	0,125	0,325	0,113	—	0,188	0,113	0,013	—	0,075	2,504	—	0,679	1,944
Braunkohlenbergbau . . .	6	2 192	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	4	11
auf 1000 Mann ¹⁾ . . .			6,458	—	—	—	—	—	—	—	—	6,458	—	—	4,449	5,018
Erzbergbau	13	15 416	5	2	—	1	—	—	1	—	—	9	—	—	4	13
auf 1000 Mann ¹⁾ . . .			0,672	0,269	—	0,134	—	—	0,134	—	—	1,210	—	—	0,521	0,843
Steinsalzbergbau	—	171	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
auf 1000 Mann ¹⁾ . . .			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen	213	133 025	136	12	26	10	—	15	10	1	—	6	216	—	32	248
auf 1000 Mann ¹⁾ . . .			1,537	0,136	0,294	0,113	—	0,169	0,113	0,011	—	0,068	2,441	—	0,727	1,864
2. Verletzungen mit mehr als vierwöchiger Arbeitsunfähigkeit. ²⁾																
Steinkohlenbergbau . . .	3124	115 246	642	107	309	650	1	6	78	—	24	633	2450	—	702	3152
auf 1000 Mann ¹⁾ . . .			(194)	(25)	(71)	(109)	—	(4)	(23)	—	(5)	(115)	(546)	—	(139)	(685)
Braunkohlenbergbau . . .	42	2 192	8,037	1,340	3,868	8,137	0,013	0,075	0,976	—	0,300	7,924	30,671	—	19,849	27,350
auf 1000 Mann ¹⁾ . . .			(3)	(2)	(1)	(8)	—	—	—	—	(1)	(5)	(23)	(2)	(17)	(42)
Erzbergbau	188	15 416	5,535	1,845	0,923	7,380	—	—	—	—	0,923	4,613	21,218	9,569	18,910	19,161
auf 1000 Mann ¹⁾ . . .			(3)	(4)	(1)	(7)	—	—	(3)	—	—	(4)	(22)	(1)	(69)	(35)
Steinsalzbergbau	5	171	2,554	1,613	0,134	6,183	—	—	0,538	—	—	4,301	15,323	16,892	8,984	12,195
auf 1000 Mann ¹⁾ . . .			—	—	(1)	(2)	—	—	(1)	—	—	(1)	(5)	—	(5)	(1)
Zusammen	3359	133 025	667	121	312	706	1	6	83	—	25	671	2592	7	788	3387
auf 1000 Mann ¹⁾ . . .			(200)	(29)	(72)	(117)	—	(4)	(26)	—	(6)	(121)	(575)	(2)	(154)	(731)
			7,537	1,367	3,526	7,978	0,011	0,068	0,938	—	0,2-2	7,582	29,289	13,861	17,899	25,461

¹⁾ Die Verhältniszahlen in den Spalten 4—14 sind auf die Belegschaft unter Tage, in Spalte 15 auf die Arbeiter in Tagebauen in Spalte 16 auf die Belegschaft über Tage und in der letzten Spalte auf sämtliche Arbeiter bezogen.
²⁾ Die eingeklammerten Ziffern gelten für die mit mehr als 13 Wochen Arbeitsunfähigkeit verbundenen Verletzungen.

Ausprägung von Reichsmünzen in den deutschen Münzstätten im 1. Vierteljahr 1906.

	Jan.	Febr.	März	Summe 1. V.-J. 1906	Gesamt- ausprägung *)
1 000 M					
I. Goldmünzen:					
Doppelkronen	19083,6	15993,1	29428,9	64505,6	3556794,7
Kronen	997,6	2720,2	2030,9	5748,7	676406,5
Se. I.	20081,2	18713,3	31459,8	70254,3	4233201,2
II. Silbermünzen:					
Fünfmarkstücke	—	—	—	—	202843,4
Zweimarkstücke	242,8	838,4	163,1	1244,3	245196,3
Einmarkstücke	—	—	—	—	244077,4
Fünfzigpfennigstücke	4277,6	4279,0	3746,0	12302,6	91882,2
Se. II.	4520,4	5117,4	3909,1	13546,9	783599,3
III. Nickelmünzen:					
Zehnpfennigst.	126,8	117,5	304,9	549,2	50251,0
Fünfpfennigst.	—	100,1	383,0	483,1	25047,4
Se. III.	126,8	217,6	687,9	1032,3	75298,4
IV. Kupfermünzen:					
Zweipfennigst.	48,7	17,7	38,4	104,8	6733,8
Einpennigst.	37,8	44,7	66,9	149,4	10954,3
Se. IV.	86,5	62,4	105,3	254,2	17688,1

*) Nach Abzug der wieder eingesetzten Stücke.

Verkehrswesen.

Wagengestellung für die im Ruhrkohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

1906		Ruhrkohlenbezirk			Davon	
Monat	Tag	ge- stellt	ge- fehlt	beladen zurück- gelief	Zufuhr aus den Dir.-Bez. Essen u. Elberfeld nach den Rheinhäfen	
					(23.—30. April 1906)	
April	23.	19 786	284	19 489	Essen	Ruhrort
"	24.	21 086	—	20 833		Duisburg
"	25.	21 242	—	21 004	Elber- feld	Hochfeld
"	26.	21 147	95	20 858		Ruhrort
"	27.	22 052	91	21 699	Duisburg	
"	28.	22 229	372	21 810	Hochfeld	
"	29.	3 661	181	3 626		
"	30.	19 433	516	19 023		
Zusammen		150 641	1 539	148 342		
Durchschn. f. d. Arbeitstag 1906		21 520	220	21 192		
		1905	54	20 215		

Amtliche Tarifveränderungen. Mit Gültigkeit vom 1. 5. sind für den Bereich des Gruppentarifs III sowie der Gruppenwechseltarife I/III, II/III und III/IV im Übergangsverkehr mit der Höxterschen Kleinbahn für die Güter des Ausnahmetarifs 6 (Brennstoffe) und der daneben in besonderer Ausgabe erscheinenden Ausnahmetarife für Kohlen, Koks usw. im Versande von inländischen Produktionsstätten bei Auflieferung in Wagenladungen von mindestens 5 t oder bei Frachtzahlung für dieses Gewicht die Frachtsätze der Staatsbahnübergangstat. Höxter um 2 Pfg für 100 kg ermäßigt worden.

Am 1. 5. ist im rhein.-westf.-südwestd. Kohlenverkehr der Nachtrag XVIII zum Heft 2 des Ausnahmetarifs 6 für die Beförderung von Steinkohlen usw. in Kraft getreten, enthaltend Ergänzung der Vorbemerkungen, sowie Frachtsätze für Koks zum zollinländischen Hochofenbetrieb und für Kokskohlen zur Herstellung von Koks zum zollinländischen Hochofenbetrieb nach Hochofenstat. der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Am gleichen Tage sind die in dem Ausnahmetarif für Koks usw. zum zollinländischen Hochofenbetrieb vom 1. 6. 1901 bestehenden gleichen Frachtsätze für Koks usw. außer Kraft getreten.

Mit Gültigkeit vom 1. 5. sind zum mitteld. Privatbahn-Gütertarif Ausnahmefrachtsätze für Braunkohlenbriketts in 20 t-Sendungen von Stat. der Zschipkau-Finsterwalder Eisenbahn nach Jeschewo eingeführt worden.

Am 1. 5. ist zum Kohlentarif Nr. 9 für den Saarkohlenverkehr nach den Reichseisenbahnen der Nachtrag IV erschienen, der Entfernungen für die lothr. Stat. Apach, sowie Ausnahmefrachtsätze für Koks und Kokskohlen zum Hochofenbetrieb enthält.

Am 1. 5. ist zum Staatsbahn-Kohlentarif der Gruppe III der Nachtrag III, zum Kohlentarif der Gruppe I/II der Nachtrag 1 und zum westd. Privatbahn-Kohlentarif der Nachtrag XVI erschienen. Die Nachträge enthalten Ausnahmefrachtsätze für Koks und Kokskohlen zum zollinländischen Hochofenbetrieb.

Mit Gültigkeit vom 1. 5. bis auf Widerruf, längstens jedoch bis Ende Dezember 1906 sind im oberöschl.-österr. Kohlenverkehr nach den Wiener städt. Elektrizitätswerken und nach dem Wiener städt. Zentralgaswerk an der Erdbergerlände unter den bisherigen Bedingungen neue, zum Teil ermäßigte Frachtsätze für Steinkohle eingeführt worden.

