

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

Abonnementspreis vierteljährlich:

... Abholung in der Druckerei	6 „
... Postheftung und durch den Buchhandel	8 „
... et 7 Streifenband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg	8 „
... unter Streifenband im Weltpostverein	9 „

Inserate:

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

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

Inhalt:

Seite	Seite
Über die Lagerungs- und Betriebsverhältnisse im Wurm- und Inderevier. Von Bergassessor Stegeman, Bergschuldirektor in Aachen. Hierzu Tafel 19	1405
Das Spülbohren nach Erdöl. Von Ingenieur Richard Sorge, Berlin	1411
Die Elektrometallurgie im Jahre 1905 und im ersten Halbjahre 1906. Von Dr. Franz Peters, Groß-Lichterfelde. (Forts).	1419
Bericht des Vorstandes des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über den Monat September 1906	1423
Technik: Die Verhandlungen und Untersuchungen der Preussischen Stein- und Kohlenfall-Kommission	1424
Volkswirtschaft und Statistik: Kohlenausfuhr Großbritanniens im September 1906. Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im September 1906. Kohलगewinnung im Deutschen Reich im September 1906. Ein- und Ausfuhr des deutschen Zoll-	
	gebiets an Steinkohlen, Braunkohlen, Koks und Preßkohlen im September 1906 1425
	Vorkkehrswesen: Amtliche Tarifveränderungen. Kohlen- und Koksbelegung in den Rheinhäfen zu Ruhrort, Duisburg und Hochfeld. Wagengestellung für die im Ruhr-, Oberschlesischen und Saar-Kohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen 1427
	Marktberichte: Essener Börse. Düsseldorfer Börse. Vom amerikanischen Kupfermarkt. Vom amerikanischen Petroleummarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte 1428
	Patentbericht 1432
	Bücherschau 1434
	Zeitschriftenschau 1435
	Personalien 1436

Zu dieser Nummer gehört die Tafel 19.

Über die Lagerungs- und Betriebsverhältnisse im Wurm- und Inderevier.

Von Bergassessor Stegeman, Bergschuldirektor in Aachen.

Hierzu Tafel 19.

Die Lagerungsverhältnisse der beiden Aachener Steinkohlenbecken sind schon mehrfach eingehend behandelt worden, besonders in den von Dechenschen Werken und in den Beschreibungen der Bergreviere Aachen und Düren. Auch ist vom Verein der Steinkohlenwerke des Aachener Bezirkes im Jahre 1900 eine neue Auflage unserer Flözcharte herausgegeben. Will man aber den Bau des Aachener Karbons bis in das Einzelne verfolgen, wie es für den praktischen Bergmann unerlässlich ist, so vermisst man beim Gebrauch der genannten Literatur die zur Veranschaulichung wünschenswerten Skizzen, bei Benutzung der Flözcharte dagegen den begleitenden Text.

Die vorliegende Arbeit ist vielleicht geeignet, diesem Mangel etwas abzuwehren. Die eigentliche Absicht, die mich bei der Niederschrift geleitet hat, ist indessen eine andere gewesen. Noch nirgends sind aus den Eigentümlichkeiten unserer Lagerungsverhältnisse die Besonderheiten der Betriebsverhältnisse entwickelt worden. In der Wagnerschen Beschreibung des Bergreviers Aachen wird diese Frage einigemale allerdings kurz berührt. Demanet streift sie in seinem Werke über den Betrieb

der Steinkohlenwerke hinsichtlich des belgischen Steinkohlenbergbaues, der mit dem Aachener ja manche Ähnlichkeit aufweist. Ich möchte nun im Zusammenhang nachzuweisen suchen, wie die Eigenart unserer Lagerungsverhältnisse den Betrieb durchgehends in bezeichnender Weise beeinflusst.

Die Wurm- und Indemulde werden voneinander durch einen mächtigen devonischen Sattel getrennt, der seine Längserstreckung von Südwest nach Nordost hat und Aachener Sattel genannt wird, weil er die Stadt Aachen auf seinem Rücken trägt (vgl. Beißel, Der Aachener Sattel). An diesen Sattel legen sich die mit karbonischen Schichten gefüllten Mulden an, und zwar in nordwestlicher Richtung die Wurm- und die Heerlen-Erkelenzer Mulde, in südöstlicher Richtung die Lontzen-Nirmer, die Inde- und die Werthermulde. Das Streichen aller dieser fünf Mulden erstreckt sich gleichfalls von Südwest nach Nordost. Von ihnen scheidet die Heerlen-Erkelenzer Mulde, welche in der holländischen Provinz Limburg bergbaulich in Angriff genommen ist, wegen ihrer im allgemeinen flachen Lagerung für unsere Betrachtung aus. Ebenso übergehen wir die Lontzen-

Nirmer und die Werthermulde*), die als ganz schmale und wenig tiefe Nebenmulden für den Steinkohlenbergmann kein besonderes Interesse bieten.