Die an der Strecke Dresden-Altstadt-Pirna gelegene neue Stat. Reick der Kgl. sächs. Staatseisenbahnen wird am 7. 5. in den oberöschl.-sächs. Kohlenverkehr einbezogen.

Am 1. 5. ist die Stat. Üdemerfeld der Nordbrabant-deutschen Eisenbahn eröffnet und in den westd. Privatbahn-Kohlentarif aufgenommen worden.

Mit Gültigkeit vom 1. 5. ist im oberöschl. Kohlenverkehr, Gruppe I, östl. Gebiet, der Nachtrag I eingeführt worden, der neue und geänderte Frachtsätze nach Stat. der Dir.-Bez. Breslau, Bromberg, Danzig, Königsberg i. Pr., Posen und Stettin, die Einbeziehung von Gleiwitz als Versandstat., sowie Ergänzungen und Berichtigungen enthält.

Vom 1. 5. ab ist die Stat. Nieder-Ingelheim (Selztalbahn) mit den für die Stat. Ingelheim bestehenden Frachtsätzen des Ausnahmetarifs 6 nach Stat. des südwestl. Gebiets (Gruppe IV) in den rhein.-westf.-südd. Privatbahn-Kohlenverkehr aufgenommen worden.

Vereine und Versammlungen.

Die 47. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure, die, wie bereits mitgeteilt,*) mit der Feier seines 50jährigen Bestehens verbunden werden soll, findet vom 11. bis 13. Juni d. J. in Berlin statt. Die Eröffnungssitzung wird im Reichstagsgebäude, die beiden übrigen Sitzungen in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg abgehalten. Nach der Tagesordnung sind folgende Vorträge angesetzt: am ersten Sitzungstage Generaldirektor Dr. W. v. Oechelhaeuser „Technische Arbeit einst und jetzt“; am zweiten Tage Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A. Riedler „Die Entwicklung und jetzige Bedeutung der Dampfturbine“ (daran anschließend Verhandlung über Dampfturbinen); am dritten Tage Prof. Dr. Muthmann „Technische Methoden zur Verarbeitung des atmosphärischen Stickstoffes“; Dr. Hoffmann „Kraftgewinnung und Kraftverwertung in Berg- und Hüttenwerken“.

Marktberichte.

Ruhrkohlenmarkt. Für den Eisenbahn-Versand von Kohlen, Koks und Briketts wurden im Ruhrbezirk durchschnittlich arbeitstäglich an Doppelwagen, auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt,

	1.—15.		16.—31.	
	März		April	
gestellt:				
1905	19 660	19 134	19 659	20 137
1906	21 292	21 881	21 292	21 107
es fehlten:				
1905	—	—	50	130
1906	503	1343	651	179

Die Zufuhr von Kohlen, Koks und Briketts aus dem Ruhrbezirk zu den Rheinhäfen betrug durchschnittlich arbeitstäglich in:

	Ruhrort		Duisburg		Hochfeld		diesen drei Häfen zus.	
	1905	1906	1905	1906	1905	1906	1905	1906
Doppelwagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt								
1.—7. April	1911	1669	1229	1073	299	323	3 439	3 065
8.—15. "	1 928	1470	1646	1204	275	232	3 849	2 906
16.—22. "	1 959	1309	1539	1043	347	232	3 845	2 584
23.—30. "	1 836		1953		270		4 059	

Der Wasserstand des Rheins bei Caub war im April am:

1.	4.	8.	12.	16.	20.	24.	28.	30.
2,41	2,18	2,15	1,97	2,02	2,27	2,24	2,23	2,18 m

Im April hat auf dem Ruhrkohlenmarkt bei weiterem Steigen der Nachfrage die günstige Lage angehalten. Die Abnahme der Förderung, welche als Folge der in den Monat fallenden Feiertage und Kontrollversammlungen im Vergleich zu dem Vormonat im ganzen sowie

*) Vergl. Nr. 7, S. 227 dsr. Zeitschr.

arbeitstäglich zu verzeichnen war, setzte das Syndikat außerstande, dem seitens aller Industrien sehr starken Begehrt voll zu entsprechen, obwohl es mit Rück-sicht auf den großen heimischen Verbrauch die Lieferungen nach dem Auslande, insbesondere nach dem nord-französischen Streikgebiet, wesentlich einschränkte, sodaß sie hinter den vertraglichen Mengen zurück-blieben, und überdies zur Befriedigung seiner Abneh-mer an der Peripherie des Absatzgebietes englische Kohle heranzog. Der Wasserstand des Rheins war günstig, er konnte aber infolge der geschilderten Ver-hältnisse nicht voll ausgenutzt werden. Der Wagen-mangel hat auch im Berichtsmonat nicht ganz aufgehört.

Sowohl in Gas- und Gasflammkohlen wie in Fettkohlen ist der Absatz gegen den Vormonat zurück-geblieben, da infolge der ungenügenden Förderung beträchtliche Rückstände in der Lieferung entstanden sind. Ebenso reichten in Ess- und Magerkohlen die geförderten Mengen mit Ausnahme der groben Anthra-zitnusse zur Deckung der Nachfrage nicht aus.

Die starke Nachfrage nach Hochofenkoks hielt auch im April in unverändertem Maße an; die Er-zeugung wurde indessen durch die Feiertage sowie durch Mangel an Kokswagen ungünstig beeinflusst, sodaß die angeforderten Mengen nicht voll geliefert werden konnten. In separierten Sorten sind dagegen infolge Eintritts der wärmeren Witterung die Anforderungen gegenüber den letzten Monaten nicht unwesentlich zurück-geblieben, sodaß sich auf vereinzelt Zechen bereits kleine Bestände angesammelt haben.

Für Briketts hat die rege Nachfrage und die damit verbundene gute Beschäftigung der Brikettfabriken im Berichtsmonat angehalten. Die Leistung war auch hier geringer als im Vormonat.

Schwefelsaures Ammoniak. Da mit Eintritt des Frühjahrs die Bezüge von schwefelsaurem Ammo-niak im wesentlichen ihren Abschluß finden und erst nach eingebrachter Ernte in größerem Umfange wie-der aufgenommen werden, zeigt der Markt für die Monate April, Mai usw. in der Regel eine sehr ruhige Haltung. Dieser Umstand findet in der Haltung der Tagesnotierungen seinen Ausdruck, welche in England mit L 12.5.— bis L 12.10.— keine Veränderungen gegen den Vormonat aufweisen. Im Inlande blieben die Absatzverhältnisse günstig und es konnten bereits namhafte Geschäfte für spätere Sichten getätigt werden.

Teer. Die Abnahme des Teers erfolgte in vollem Umfange der Erzeugung glatt und regelmäßig. Die Preise der Teererzeugnisse zeigen große Stetigkeit.

Benzol. In England forderte man für 90er Benzol 9 $\frac{3}{4}$ bis 10 d und für 50er Benzol 10 $\frac{1}{4}$ bis

10 $\frac{1}{2}$ d. Im Inlande erfuhr der Absatz eine Steige-rung infolge der Ausfälle, welche die französische Erzeugung durch die Arbeiterausstande erlitten hat. Reintoluol blieb nach wie vor gesucht.

Essener Börse. Amtlicher Bericht vom 30. April 1906. Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts ohne Änderung. Marktlage sehr fest. Nachfrage unverändert äußerst leb-haft. Nächste Borsensammlung Montag, den 7. Mai 1906, nachm. von 3 $\frac{1}{2}$ bis 5 Uhr im „Berliner Hof“, Hotel Hartmann.

1. Vom englischen Kohlenmarkt. Nach den Ostertagen ist das Geschäft verhältnismäßig schnell wieder in seine gewohnten Bahnen gekommen und hat ziemlich allgemein mit größter Festigkeit eröffnet. Auf den nord-lichen Märkten hat die Nachfrage seitdem wieder zu-genommen. Die Aussichten gelten als durchaus er-mutigend und die Preise zeigen durchweg steigende Tendenz. Frankreich ist wegen der dortigen Arbeiter-bewegung noch immer ziemlich an der Nachfrage beteiligt. Von Amerika dagegen haben trotz des Streiks bis jetzt nur Anfragen vorgelegen; immerhin glaubt man, daß bald Aufträge nachfolgen werden, nachdem jetzt dort wegen Kohlenmangel Hochöfen ausgeblasen worden sind. Die Aufträge vom Kontinent sind recht bedeutend, besonders für Italien, Rußland und Schweden. Nach den vorläufigen Anfragen dürfte sich mit der bevorstehenden Öffnung der Ostseehäfen ein sehr lebhafter Versand dorthin entwickeln. Die Nachfrage würde, auch in anderen Distrikten, einen noch größeren Umfang nachweisen, wenn das Schicksal des Kohlenzolles schon entschieden wäre; in der Er-wartung, daß er demnächst wieder abgeschafft wird, beobachtet man vielfach eine abwartende Haltung. Koks hat sich in den letzten Wochen noch nicht in gewünschtem Maße entwickelt. Hausbrand ist nach Ostern noch einmal durch kalttere Witterung begünstigt worden. Infolgedessen zeigte sich der Markt in Lancashire und den Nachbar-distrikten auch für diese Sorten fester. Die von der Textilindustrie verbrauchten Sorten sind dauernd gesucht. Diese Sorten, sowie Lokomotivbrand, bleiben bei zu-nehmender Knappheit in steigender Tendenz. In Wales ist der Geschäftsverkehr nach Ostern noch nicht sonderlich rege geworden, nicht zum wenigsten in Zusammenhang mit der Zollfrage. — In Northumberland und Dur-ham ist der Markt durchaus fest. In Maschinenbrand, Gaskohle und Kleinkohle liegen gute Aufträge von Frank-reich vor, auch mehren sich die Anfragen von Kronstadt. Maschinenbrand, Kleinkohle sowie Kokskohle sind knapp und stehen hoch im Preise. Koks hat sich im Preise noch nicht gebessert. Bester Maschinenbrand notierte für prompte Lieferung 11 s 6 d fob. Tyne, zweiter 11 s, Kleinkohle 6 s 6 d bis 8 s, beste Gaskohle 10 s 3 d, Durham-Bunkerkohle 9 s 6 d bis 10 s, Kokskohle 10 s, Gieereikoks 18 s. In Lancashire ist, wie bereits an-gedeutet, die Geschäftslage in allen Zweigen gut. Selbst Hausbrand konnte sich bislang gut behaupten. Besto Stückkohle notierte im Manchesterdistrikte 13 s bis 14 s, zweite 12 s und 12 s 6 d, geringere 9 s bis 10 s. Maschinenbrand und Schmiedekohle erzielt 8 s 8 d bis 9 s 3 d, bester Lokomotivbrand 8 s 2 d bis 8 s 11 d, Kleinkohle, je nach Sorte, 5 s 5 d bis 7 s 11 d. In Cardiff hat sich die Nachfrage für prompten Versand seit Ostern verlangsamte. Die Verschiffungen sind ziemlich

umfangreich, dennoch ist das Förderquantum mehr als ausreichend. Im allgemeinen hält man an den bisherigen Notierungen fest, da man die weiteren Aussichten nicht als ungünstig betrachtet. Es sind nur die geringeren Sorten etwas im Preise abgeschwächt. Bester Maschinenbrand notierte zuletzt 14 s 9 d fob. Cardiff, zweiter 14 s bis 14 s 3 d, geringerer 13 s 6 d bis 13 s 9 d. Kleinkohle ist gut gefragt, aber reichlich vorhanden und daher etwas schwächer zu 8 s 3 d bis 9 s 9 d, je nach Qualität. In halbituminöser Monmouthshirekohle leiden die Preise gleichfalls durch stärkeres Angebot; beste Sorten notieren 13 s 3 d bis 14 s 6 d, zweite 13 s bis 13 s 9 d, Kleinkohle 8 s 6 d bis 9 s. Hausbrand ist matter zu 15 s 6 d bis 15 s 9 d in besten und 10 s 6 d bis 14 s 6 d in geringen Sorten, bituminöse Rhondda unverändert, Nr. 3 zu 15 s, Nr. 2 zu 12 s 6 d bis 12 s 9 d. Koks ist stetig, Hochofenkoks zu 16 s 6 d bis 17 s, Gießereikoks zu 18 s bis 19 s, Spezialkoks zu 24 s bis 24 s 6 d.

Metallmarkt (London).

Notierungen vom 2. Mai 1906.

Kupfer, G.H.	83	L 15 s — d	bis	84	L — s — d
3 Monate	82	„ — „ — „	82	„ 5 „ — „	
Zinn, Straits	184	„ 5 „ — „	184	„ 15 „ — „	
3 Monate	178	„ 5 „ — „	178	„ 15 „ — „	
Blei, weiches fremd.	16	„ — „ — „	—	„ — „ — „	
englisches	16	„ 5 „ — „	16	„ 6 „ 3 „	
Zink, G.O.B.	26	„ 12 „ 6 „	27	„ — „ — „	
Sondermarken	27	„ — „ — „	—	„ — „ — „	
Quecksilber	7	„ 5 „ — „	—	„ — „ — „	

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt (Börse zu Newcastle-upon-Tyne).

Notierungen vom 1. Mai 1906.

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische	1 ton
Dampfkohle	11 s 6 d bis 11 s 9 d f.o.b.
Zweite Sorte	10 „ 9 „ „ 11 „ — „
Kleine Dampfkohle	7 „ — „ „ 7 „ 9 „
Bunkerkohle (ungesiebt)	9 „ 6 „ „ 10 „ — „

Frachtenmarkt.

Tyne—Cronstadt	4 „ 1 1/2 „ — „ — „
—Genua	7 „ 3 „ „ 7 „ 6 „

Marktnotizen über Nebenprodukte. (Auszug aus dem Daily Commercial Report, London.) Notierungen vom 2. Mai (25. April) 1906. Roh-Teer 1 1/4 d — 1 3/8 d (desgl.) 1 Gallone; Ammoniumsulfat L 12. 3. 9 — 12. 5 (desgl.) 1 l ton, Beckton terms; Benzol 90 pCt 9 3/4 d (9 3/4 d — 10 d), 50 pCt 10 1/2 (10 1/4 — 10 1/2 d) 1 Gallone; Toluol 1 s 1/2 d — 1 s 1 d (desgl.) 1 Gallone; Solvent-Naphtha 90 pCt 1 s — 1 s 1 d (desgl.) Roh-Naphtha 30 pCt 4 — 4 1/4 d (desgl.); Raffinierte Naphthalin L 4. 10 — L 8 (desgl.) 1 l ton; Karbolsäure 60 pCt 1 s 9 1/2 d — 1 s 10 d (desgl.) 1 Gallone; Kreosot, loko 1 3/4 — 1 7/8 d (1 3/4 d — 1 3/16 d) 1 Gallone; Anthrazen A 40 pCt 1 1/2 d — 1 5/8 d (desgl.) Unit; Pech 27 s 6 d — 28 s (desgl.) 1 l. ton fob.

(Benzol, Toluol, Kreosot, Solvent-Naphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2 1/2 % Diskont

bei einem Gehalt von 24 % Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — „Beckton terms“ sind 24 1/4 % Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk.)

Patentbericht.

(Die fettgedruckte Ziffer bezeichnet die Patentklasse.)

Anmeldungen,

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

Vom 23. 4. 06 an.

1a. W. 24 169. Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzschlamm auf wandernden Bahnen, welche mit Oel, Fett o. dgl. belegt sind und mit Wasser berieselt werden. Jacob David Wolf, London; Vertr.: Albert Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 24. 7. 05.

4g. H. 35 134. Brenner für Sicherheitsgrubenlampen. Ernst ten Hompel sen., Bochum, Ottostr. 37. 8. 4. 05.

10b. S. 19 478. Verfahren zur Herstellung wetterbeständiger Briketts mittels wasserlöslicher Bindemittel; Zus. z. Pat. 158 497. Sächsische Bankgesellschaft Quellmalz & Co., Dresden. 25. 4. 04.

24c. St. 9 495. Gaserzeuger mit in der Feuerzone des Schachtes behufs Verhinderung des Ansetzens von Schlacke eingesetzten Kühlkörpern. Thomas Stapf, Ternitz, N.-Oesterr.; Vertr.: A. Loll u. A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8. 15. 4. 05.

40a. K. 29 238. Vorrichtung zur Verhütung von Flugstaubbildung beim Betrieb von Röstöfen mit übereinander liegenden Herden und abwechselnd in der Mitte und am Umfange darin angeordneten Durchtrittsöffnungen für das Erz und die Gase, unter Benutzung mit dem Rührwerk kreisender, den Fallraum des Erzes überdeckender Schirme. E. Wilhelm Kauffmann, Köln, Richard-Wagnerstraße 22. 22. 3. 05.