Die Indemulde bildet eine einzige große nach

Südwest aushebende Mulde. Der Bau ist fast modellmäßig, indem die Flözflügel im Grundriß und im Profil durch sanfte Bogen miteinander verbunden sind (Fig. 1, 2 u. 3). Eine Eigentümlichkeit ist, daß der

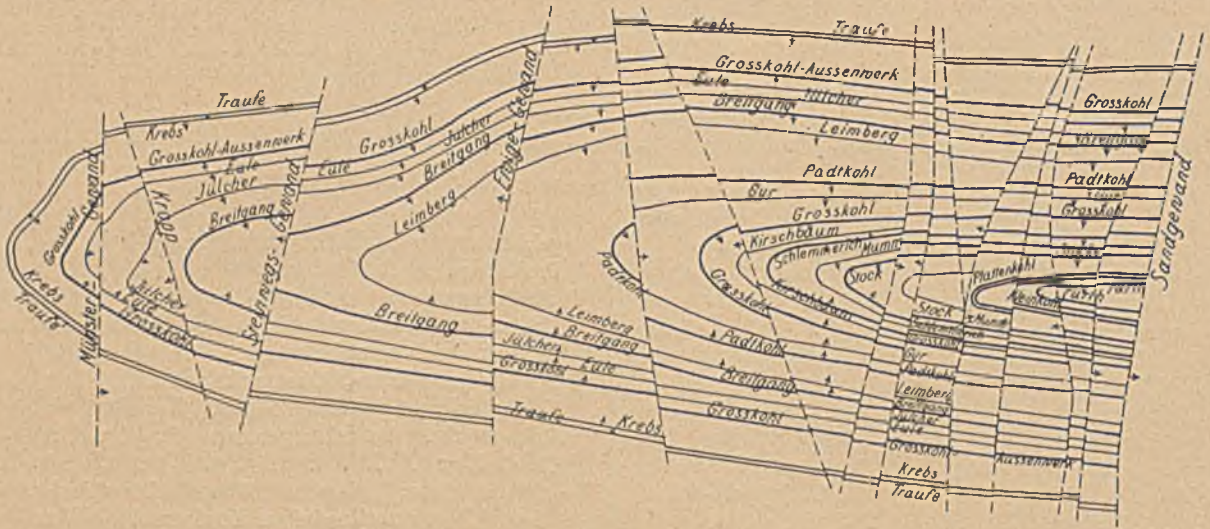


Fig. 1 Grundriß der Indemulde

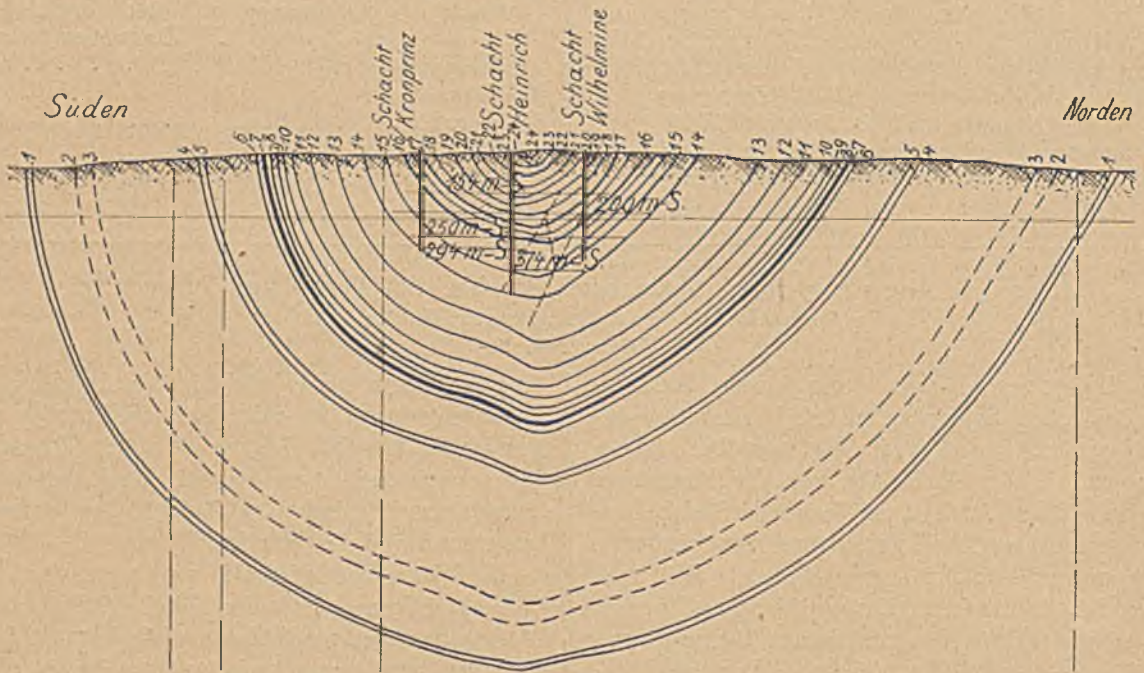


Fig. 2. Querprofil durch Grube Centrum, westlich der Sandgewand.

- | | | | |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
| 1. Wilhelmine Flözchen. | 8. Fl. Spieß. | 14. Fl. Padtkohl. | 20. Fl. Steinkohl. |
| 2-3. Konglomeratbank. | 9. Fl. Eule. | 15. Fl. Gyr. | 21. Fl. Plattenkohl. |
| 4. Fl. Traufe. | 10. Fl. Jülcher. | 16. Fl. Großkohl. | 22. Fl. Kleinkohl. |
| 5. Fl. Krebs. | 11. Fl. Breitgang. | 17. Fl. Schlemmerich. | 23. Fl. Scholl. |
| 6. Fl. Kleinkohl. | 12. Fl. Leimberg. | 18. Fl. Hupp. | 24. Fl. Furth. |
| 7. Fl. Großkohl. | 13. Fl. Langenberg. | 19. Fl. Stock. | |

Südflügel stellenweise überkippt ist, also nach Süden einfällt. Diese Erscheinung tritt besonders östlich des Sprunges Sandgewand im Felde der Grube Eschweiler Reserve her-

vor (Fig. 3). Entgegen der älteren markscheiderischen Projektion in Fig. 3 setzt allerdings die Überkipfung nach den neuesten Aufschlüssen nur bis 510 m Tiefe nieder.

*) Umso interessanter ist die Werthermulde für den Erzbergmann durch die reichen, im Kohlenkalk dieser Mulde liegenden Erzvorkommen der Grube Diepenlinchen.

Die Wurmmulde stellt ebenfalls eine große Mulde dar. Hier sind aber beide Muldenflügel in lauter Spezialsattel und -mulden aufgelöst (vgl. Querprofil auf Taf. 19). Da-

von abgesehen ähnelt aber das Profil dem der Indemulde durchaus. Der große Südflügel ist steil, der große Nordflügel verhältnismäßig flach. Die Zahl der durchgehenden Spezialsättel beträgt im westlichen Abschnitt der Wurmmulde, der gegen Osten seine Begrenzung

durch den Feldbiß findet, nicht weniger als dreizehn. Diese kleinen Sättel folgen der Hauptrichtung der Mulde und verteilen sich hier auf eine Muldenbreite von durchschnittlich 5 km — gemessen an den beiden ausgehenden Flügeln des liegendsten Flözes Steinknipp.

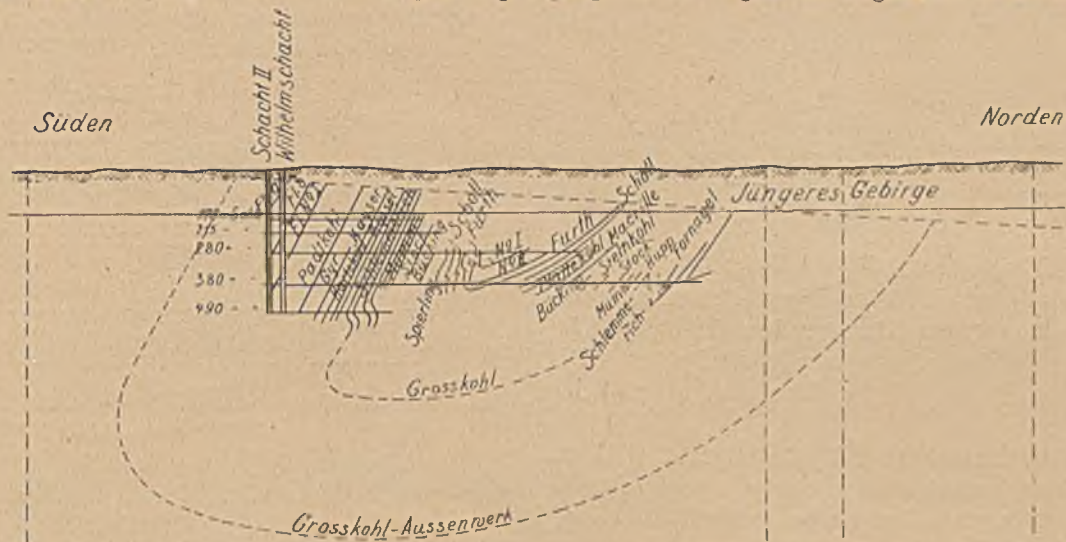


Fig. 3. Querprofil durch Grube Eschweiler Reserve, östlich der Sandgewand.

Ein durchgehender Querschlag würde hier also vor Ort 28 mal die Einfallrichtung der Schichten wechseln, durchschnittlich immer nach einer aufgefahrenen Länge von 180 m.

Diese Einzelfalten machen die Gebirgslagerung in der Wurmmulde verwickelt. Dem Fremden fällt es nicht ganz leicht, sich bei der Befahrung einer Wurmgrube sofort ein klares Bild vom Bau des Steinkohlengebirges zu machen. Am schnellsten findet man sich zurecht, wenn man die Sattel- und Muldenlinien als Leitlinien in das Auge faßt. Diese weisen allerdings folgende Eigentümlichkeiten auf.

1. Die Sattellinien der verschiedenen Schichten eines und desselben Sattels — ebenso die Muldenlinien bei der Mulde — liegen selten oder nie in einer seigeren, sondern in einer geneigten Ebene untereinander. Im Querprofil zeigen deshalb die Spezialsättel und Spezialmulden keine Symmetrie. Die Sattelnordflügel (= Muldensüdflügel) fallen steiler ein als die Sattelsüdflügel (= Muldenordflügel). Der Neigungsunterschied ist so groß und auffallend regelmäßig, daß man ebenso wie in Belgien und Nordfrankreich für die verschiedenen Flügel besondere Bezeichnungen eingeführt hat. Die steilen, mit etwa 75 bis 90° einfallenden Sattelnordflügel nennt man „Rechte“ (dressants), abgekürzt „R“, die flachen, mit etwa 20 bis 45° einfallenden Sattelsüdflügel „Platten“ (plateurs), abgekürzt „P“. Auf dem Südflügel der Hauptmulde, deren Tiefstes westlich des Feldbisses auf Grube Gouley zu suchen sein dürfte, herrschen, wie das Querprofil auf der Tafel 19 zeigt, bei weitem die Rechten vor, während auf dem Nordflügel die Platten

mehr zur Geltung kommen. Nach Nordwesten zu nimmt die Stärke der Faltenbildung immer mehr und mehr ab und geht im holländischen Limburg, wie bereits angedeutet wurde, in eine schwach wellenförmige Lagerung über. Schon im Felde der Grube Anna östlich des Feldbisses liegen die beiden Flügel des hier noch auftretenden ausgeprägten Sattels recht flach. Der Sattelnordflügel zeigt hier sogar flacheres Einfallen als der Südflügel, wird aber gleichwohl, um am allgemeinen Sprachgebrauch festzuhalten, Rechtes genannt. Die flache Höhe der einzelnen Flözflügel, der Platten sowohl wie der Rechten, ist bei der vielfachen Faltung der Schichten natürlich gering. Höhen von 200 bis 300 m dürften schon zu den Ausnahmen zählen.