59e. G. 21 033. Dampf- bzw. Druckluftheber für Flüssigkeiten; Zus. z. Pat. 162 109. Gießerei und Maschinenfabrik Oggersheim, Paul Schütze, Oggersheim (Pfalz). 1. 3. 05.

59e. K. 27 796. Unterhalb des Flüssigkeitsspiegels liegender Explosionspulsometer. Albert Kannenberg, Smichow b. Prag; Vertr.: Kurt Domke, Gr. Lichterfelde, Bellevuestr. 42. 24. 5. 04.

81e. H. 31 151. Verladevorrichtung für Kohle und anderes Schüttgut. William Edward Hamilton, Zanesville, V. St. A.; Vertr.: Carl Piiper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin N.W. 40. 18. 8. 03.

Vom 26. 4. 06 an.

5d. K. 27 300. Verfahren zur Ermittlung der Abweichung von Bohrlöchern von der Senkrechten und zur Anrichtung erbohrter Gebirgkerne über Tage vermittels Lote. Guido Koerner, Nordhausen a. H. 30. 4. 04.

10a. B. 40 670 Anlage zum Ausdrücken des Koks aus Koksöfen. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum, Westf. 9. 8. 05.

10a. H. 31 830. Verfahren, gasreiche Brennstoffe durch Austreibung der leichtestflüchtigen Bestandteile unter hohem Gasdruck zu verbessern; Zus. z. Pat. 161 952. Otto Hörenz, Dresden-A., Pfotenhauerstr. 43. 21. 11. 03.

18a. Sch. 23 306. Schrägaufzug mit am vorderen Wagende hängenden Förderkübeln mit senkbarem Boden und am hinteren Wagende befestigten Zugseile für Hochofen und andere Schachtöfen. Karl Schneider, Koblenz, Mainzerstr. 23. 4. 2. 05.

26d. A. 12 836. Verfahren zur Weiterbeförderung und gleichzeitigen Wiederbelebung auszuwechselnder Reinigungsmasse von Gasreinigern. Carl Asbeck, Köln, Mainzerstr. 35. 7. 2. 06.

26d. B. 41 826. Doppelgaswascher zur Naphthalin- und Ammoniakabscheidung. Berlin Anhaltische Maschinenbau Akt-Ges., Berlin. 30. 12. 05.

40c. L. 20 303. Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von Silber und Zinn aus Erzen, Erzeugnissen der Metallurgie und Metallotechnik, Nebenprodukten und Abfällen der Industrie usw. Carl Luckow, Köln, Neumarkt 17. 23. 11. 04.

- 50c. T. 9776. Vorrichtung zur Trocken- und Naßzerkleinerung. Bernhard Thomas, Charlottenburg, Wilmersdorferstraße 108. 28. 6. 04.
- 59c. B. 39087. Steuerung für Flüssigkeitsheber C. W. Julius Blanke & Co. G. m. b. H., Merseburg a. S. 30. 1. 05.
- 61a. M. 26937. Atmungs- u. Staubvorrichtung für rauch-, staub- oder gaserfüllte Räume. Metallschlauch-Fabrik Pforzheim vorm. Hch. Witzemann, G. m. b. H., Pforzheim. 14. 2. 05.
- 80 a. W. 25014. Presse mit endloser Formkette und damit zusammenwirkenden, von umlaufenden Trommeln getragenen Preßstempeln zur Herstellung von Briketts o. dgl. Theodore Baldwin Wilcox, Newark, u. George Washington Morgan jr., New York, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin W. 8. 6. 6. 05.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 23. 4. 06.

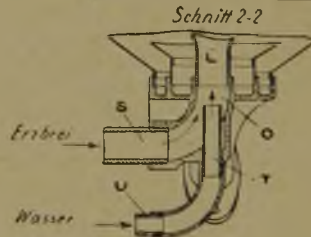
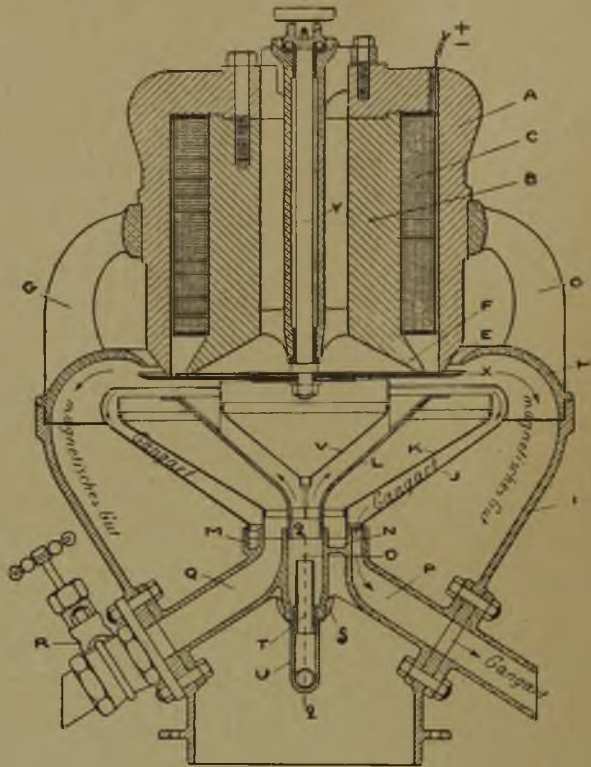
- 4a. 274606. Wasserdichte Lampenfassung für Bergwerks- und Schiffszwecke. Mülheimer Bergwerks-Verein, Mülheim a. Ruhr. 30. 1. 06.
- 4g. 274941. Winkelförmiger Vergaser für Brenner für flüssigen Brennstoff. Otto Herberg & Co. G. m. b. H., Berlin. 28. 2. 06.
- 5b. 274969. Aus einzelnen schraubenförmig versetzt gegeneinander angeordneten Elementen zusammengesetzter Fräser für Schrämmaschinen, deren jedes aus höchstens einem Schraubengange besteht. Friedrich Kresl, Wien; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 9. 3. 06.
- 20 a. 274613. Vermittels Schlittenführung in Verbindung mit einem Zugorgan heb- und senkbare Pendelrolle für Drahtseilbahnen. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. 7. 3. 06
- 24c. 275084. Umsteuerventil für Regenerativöfen o. dgl. mit in der Ausdehnung begrenztem, zweiteiligem, hohlem Umsteuerventil. Poetter & Co. Akt.-Ges., Dortmund. 17. 3. 06.
- 26b. 274881. Azetylenlampe, bei welcher der Docht zur Führung des Wassers um ein Spindel gelagert ist. Bochum-Lindener Zündwaren- u. Wetterlampen-Fabrik C. Koch, Linden a. Ruhr. 9. 3. 06.
- 27b. 274933. Schmiervorrichtung für Kompressoren, mit zwischen dem Vorratsgefäß und der Tropfeinstellvorrichtung eingesetzter Ölpumpe und darunter befindlichem Sammelgefäß A. Freundlich, Düsseldorf, Suitbertsstr. 137. 26. 2. 06.
- 30k. 274917. Ventillose Atmungs- u. Schutzmaske mit im Vorder- teil liegendem, feinporigem, feuchtem Schwamm. Georg Stock, Geesthacht a. E. 15. 2. 06.
- 35a. 274676. Seiltrommelkupplung für Fördermaschinen bei welcher Nabe und Nuß unter Vermittlung von Schrauben und Reibungsringen zusammengehalten werden und mittels Druckschrauben lösbar sind. Sieg-Rheinische Hütten Akt.-Ges. Friedrich-Wilhelmshütte, Sieg. 13. 3. 06.
- 35a. 274765. Förderbahnkette mit stabförmigen Gliedern. Heinrich Berrendorf, Jchendorf b. Cöln. 29. 1. 06

Deutsche Patente.