Die Rechten (Sattelnordflügel) fallen, was die Himmelsgegend betrifft, im allgemeinen regelmäßig nach Nordwesten ein. Öfter sind sie auch um volle 90° aus ihrer ursprünglichen horizontalen Lage gebracht, stehen also auf dem Kopf. Im Flözgrundriß erscheinen sie dann nur als Linie, und die Horizontalprojektion der nächsten Sattel- und Muldenlinie fällt im Grundriß mit dieser Linie zusammen. Stellenweise sind die Rechten auch um mehr als 90° aufgerichtet, d. h. überkippt worden (s. Fig. 4 u. auch Fig. 3). Die beiden Flügel eines Sattels haben dann zwar noch verschiedene Einfallwinkel, aber gleiche Einfallrichtung nach Südost. Die Horizontalprojektionen beider Sattel- bzw. Muldenflügel auf eine Grundrißebene überdecken sich, und die Horizontalprojektion der Sattel- und Muldenlinien kommt außerhalb der Flügel zu liegen. Flözseigerisse sind also ganz unentbehrlich (vgl. auch Fig. 10).

2. Die Sattel- und Muldenlinien liegen nicht horizontal, sondern im allgemeinen nach NO mit 6° geneigt (1:10). Stellenweise geht das Einfallen auf 4° herab, in einzelnen Fällen auf 12° hinauf. Den



Fig. 4. Querprofil durch Königsgrube.

Einfallwinkel und die wahre Länge dieser Linien erkennt man aus den Längenprofilen (Taf. 19). Im Querprofil erscheinen sie nur als Punkt. Die Horizontalprojektion auf der Grundrißebene gibt ihr Streichen an.

Wenn die Sattel- und Muldenlinien söhlig lägen, so würden die verschiedenen Flözflügel von den Grundrißebenen in parallelen Linien geschnitten werden
Grundriss.

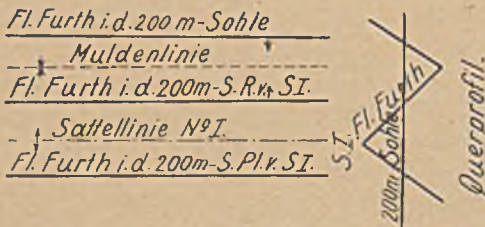


Fig. 5.

(Fig. 5). Die Sättel und Mulden schieben aber, wie wir gesehen haben, nach NO ein (Fig. 6).

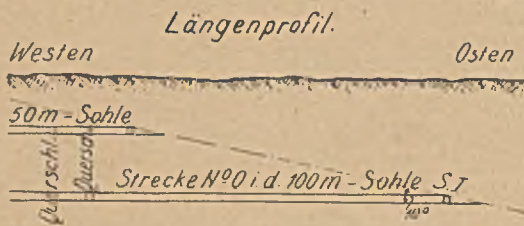


Fig. 6.

Die Flözflügel werden also in konvergierenden und divergierenden Linien von den Grundrißebenen geschnitten. Beachtet man nun noch das wiederholte Auftreten der Sattel- und Muldenbildung, so dürfte es klar sein, daß die Flöze nicht nur im Querprofil, sondern auch im Grundriß von Zickzacklinien geschnitten werden müssen (Fig. 7).

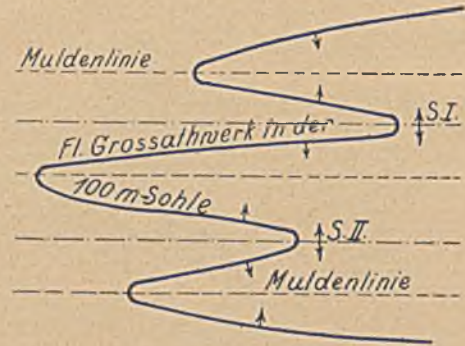


Fig. 7.

Die Wendepunkte solcher grundrißlicher Zickzacklinien sind zugleich Sattel- und Muldenpunkte, und zwar zeigen, da Sattel- und Muldenlinien nach Nordosten einfallen, die nach Nordost gerichteten Spitzen die Sattelumfahrungen, die nach Südwest gerichteten die Muldenumfahrungen an. Fahren wir z. B. von einem nach Nordwest gehenden Querschlag auf einem Platten nach Nordosten söhlig auf, so werden wir uns nach einiger Zeit nach links, nämlich um eine Sattelwendung herum, drehen, auf das Rechte gelangen und uns zum Querschlag wieder zurück bewegen. Fahren wir über den Querschlag hinaus auf demselben Flöz nach Südwesten weiter, so drehen wir uns, wenn wir im Streichen bleiben, späterhin nach rechts. Wir stehen jetzt in der Muldenwendung und können nun auf dem folgenden Platten zum Querschlag zurückfahren usw. Taf. 19 gibt eine Vorstellung von den Zickzacklinien einer größeren Anzahl von Flözen im Grundriß.

Von der Regel, daß die Sattel- und Muldenlinien nach Nordosten einfallen, gibt es örtlich öfter Ausnahmen, sodaß das Einfallen nach Südwesten geht und geschlossene Sättel und Mulden entstehen. Besonders schöne Aufschlüsse über derartige Unregelmäßigkeiten hat man auf Flöz Groß-Langenberg der Grube Gouley gemacht. Fig. 8 zeigt einen geschlossenen Sattel und eine geschlossene Mulde, beide ziemlich regelmäßig gebaut, in unmittelbarer Nähe voneinander.

3. Die Sattel- und Muldenlinien sind vielfach recht scharf. Die Rechten und Platten behalten ihr Einfallen und ihr Streichen bis unmittelbar an den Wendepunkt bei und setzen dann ganz plötzlich in das neue Einfallen bzw. Streichen um. Ohne Übertreibung darf man sagen, daß man beim Befahren einzelner Sattelstrecken die Empfindung hat, als be-

fände man sich auf einer geneigten Dachfirst. Aus diesem Grunde erscheinen die Flöze in den Querprofilen und besonders in den Grundrissen in scharfen Zickzacklinien (Tafel 19 u. Fig. 4), und nicht in Wellenlinien. Selbstverständlich kommt auch hier des öfteren

der Fall vor, daß die Rechten und Platten im Einfallen und Streichen durch sanfte Bogen miteinander verbunden sind (Fig. 1 u. 2).

Das Steinkohlengebirge wird ferner durch das Auftreten zahlreicher Störungen zerstückelt und in

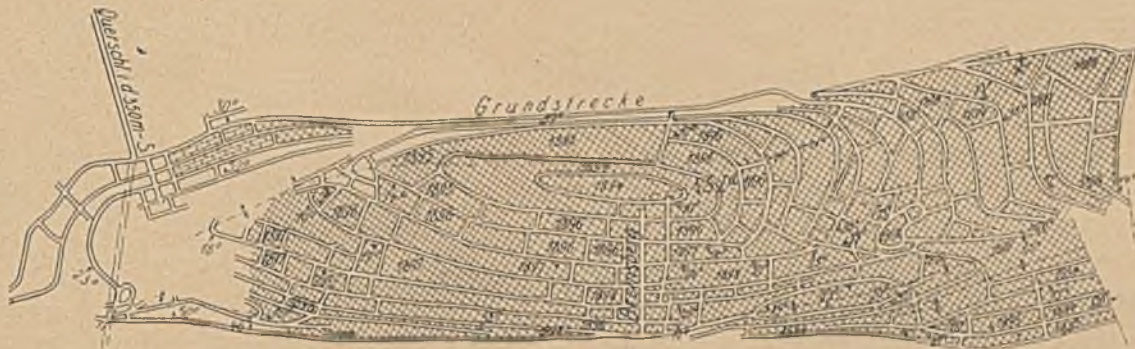


Fig. 8. Geschlossener Sattel und geschlossene Mulde auf Grube Gouley, Fl. Groß Langenberg.

einzelne Gebirgsschollen aufgelöst. Die Sprünge werden im Wurmrevier mit „Biß“, im Inderevier mit „Gewand“ bezeichnet. Sie streichen durchweg ganz oder annähernd querschlägig und zeichnen sich zum Teil durch bedeutende Verwurfshöhen aus. Die Überschiebungen laufen genau oder nahezu im Streichen des Gebirges. Kleinere Sattelbildungen gehen in ihrer Verlängerung vielfach in Überschiebungen über und umgekehrt. Verschiebungen sind mir nicht bekannt geworden.

Die Beobachtung, daß der herabgesunkene Teil einer Mulde (Fig. 9 A) breiter, der herabgesunkene Teil eines Sattels (Fig. 9 B) schmaler erscheint

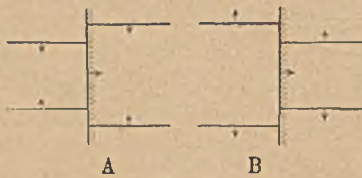


Fig. 9.

als der stehengebliebene, kann man hier an ungezählten Beispielen (s. auch Fig. 1 u. Taf. 19) machen. Der Unterschied in der querschlägigen Entfernung zweier Flözflügel auf den beiden Seiten eines Sprunges ist am größten, wenn, von der Verwurfshöhe abgesehen, die beiden Flügel nach entgegengesetzten Himmelsgegenden einfallen; er erscheint kleiner, wenn der eine Flügel auf dem Kopf steht oder gar überkippt ist. Würde die Überkippfung so weit gehen daß der überkippte Flügel dem nicht überkippten parallel zu liegen käme, so würde dieser Unterschied ganz verschwinden. Auch kann es vorkommen, daß ein als überkippt bekannter Flügel nach der Muldenlinie zu wieder nach der früheren Himmelsgegend einfällt, wie z. B. die neuesten Aufschlüsse auf Grube Eschweiler Reserve gezeigt haben. Auch in dem Falle kann jener Unterschied kleiner oder auch größer aus-

fallen, als man im Hinblick auf die Sprunghöhe annehmen sollte.