1b. 169813, vom 27. November 1904. Gustaf Gröndal in Djursholm, Schweden. *Magnetischer Scheider für in Wasser aufgeschwimmtes Erzpulver, bei welchem die stark magnetischen Teile durch einen feststehenden Magneten unter Überwindung der Oberflächenspannung des Wassers aus diesem heraus an einen rotierenden Körper gezogen werden.*

Der Scheider besteht aus einem hohlzylindrischen Elektromagneten mit doppelten, oben mit einander verbundenen Wänden A und B und einer Wickelung C innerhalb dieser Wände. Die Wände A und B sind nach unten unterhalb der Wickelung C verlängert und verjüngen sich, so daß sie zwei konzentrische Polstücke E, F bilden. Der Elektromagnet wird von Armen G eines gewölbten Ringes H getragen, welcher auf einem oben trichterförmigen, hohlen Gestell I ruht. Innerhalb dieses Trichters I mitten unter dem Elektromagneten sind drei stillstehende trichterförmige Gefäße J, K und L, ineinander angeordnet, welche von einem am Gestell I befestigten Gußstück getragen werden. Das letztere läuft oben in zwei konzentrische ringförmige Rinnen M und N aus, in welche die unteren Enden der Trichter J bzw. K münden. Das untere Ende des Trichters L ist in einem Hohlzylinder verschraubt. Das Gußstück welches

die Trichter J, K, L trägt, ruht auf zwei in Oeffnungen der Wand des Trichters I mündenden Rohren P und Q, welche mit den Rinnen M bzw. N in Verbindung stehen. Das Rohr Q ist mit einem Regulierventil R versehen. Von dem Hanne O



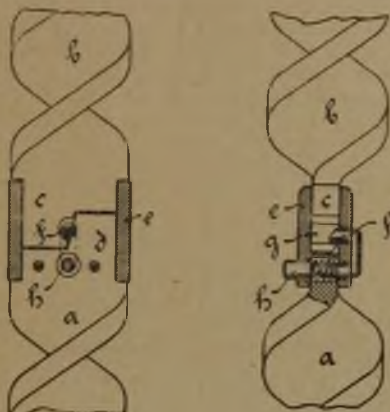
führt ein Rohr S durch die Wand des Gestelles nach außen. Außerdem mündet in den Raum O, mitten unter dem unteren Ende des Trichters L, ein zweites Rohr T, welches durch ein Rohr U mit einem Wassereinflaß außerhalb des Gestelles in Verbindung steht. V ist ein Verteilungskegel innerhalb des Trichters L. Unter den Polstücken E und F ist eine Scheibe X angeordnet, welche vermittels einer im Innern des Elektromagneten gelagerten Welle Y in Drehung gesetzt wird.

5b. 169936, vom 27. September 1904. Dr. Ludwig Tübben in Friedrichsthal, Saar. *Schrämwerkzeug mit um einen zylindrischen Körper schraubenförmig verlaufenden Schneiden.*

Die Schneiden sind löffelartig, d. h. konkavkonvex gebogen. Durch diese Form der Schneiden, deren verlängerte Achsen Sehnen des Grundkörpers bilden, soll ein Einfressen des Schrämwerkzeuges und damit eine bessere Wirkung erzielt werden. Das gewonnene Gut gelangt in die inneren Eichöhlungen der Schneiden und wird, wie üblich, infolge des schraubenförmigen Verlaufes der Schneiden aus dem Schram entfernt.

5b. 170061, vom 13. September 1904. Ludwig Christ und Carl Goerg in Kaiserslautern. *Kupplungsvorrichtung für Schlangenbohrer, bei der keilförmige Zapfen der zu verbindenden Teile von einer Hülse umgeben sind. Zusatz zum Patente 168403. Längste Dauer: 12. Dezember 1918.*

Bei der Kupplungsvorrichtung gemäß dem Zusatzpatent 168 403 liegt die durch Druck auf den Kupplungsbolzen die Kupplung bewirkende Feder außerhalb der Kupplungshülse, so daß sich leicht Bohrmehl o. dgl. zwischen Feder und Hülse festsetzen und die Feder an ihrer Wirkung hindern kann. Dieser Übelstand soll gemäß der Erfindung dadurch behoben



werden, daß der Kupplungsbolzen zweimal rechtwinklig gebogen und die Feder als Schraubenfeder ausgebildet und so um den längeren Teil h des Kupplungsbolzens angeordnet ist, daß sie vollständig im Zapfen d des Bohrerteils a liegt und von der Kupplungshülse e, die mit dem Bohrerteil a vernietet ist, umschlossen wird; der Teil f des Kupplungsbolzens ist mit einer schrägen Stirnfläche versehen und greift in eine Aussparung g des Zapfens c des Bohrerteils a ein, der an der Unterkante etwas abgeschrägt ist, so daß beim Einsetzen des Teils in den Ring der Bolzen f zurückgedrückt wird, um dann infolge der Wirkung der Feder in die Aussparung g einzugreifen. Zwecks Entkupplung der Bohrerteile wird der Teil h des Kupplungsbolzens niedergedrückt, so daß der Teil f des Bolzens aus der Aussparung des Teils b des Bohrers austritt und dieser aus der Hülse herausgezogen werden kann.

5 b. 170 268, vom 18. September 1904. Eduard Sirtaine in Essen, Ruhr. *Teleskopartig ausgebildete Spannsäule für Bohrmaschinen.*

Die Spannsäule besteht, wie bekannt, aus zwei ineinander verschiebbaren Rohren a und b, von denen das äußere Rohr a in gewissen Abständen Löcher c zur Aufnahme eines quer durch das Rohr geführten Einsteckbolzens besitzt, während das innere Rohr b an seinem unteren Ende mit zwei einander gegenüberliegenden Ausschnitten d versehen ist, welche über den durch das äußere Rohr geführten Einsteckbolzen greifen, so daß das innere Rohr b in einer bestimmten Lage im äußeren Rohr gehalten und an einer Drehung verhindert wird. Die Bohrmaschine wird mittels einer Rohrschelle, welche durch eine Flügelmutter angezogen bzw. geschlossen wird, an der Säule befestigt, wobei gemäß der Erfindung, falls die Befestigung auf dem ausgezogenen Teil erfolgen soll, zwischen diesem Teil und der Rohrschelle ein aufgeschlitzter federnder Ring g eingefügt wird, welcher sich auf dem ausgezogenen inneren Rohr b verschieben läßt und denselben äußeren Durchmesser hat wie das Rohr a. Beim Anziehen der Flügelmutter wird der federnde Ring g an das Rohr b und die Rohrschelle an den Ring g angepreßt, wodurch eine feste Verbindung zwischen Bohrmaschine und Spannsäule erzielt wird.

10 a. 169 924, vom 20. Dezember 1903. Otto Wiesner in Oetzsch-Gautzsch b. Leipzig. *Retortenöfen zur Verkokung von Torf u. dgl. mit einer Gruppe*

stehender, durch Heizwände getrennter und um eine mittlere Achse angeordneter Retorten.

Durch die Erfindung wird bezweckt, bei Öfen die Heizase zu führen, daß alle Retorten vollkommen gleichmäßig erhitzt werden und daher ein vollkommen gleichmäßiges Produkt liefern. Dieses geschieht dadurch, daß die Zwischenräume zwischen den Retorten untereinander einerseits und der Ofenwandung und den Retorten andererseits durch Zwischenböden so in ein Netz von Zügen zerlegt werden, daß die Heizgase in ziemlich wagerechter Richtung fortwährend vom Mittelpunkt des Ofens um die Retorten herum nach den Ofenwandungen und von diesen zurück wieder nach der Mitte des Ofens geführt werden. Da die Heizgase hierdurch, nachdem sie getrennt die einzelnen Retorten erhitzt haben, in kurzen Zwischenräumen immer wieder vereinigt werden, so ist die Gleichmäßigkeit der Erhitzung in jeder Höhe des Ofens für sämtliche Retorten gesichert.

27 b. 170 193, vom 15. September 1905. Peter Bernstein in Mülheim a. Rh. *Hydraulischer Luftkompressor.*

Das Fallrohr der hydraulischen Luftkompressoren kann in vielen Fällen nicht senkrecht, sondern nur in einer schiefen Ebene angeordnet werden. Hierbei zeigt sich nun der Übelstand, daß die Luftblasen nicht mehr nach unten mitgerissen werden, sondern sie stauen sich im Fallrohr selbst und bilden Luftsäcke, die sich vom Wasser trennen und nach oben steigen. Dies hat eine wesentliche Verminderung des Wirkungsgrades des Kompressors zur Folge. Um dies zu verhindern, wird nach vorliegender Erfindung eine Einlage oder ein Steg, der schraubenförmig verdreht ist, in das Fallrohr eingesetzt wobei der Steg sich entweder über die ganze Länge oder über einzelne Stellen der Leitung erstrecken kann.