Diese Seitenverschiebung ist bekanntlich nur scheinbar, denn die Fortbewegung hat ja in der Falllinie der Sprungkluft stattgefunden. Bei senkrechter Stellung der Schichten ist sie nicht vorhanden. Dafür kann man im Wurmrevier, wo die Rechten oft ganz oder fast ganz auf dem Kopfe stehen, viele Beweise erbringen. So beträgt z. B. die scheinbare seitliche Verschiebung, welche der mit 175° gegen Osten einfallende Uersfelder Sprung bei 150 m Verwurfshöhe in dem hier fast auf dem Kopf stehenden Flöz Merl hervorgebracht hat (Grube Laurweg, 270 m-Sohle, 2. westliche Querlinie), nur $\frac{1}{2}$ m. Dasselbe Rechte wird noch an einer anderen Stelle durch einen Sprung zerrissen, der auf dem zugehörigen Platten eine Seitenverschiebung bewirkt hat. Das Rechte setzt jedoch geradlinig fort, es wurde nur eine wasserreiche Kluft angefahren, und die Kohle war mürbe.

Ein Fall endlich, welcher in anderen Revieren seltener sein dürfte, hier aber öfter vorkommt, ist die Kreuzung eines Sprunges mit einer Überkippfung*). Dies ist theoretisch insofern interessant, als der Verwurf so stark sein kann, daß der über-



Fig. 10.

kippte Flügel sich mit dem nicht überkippten in der Verwurfsebene kreuzt (Fig. 10), sodaß man

* Vgl. Treptow, Grundzüge der Bergbaukunde und Aufbereitung. Dritte Auflage, S. 37.

an diesem Kreuzpunkte das Flöz nach Durchfahren der Sprungkluft sofort wieder antreffen würde. Tatsächlich aufgeschlossen wird ein solcher Kreuzpunkt durch die Grubenbaue wohl kaum werden, denn ein Sprung, welcher den überkippten Flügel vor den regelmäßig einfallenden wirft, wird mit einer größeren Störungszone verbunden sein, deren Durchörterung man scheuen dürfte. Allenfalls könnte dies bei einer wichtigen Grundstrecke zur Ausführung kommen. Daß diese Grundstrecke nun aber gerade auf den Kreuzpunkt der beiden Flügel in der Sprungebene gerichtet sein sollte, müßte schon ein ganz besonderer Zufall sein.

Gleichwohl ist es lehrreich und auch wichtig, sich bei der Kreuzung von Sprung und Überkipfung eine genaue räumliche Vorstellung von der Lage der Flözflügel zu bilden. Als Beispiel führe ich die III. östliche Hauptstörung auf Grube Eschweiler Reserve an. Diese Störung fällt nach Westen ein, hat eine Verwurfshöhe von rund 100 m und wirft den überkippten Mulden-südflügel vor den Nordflügel. Wenn man auch (Fig. 11) von einer unmittelbaren Durchörterung dieses Sprunges zwischen dem Nord- und Südflügel abgesehen hat, so läßt hierüber doch das Einfallen der Flöze nicht den leisesten Zweifel bestehen. Flöz Furth oder IV liegt mit 25° südlichem Einfallen (also Nordflügel) genau im Streichen des Flözes Makrille mit 60° Einfallen gegen Süden (also überkippter Südflügel).

Ein Gegenstück hierzu wäre die Kreuzung einer Überschiebung mit einem überkippten Flügel. In diesem Falle wäre es denkbar, daß der regelmäßig

einfallende und der überkippte Flügel eines Flözes voreinander geschoben wären, sodaß man z. B. mit einem Überhauen nach Durchbrechen der Überschiebungskluft sofort in den anderen Flözflügel schlägt. Ein solcher Fall dürfte aber auch im Wurm- und Inde-

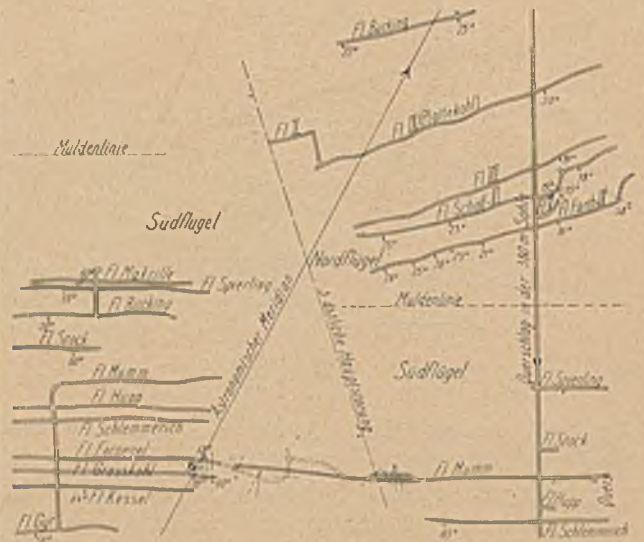


Fig. 11. Grundriß der Grube Eschweiler Reserve auf der 380 m-Sohle

revier nicht leicht vorkommen, da von den Überschiebungen vorwiegend die Platten betroffen werden. Bemerkenswert ist noch, daß die Überschiebungen hier ähnlich wie im Ruhrrevier wohl von der Faltung*) mit beeinflusst erscheinen. Fig. 12 zeigt einen Sattel