27 d. 169 259, vom 2. November 1904. Paul Mortier in Lyon. *Vorrichtung zur Erhöhung der Saugwirkung bei Turbinen, Ventilatoren, Pumpen u. dgl.*

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. März 1883/14. Dez. 1900 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 6. November 1903 anerkannt.

In die Saugleitung der Turbinen, Ventilatoren, Pumpen o. dgl. ist ein Injektor eingebaut, dessen Durchgangsquermitte sämtlich einstellbar sind. Durch diesen Injektor wird ein Teil des bereits geförderten Arbeitsmittels, welches unter höherem Druck steht als das in der Saugleitung befindliche Mittel, in die Saugleitung eingeführt.

40 a. 169 612, vom 1. Januar 1904. Dr. Hermann Mehner in Berlin-Friedenau. *Verfahren zur Gewinnung von Zink und anderen flüchtigen Metallen im Schachtofen.*

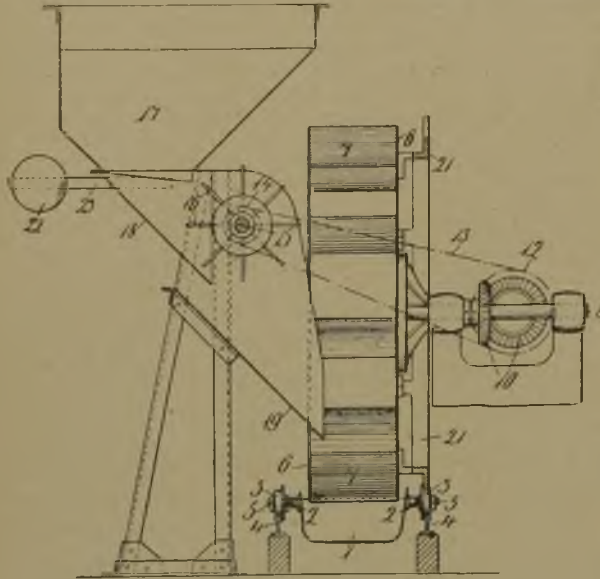
Die erforderliche bedeutende Wärmeübertragung nach dem Reaktionsraum wird dadurch bewirkt, daß man geschmolzene und überhitzte Schlacken oder geschmolzenes und überhitztes Eisen durch den mit glühender Kohle gefüllten Schachtofen strömen läßt.

81 e. 169 921, vom 2. April 1905. Carl Kleinert in Wiesbaden. *Hängebahnanlage mit einer einachsigen zweirädrigen Laufkatze.*

Bei Hängebahnanlagen machen sich vielfach beim Überfahren der Kreuzungsstellen die durch die Unterbrechung der Laufschienen verursachten Erschütterungen und der zur Überwindung dieser Hindernisse größere Kraftbedarf als Übelstand bemerkbar. Ebenfalls treten beim Wenden auf diesen Kreuzungsstellen starke Stöße sowie Klemmungen der Räder zwischen den Laufschienen auf. Um diese Übelstände zu beseitigen, hat man neben den Laufrollen der Laufkatzen besondere Stützrollen angeordnet. Da diese Rollen jedoch auf der Achse der Laufrollen angebracht waren, vermochten sie den beabsichtigten Zweck nicht zu erreichen. Dieser wird erst dadurch erreicht, daß gemäß der Erfindung die Drehachse der einen Stützrolle vor, die der anderen Stützrolle hinter der Achse der Laufrollen angeordnet wird.

81 e. 170 060, vom 18. Oktober 1904. Firma A. Stotz in Stuttgart-Kornwestheim. *Selbsttätige Speisevorrichtung für Becherwerke.*

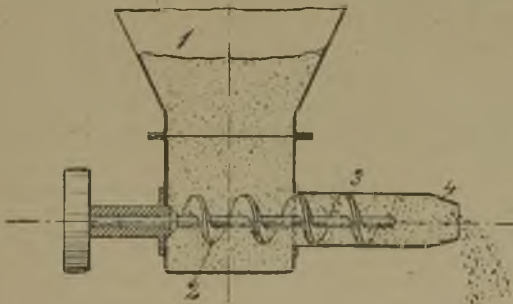
Die seitlich vorstehenden Naben der auf Schienen 4 laufenden Rollen 3 der Kette 5 des Becherwerkes greifen auf einer Seite in ein mit einem Verteilungsrad 6 verbundenes Zahnrad 21. In dem Verteilungsrad sind Zellen 7 so angeordnet, daß bei der Bewegung des Zahnrades 21 und des Becherwerkes immer eine Zelle 7 über einen Becher 1 zu liegen kommt. Von der Achse 8 des Zahnrades 21 bzw. Verteilungsrades 6 wird mittels eines Kegelräderpaares 10, einer Welle und eines Kettentriebes 12, 13 eine Achse 15 angetrieben, die ein Flügelrad trägt, dessen Flügel 16 bis auf die unter dem Fülltrichter 17 angeordnete Auslaufrinne 18 reichen. Letztere ist gelenkig



am Trichter 17 gelagert und wird durch ein an einem Arm 23 befestigtes Gewicht 22 an die Flügel 16 gedrückt. Infolge dieser Anordnung wird die Rinne 18 so durch das Speiserad 16 abgeschlossen, daß nur das zwischen den Flügeln des Speiserades befindliche Fördergut nach unten befördert wird. Unterhalb der Rinne 18 befindet sich eine Rinne 19, durch welche das Fördergut in das Verteilungsrad 6 geleitet wird. Die Scheidewände der Zellen 7 sind winkelförmig gestaltet und die Zellen verjüngen sich konisch nach außen, sodaß während der Bewegung der Zellen und Becher der Raum zwischen zwei Bechern 1 von der Zwischenwand der Zelle 7 stets genügend überdeckt ist und kein Gut zwischen die Becher fallen kann. Die Füllung des Becher 1 kann durch Änderung der Geschwindigkeit des beständig sich drehenden Speiserades 16 beliebig geregelt werden.

Stl. 170 104, vom 1. September 1904. Société Anonyme Métallurgique „Procédés de Laval“ in Brüssel. *Förderschnecke zur Überführung staubförmigen Förderguts von einem Raume zu einem anderen mit höherem oder niedrigerem Druck.*

Bei gewissen chemischen Vorgängen z. B. beim Kondensieren von Zinkdämpfen unter Vakuum muß staubförmiges Material von



einem Raume zu einem anderen, in welchem ein höherer oder niedrigerer Druck herrscht als in dem ersteren, gefördert werden.

Wenn das staubförmige Material in hinreichender Menge in dem Raume vorhanden ist, von welchem es gefördert werden soll, bildet es selbst die Abdichtung gegen den Druck im anderen Raume. Es kann jedoch leicht eintreten, daß der Förderapparat leer läuft oder ausgeschaltet wird und daher eine Dichtung durch das Material nicht erfolgt. Um nun ständig eine gute Dichtung zwischen den Räumen zu erzielen, ist das Gehäuse 3, welches in der üblichen Weise die Schnecke 2 umgibt, welche zum Fördern des Materials aus dem einen Raume in den anderen dient, gemäß der Erfindung mit einer Verlängerung bzw. einer Düse 4 versehen, in welche die Förderschnecke 2 nicht hineinreicht, und welche zweckmäßig eine konische Form besitzt.

In dieser Düse wird sich im Betriebe ein fester Pfropfen aus pulverförmigem Material bilden, der ständig die freie Verbindung zwischen dem Raum 1 und dem Raum, in welchen das Material gefördert wird, verhindert.

Stl. 170 265, vom 2. Februar 1905. Carl Martini und Hermann Hüneke in Hannover. *Verfahren zum verlust- und gefahrlosen Füllen von Lampengefäßen mit verdunstbarer Flüssigkeit.*

Nach dem Verfahren werden die zweckmäßig gruppenweise vereinigten Gefäße z. B. Lampentöpfe von Grubenlampen in den Flüssigkeitsraum eines durch eine verschließbare Beschickungsöffnung zugänglichen, gegen die Außenluft abgeschlossenen Brennstoffbehälters eingetaucht und dann in einen mit Kohlen säure oder einem anderen nichtoxydierenden Gase gefüllten, mit dem Brennstoffbehälter in Verbindung stehenden Gasraum übergeführt. In letzterem wird die den Gefäßwandungen außen anhaftende Brennstoffflüssigkeit zur Verdunstung gebracht, sodaß die Gefäße bei ihrer Herausnahme aus dem Brennstoffbehälter außen völlig von Brennstoffigkeit befreit sind.

Oesterreichische Patente.

20c. 22 047, vom 1. Juni 1905. Johann Eibensteiner in Wien. *Mitnehmer für Zugseilförderwagen.*

Der untere Teil der das Förderseil umfassenden Gabel ist als Kugel ausgebildet und in einem am Förderwagen angeordneten Kugellager gelagert. Die Gabel kann sich infolgedessen einerseits um ihre Achse drehen, andererseits nach jeder Richtung bewegen.

40a. 22 054, vom 1. Mai 1905. Paul Weiller in Wien und Arthur Weiller in Triest.

Verfahren zur Gewinnung von Kupfer aus totgerösteten oder oxydischen Kupfererzen.

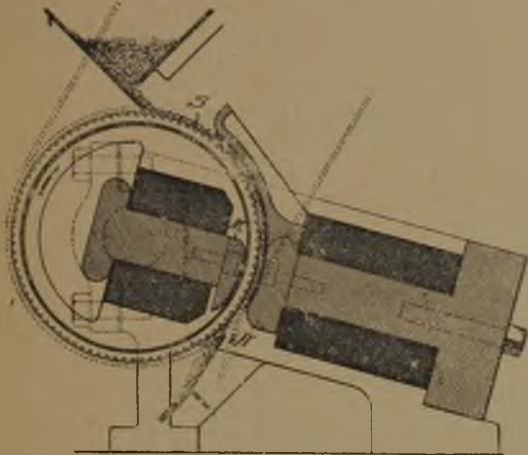
Das Verfahren besteht darin, daß der gewöhnlichen Beschickung nach Eisen in solcher Menge zugesetzt wird, daß das in die Schlacke gegangene Kupfer in demselben Prozesse kontinuierlich auch aus der Schlacke wiedergewonnen wird.

Amerikanische Patente.

791 494, vom 6. Juni 1905. Clarence Q. Payne (The International Separator Company) in Stamford, Connecticut (V. St. A.). *Magnetischer Erzscheider.*

Das Hauptmerkmal der Erfindung besteht darin, daß die Oberfläche einer zylindrischen Trommel, die aus einzelnen lamellenartigen Ringen aus Eisen oder weichem Stahl, die geteilt sein können, hergestellt ist oder aus einem Eisen- oder weichen Stahlzylinder besteht, auf der Oberfläche mit Reihen von Zähnen mit geraden oder schrägen Flanken versehen sind, wobei die Zähne so gegeneinander versetzt sind, daß die Zähne jeder Reihe vor den Zahnlücken der benachbarten Zahnreihen stehen. Ist die Trommel, wie dargestellt, aus gezahnten dünnen Ringen S zusammengesetzt, die durch Bolzen o. dgl. zusammengehalten werden, und durch Stirnplatten auf der Drehachse befestigt werden, so wird der eine Pol M des Magneten im Inneren des Zylinders unmittelbar unterhalb der wagerechten Mittelebene des Zylinders angeordnet, dem inneren Durchmesser der Ringe entsprechend gewölbt und so gelagert, daß zwischen ihm und der inneren Wandung der Ringe nur ein geringer Zwischenraum verbleibt. Der andere Pol N des Magneten wird außerhalb der Trommel ebenfalls unterhalb der wagerechten Mittelebene angeordnet und mit einem die Trommel in einem geringen Abstand umfassenden, nach oben verlaufenden Fortsatz versehen. Das Scheidegut wird aus einem Schüttrichter auf

die in der Pfeilrichtung umlaufende Trommel aufgebracht, und wird durch die Trommel zwischen den Magnetpolen hindurchgeführt. Das nicht magnetische Gut fällt unmittelbar beim Austritt der Trommel aus den Magnetpolen frei ab, während der magnetische Teil des Gutes noch eine kurze Strecke von der Trommel mitgenommen wird, und erst an der anderen Seite einer Scheidewand von der Trommel abfällt, sodaß es getrennt von dem nicht magnetischen Teil aufgefangen werden kann.

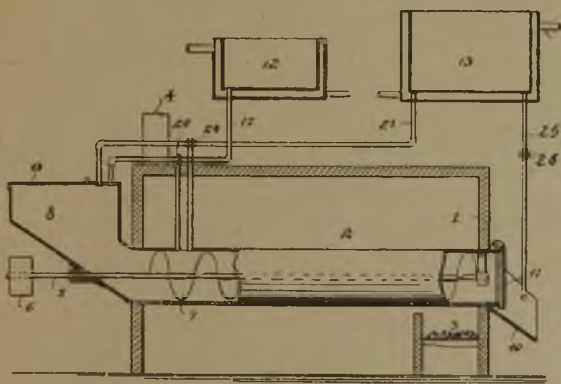


Wird die Trommel aus einem vollen Zylinder ausgeführt, so wird der Pol N des Magneten in derselben Weise angeordnet wie bei Verwendung einer hohlen Trommel, während der Pol M auf der gegenüberliegenden Seite der Trommel teilweise oberhalb und teilweise unterhalb der wagerechten Mittelebene angeordnet wird, wobei natürlich seine der Trommel zugekehrte Fläche dem äußeren Umfange der Trommel entsprechend gebogen wird. An Stelle der einen schrägen Wand können bei beiden Ausführungsformen hinter dem Pol N mehrere schräge Wände in einem entsprechenden Abstand hintereinander in der Umlaufrichtung der Trommel angeordnet werden, falls eine Scheidung der Gutsteilen nach dem Maße ihrer magnetischen Eigenschaften vorgenommen werden soll.

793 771, vom 4. Juli 1905. George M. Dallas in Chicago, Illinois (V. St. A.). *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines künstlichen Brennstoffes.*

Die Briketts werden hergestellt aus Kohlenstaub bzw. zerkleinerter Kohle (25 Tonnen), Ton (200 Pfund), Holzkohle (25 Pfund), Kalk (25 Pfund), Zinksulfat (25 Pfund), Salz (25 Pfund), Borax (10 Pfund), Pottasche (5 Pfund), Essigsäure (3 Pfund), Ölkuchenmehl (1 Metze), Wasser (136 Liter) und Paraffin Rückstände (225–450 Liter). An Stelle des Tons kann Gips oder Karolin und an Stelle der Paraffin-Rückstände Seifenwasser o. dgl. verwendet werden.

Zur Herstellung einer Mischung aus den genannten Stoffen kann zweckmäßig die dargestellte Vorrichtung verwendet werden. Dieselbe besteht aus einem durch Türen 9 und 11 beiderseits luftdicht verschließbaren Zylinder 2, der in einen mit einer



Feuerung 3 und einem Kamin 4 versehenen Ofen 1 eingebaut ist, und einen Fülltrichter 8 sowie eine Schnecke 7 besitzt. Die

Achse der letzteren trägt eine Antriebs-Riemscheibe 6 und vor der Mündung des Zylinders ist eine Schüttrinne 10 angeordnet. Oberhalb des Ofens sind zwei mit Dampfmänteln versehene Behälter 12 und 15 vorgesehen, die durch Rohrleitungen 17 bzw. 21 mit dem Fülltrichter 8 und dem Zylinder 2 verbunden sind. Außerdem mündet eine von dem Behälter 13 kommende Leitung oberhalb des Schüttrichters 10. Die Leitungen 17 und 21 sind an ihren Abzweigungen mit Dreiweghähnen 20 bzw. 24 und die Leitung 25 ist mit einem Hahne 26 versehen. Der Behälter 12 dient zur Aufnahme des Wassers, dem die genannten Mengen von Zinksulfat, Borax, Pottasche, Essigsäure und Ölkuchenmehl zugesetzt werden, und der Behälter 13 zur Aufnahme der Paraffin-Rückstände oder des Seifenwassers. In beiden Behältern wird die Flüssigkeit auf den Siedepunkt gebracht. Das Gemisch von Kohle, Ton, Kalk und Salz wird in den Schüttrichter 8 eingebracht und ihm durch die Leitungen 17 bzw. 21 die erforderliche Menge der Flüssigkeiten zugesetzt. Alsdann wird der Inhalt des Fülltrichters vermittels der Schnecke 7 in den Zylinder 2 eingebracht und hier unter Luftabschluß bis zur Entzündungstemperatur erhitzt. Darauf wird die heiße Masse vermittels der Schnecke aus dem Zylinder entfernt, wobei ihr auf der Schüttrinne 10 noch eine geringe Menge von den Paraffin-Rückständen o. dgl. aus dem Behälter 13 zugeführt wird. Endlich wird die Masse in der gewöhnlichen Weise brikettiert bzw. geformt. Die erhaltenen Briketts sollen rauchlos brennen, nicht zusammenbacken, eine große Hitze und wenig Asche geben und sehr billig sein.