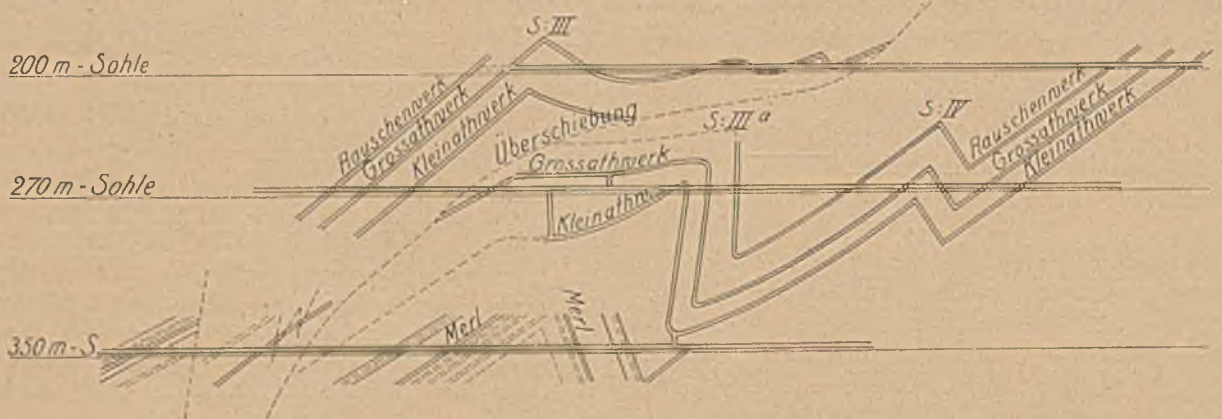


Fig. 12. Sattel und Überschiebung auf Grube Laurweg (Sattel III, 1. westl. Querlinie).

auf Grube Laurweg. Die darin auftretende Überschiebung nimmt deutlich an der Sattelbildung mit teil.

Eine merkwürdige Erscheinung, auf die auch Demanet in seinem Werke (Nr. 48 in der 2. Auflage) aufmerksam macht, sind die schwanzförmigen Flözfortsätze an den Sattel- und Muldenkanten (Fig. 13). Diesen Schwänzen begegnet man auch im Wurmrevier (z. B. Grube Maria, Flöz 10 auf der 630 m-Sohle, 1. westliche Querlinie; Gouley, Flöz Klein-Athwerk R Sattel A der 374-Sohle; Voccart, Flöz Groß-Mühlenbach und

Werl R Sattel VIII) Beim Auffahren von Grundstrecken auf die Muldenwendung zu verraten sich solche Schwanzstücke dadurch, daß das Hangende in normaler Weise seine Schwenkung macht, das Liegende seine Richtung aber weiter beibehält. Bei Sattelwendungen ist es umgekehrt. Um nicht irre zu fahren, gilt deshalb hier die Regel, daß man sich bei der Mulden-

*) Hierauf hat schon Büttgenbach hingewiesen; s. Jahrg. 1894 S. 1549 ff. dsr. Ztschr.

wendung an das Hangende, bei der Sattelwendung an das Liegende hält.

Die Kohle solcher Schwanzstücke ist meist mürbe und steinig, und darum unbauwürdig; in einzelnen Fällen ist sie aber auch gebaut worden, so z. B. bei



Fig. 13. Flözfortsätze nach Demanet.

dem genannten Gouleyer Vorkommen, wo man das Schwanzstück der Muldenlinie auf etwa 100 m Länge und 4 m flacher Teufe abgebaut hat.

Wie man diese Erscheinung geologisch zu deuten hat, ist noch nicht recht geklärt. Demanet bringt sie teils mit Verwerfungen in Zusammenhang, teils erklärt er sie als Doppeltliegen des Flözes. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Stauchungserscheinung.

Umgekehrt fehlt die Kohle auch wohl einmal ganz, und die Verbindung der beiden Flözflügel erfolgt durch Nebengestein. Als Beispiel sei die Mulde des Flözes Groß-Athwerk im Felde Melanie westlich der Uersfelder Störung über der 200 m-Sohle angeführt.

Geologisch noch rätselhafter als die vorgenannten Flözfortsätze sind die im Hennegau beobachteten puits naturels, schachtähnliche Aushöhlungen von kreisförmigem oder elliptischem Querschnitt, mit 20 bis 30 m Durchmesser, die senkrecht oder geneigt durch die Schichten greifen (vgl. Demanet, 2. Auflage, Nr. 80). Diese Erscheinung ist in unserem Revier bis jetzt aber m. W. nicht festgestellt worden.

Daß unsere beiden Mulden, die doch nur durch den Aachener Sattel und die schmale Nimmer Mulde voneinander getrennt sind, im Profile oder wenigstens im Bau der beiden Hauptflügel so sehr voneinander abweichen, ist auf den ersten Blick sehr befremdlich. Der Grund dafür ist in einer gewaltigen Überschiebung zu suchen, welche den Aachener Sattel ziemlich im

Streichen durchsetzt, nach Süden einfällt und devonische Schichten auf karbonische geschoben hat. Nach von Dechen ist sie als der östliche Ausläufer der großen belgischen Störung, faille eifélienne oder faille du midi, anzusehen, die an der Küste des Kanals la Manche beginnt, also schon von Pas de Calais herüberstreicht. Die Reihenfolge der geologischen Vorgänge hat man sich, wie folgt, vorzustellen: 1. Bildung der Karbonschichten; 2. Faltung der Schichten; 3. Entstehung der Aachener Überschiebung als Endergebnis der Faltung; 4. Stauchung und Knickung der beiden Wurmmuldenflügel durch die von Süden aufgeschobene Gebirgsscholle. So erklärt es sich denn auch, daß auf dem Südflügel der Wurmmulde, also der Überschiebung am nächsten, die Rechten vorherrschen (Tafel 19), die Knickung also am ausgeprägtesten erscheint, auf dem Nordflügel dagegen die Rechten gegenüber den Platten zurücktreten.