Bücherschau.

Zur Besprechung eingegangene Bücher:

(Die Redaktion behält sich eine eingehende Besprechung geeigneter Werke vor.)

Freund, Richard: Das Invalidenversicherungsgesetz vom 13. Juli 1899. Handausgabe mit Anmerkungen nebst den Ausführungsverordnungen der Reichsbehörden und der Preussischen Landeszentralbehörden, sowie einer Übersicht über die zuständigen Landesbehörden. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin, 1906. J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H.

v. Halle, E.: Die Weltwirtschaft. Ein Jahr- und Lesebuch. I. Jahrgang, 1906: I. Teil. Internationale Übersichten. Leipzig, 1906. B. G. Teubner. 6,— M.

Lefèvre, L.-E.: Etude sur les charbonnages du Nord et du Pas-de-Calais. Lille, 1906. G. Dubar & Cie. 1 Franc.

Nowicki, R. u. Mayer, Hans: Flüssige Luft. Die Verflüssigungsmethoden der Gase und die neueren Experimente auf dem Gebiete der flüssigen Luft. Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 48 Abbildungen. Mähr.-Ostrau, 1906. R. Papaschek.

Über das Wesen und die Verbreitung der Wurmkrankheit (Ankylostomiasis) mit besonderer Berücksichtigung ihres Auftretens in deutschen Bergwerken. Unter Mitwirkung von Dr. Löbker und Dr. Hayo Bruns bearbeitet im Kaiserlichen Gesundheitsamt. Berlin, 1906. Julius Springer. 3,— M.

Wildermann, Max: Jahrbuch der Naturwissenschaften 1905—1906. Einundzwanzigster Jahrgang. Mit 22 in den Text gedruckten Abbildungen. Freiburg im Breisgau, 1906. Herdersche Verlagshandlung. 6,— M., geb. 7,— M.

Zeitschriftenschan.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriften-Titeln ist, nebst Angabe des Erscheinungs-ortes, Namens des Herausgebers usw., in Nr. 1 des lfd. Jgs. dieser Ztschr. auf S. 30 abgedruckt.)

Mineralogie, Geologie.

Die Quecksilberablagerungen in Oregon. Von Wendeborn. B. u. H. Rundsch. 20. April. S. 185/8. Lage des Quecksilbermarktes. Die gegenwärtigen Aufschlüsse im Oregongebiet.

Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.).

La catastrophe des mines de Courrières. Rev. noire. 25. März, 8. u. 22. April. Wiedergabe der von der französischen Ingenieurkommission regelmäßig herausgegebenen Veröffentlichungen über den jeweiligen Stand der Arbeiten. Erklärungsversuche des Unglücks.

Summer outing to Belgium. The Belgious coalfields and collieries. Von O'Conner. Proc. S. Wal. Inst. Jan. S. 457/506. Allgemeine Angaben, insbesondere über die Gruben Hazard, Espérance et Bonne Fortune, Grand Hornu.

Der Salzbergbau Oesterreichs. Die Salzbergbau der österreichischen Alpen in den Berghauptmannschaften Wien und Klagenfurt. Von Schraml. (Forts.) Z. Bgb. Betr.-L. 1. Mai. S. 76/8. Schichtenfolge auf den einzelnen Bergwerken. Obertägige Anlagen. (Forts. f.).

The mechanical engineering of collieries. Von Futers. (Forts.). Coll. G. 27. April. S. 814/6. 13 Fig. Anführung weiterer Anordnungen von Kohlenaufbereitungen. (Forts. f.).

Dings magnetische Aufbereitung. Eng. Min. J. 21. April. S. 749. 1 Abb. Kurze Beschreibung.

Hydraulische Erzgewinnung. Von F. Danvers Power. Eng. Min. J. 21. April. S. 759/62. 8 Abb. Anwendungen des Verfahrens in Australien mit genauen Angaben über Abmessungen der Apparate, sowie über Kosten der Gewinnung.

Maschinen-, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.

Lokomotive mit Ventilsteuerung, gebaut von der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. vormals Georg Eggestorff. Von Metzeltin. Z. D. Ing. 28. April. S. 637/45. 21 Fig. und Diagr. Vor- und Nachteile der verschiedenen Steuerarten bei Lokomotiven, sowie Neuerungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete. (Schluß f.).

The „Bradford“ blow-off cock. Engg. 27. April. S. 562. 1 Abb. Beschreibungen eines Abblasehahnes, der durch seine Konstruktion leicht zu handhaben ist.

Die Herstellung der Dampfkessel. Von Gerbel. Wiener Dampfz. April. S. 50/2. 7 Abb. Angabe der vorteilhaftesten Arbeitsmethode bei der Behandlung des Kesselmaterials vor und während der Verarbeitung.

Die Wasserzirkulation in Dampfkesseln. Von Ross. Tr. I. M. E. 5. Heft. S. 606/21. Kritische Beschreibung der in England benutzten Apparate zur Regulierung und Beschleunigung der Wasserzirkulation.

Elektrisch betriebene Wasserhaltungen. Von Koch. Brkl. 24. April. S. 49/56. 4 Abb. Über die Vorzüge der elektrischen Wasserhaltung und die Bedingungen, die für die Wahl der Bauart maßgebend sind. Ausführungsformen verschiedener Firmen. (Schluß f.).

Electric lokomotive for the New York, New Haven & Hartford Railroad. El. world. 14. April. S. 786/88. 7 Abb. Der Primärstrom hat 11000 Volt Spannung. Die Motoranker sind direkt auf die Laufachsen montiert; der Wagen ist mit 4 Motoren ausgerüstet. Beschreibung der Schaltung und Betriebsweise.

Sulzer-Hochdruckkreispumpen im praktischen Betriebe. Von Divis. Öst. Z. 14. und 21. April. S. 185/7 u. S. 204/5. Nach einem von Ziegler auf dem Lütticher Kongreß gehaltenen Vortrag.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie, Physik.

Technische Fortschritte im Hochofenwesen. Von Simmersbach. B. u. H. Rundsch. 20. April. S. 181/4. 2 Abb. I. Erzbrikettierung. Auszug aus einem auf der Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien am 19. Nov. 1905 zu Gleiwitz gehaltenen Vortrage.

Ueber Sauerstoffrettungsapparate. Von Suess. B. u. H. Rundsch. 20. April. S. 188/91. 5 Abb.

Ueber Tiefbohrlochs-Apparate. Von Freise. Öst. Z. 14. u. 21. April. S. 187/90 u. 206/9. II. Gruppe von Verfahren. Einstellung von Flüssigkeitspiegeln in Gefäßen, III. Gruppe von Verfahren. Verzeichnung des Standes von schwebend oder pendelnd aufgehängten Lotkörpern. (Forts. f.).

Das Grubennivellierinstrument von Cséti und seine Modifikation nach Professor Doležal. Von Doležal. Öst. Z. 21. April. S. 199/204. 6 Abb. I. Beschreibung des Cséti-Gruben-Nivellierinstrumentes. (Forts. f.).

Ueber die Formänderung von Drahtseilen. Von Hirschland. Dingl. P. J. 21. April. Heft 16. S. 250/2. 5 Tab. 1. Fig. (Forts.) Folgerungen aus den Versuchen, Formänderungsarbeit. Dehnungskoeffizient. Versuche mit einem geölten Seil.

Personalien.

Dem Berginspektor Theodor Frank zu Tarnowitz ist der Königliche Kronenorden vierter Klasse verliehen worden.

Als Hilfsarbeiter sind überwiesen: der Bergassessor Landschütz (Bez. Dortmund) der Badeverwaltung zu Oeynhausen an Stelle des Bergassessors Kampmann, der Bergassessor Hoffmann (Bez. Bonn) dem Vorstand des SaarbrückerKnappschaftsvereins, der Bergassessor Troitzsch (Bez. Halle) der Berginspektion Rüdersdorf, der Bergassessor Riedel (Bez. Halle) der Berginspektion zu Staßfurt.

Der Bergassessor Sommer (Bez. Dortmund) ist zur Übernahme einer Hilfsarbeiterstelle bei der Großherz. Hessischen Oberen Bergbehörde in Darmstadt auf ein Jahr beurlaubt worden.