In der Intensität der Faltung, die gemessen wird nach dem Winkel, die zwei Flügel miteinander bilden, nach der Schärfe der Sattel- und Muldenlinien und nach dem Verhältnis zwischen Breite und Tiefe der Mulden bzw. Breite und Höhe der Sattel, dürfte das Wurmrevier im Deutschen Reiche wohl einzig dastehen. Parallelen besitzt es in den belgischen und nordfranzösischen Vorkommen. In allen drei Fällen ist die Intensität der Faltung auf die genannte Überschiebung als gemeinsame Ursache zurückzuführen.

Wohl die ganze Mannigfaltigkeit in der Architektur des Steinkohlengebirges findet sich in der Wurmmulde auf engem Raum zusammengedrängt, oft sogar innerhalb kleiner Grubenfelder in mehrfacher Wiederholung. Daher das bunte Bild, welches besonders in den Querprofilen und Grundrissen so schön hervortritt. Beachtet man aber, daß man einer Faltenbildung der Karbonschichten und einem Einfallen der Sattel- und Muldenlinien nach irgend einer Himmelsgegend so gut wie überall begegnet, so z. B. in dem benachbarten rheinisch-westfälischen Steinkohlenrevier, so muß man allerdings zugeben, daß der Unterschied in dem Bau der Wurmmulde gegenüber dem anderer Steinkohlenvorkommen mehr ein quantitativer denn ein qualitativer ist. (Schluß f.)

Das Spülbohren nach Erdöl.*)

Von Ingenieur Richard Sorge, Berlin.

Mit der wachsenden Ausdehnung und Bedeutung des Tiefbohrwesens im allgemeinen entwickelt sich im

besonderen die Tiefbohrung im Dienste der Erdölgewinnung und nimmt mehr und mehr dafür neue, charakteristische Formen und Arbeitsweisen an. Dazu gehört z. B. das Absperren der durchteuften wasserführenden Schichten vom Bohrloche.

*) Diesem Aufsatz liegt der vom Verfasser auf dem internationalen Kongresse der Bohringenieur und Bohrtechniker am 10. September in Nürnberg gehaltene, in Nr. 38, auf S. 1257 der Ztschr. e. wählte Vortrag zugrunde.

Dagegen findet die Anwendung einzelner in der allgemeinen Bohrtechnik bewährter Verfahren für die Bohrungen nach Erdöl lebhaften Widerspruch, von dem insbesondere das Wasserspülbohren betroffen wird.

Die Einwände, welche man dagegen erhoben hat, sind in der Hauptsache folgende:

1. Das Spülwasser dringe in die frisch angefahrenen ölführenden Schichten ein und verdränge das Öl;

2. das Spülbohren erschwere das Erkennen ölführender Schichten als solcher und erleichtere somit ihr unbemerktes Überbohren;

3. es gestatte nicht, wasserführende Schichten als solche zu erkennen, und verhindere somit ihr rechtzeitiges Absperrern.

Diese Befürchtungen fanden nach und nach immer größere Verbreitung und veranlaßten schließlich die Regierungen fast aller Erdölgebiete besitzender Staaten, die Anwendung des Spülbohrverfahrens an beschränkende Vorschriften zu binden. Der seit längerer Zeit in den bohrtechnischen Zeitschriften geführte lebhafte Meinungs-austausch über das Wasserspülbohren und der daraus entstandene heftige Streit darüber, ob dieses Verfahren schädlich und gefährlich für die Ausbeutung der angefahrenen Erdölschichten sei oder nicht, zeigte, wie geteilt, ja sich geradezu widersprechend die Meinungen der Fachleute in dieser Frage sind.

In Nr. 11 der Zeitschrift „Tiefbohrwesen“ ist im Juni 1905 eine kurze Abhandlung von O. Ursinus „Über die Durchlässigkeit der Ölsandschichten“ veröffentlicht worden. Dort wird auf Grund von Versuchen dargelegt, daß Wasser unter einem gewissen Drucke nur eine bestimmte Strecke weit in Ölsand eindringt und daß, wenn dieser Druck aufhört, das Wasser zum Teil aus der Ölsandschicht wieder austritt. Ferner wird ausgeführt, daß die Sandkörner nach dem Durchtritte des Wassers noch immer mit einer Ölschicht umgeben sind und somit nichts von ihrem Leitungsvermögen für Öl verloren haben. Schließlich wurde noch festgestellt, daß die Filtriergeschwindigkeit des Öles in bezug auf den untersuchten Sand größer war als die des Wassers.

Der enge Zusammenhang dieser Ausführungen mit dem Wesen der Frage über das Spülbohren und ein etwaiges Verwässern der Ölsandschichten ist unverkennbar. Die Lösung dieser Frage erfordert eine genaue Kenntnis des Verhaltens von Wasser und Öl zueinander, wenn sie in Sanden oder porösen Schichten zusammentreffen. Nur durch einwandfreie Versuche war Klarheit über diese Vorgänge zu erlangen.

Ich stellte daher sorgfältige Untersuchungen *) über das Eindringen von Wasser und Erdöl in trockne Sande sowohl als auch in solche an, die von der

*) Die Versuche sind Ende des Jahres 1905 von mir unter Mitwirkung des Ingenieurs Walter Eminger in der grubentechnischen Abteilung der Deutschen Petroleum A.-G. ausgeführt worden.

anderen Flüssigkeit durchtränkt waren, aus denen demnach die eindringende Flüssigkeit die vorhandene verdrängen mußte.

Das benutzte Wasser war gewöhnliches Berliner Wasserleitungswasser, das Öl rumänisches paraffin-freies Röhöl vom spezifischen Gewichte 0,865. der Sand hatte 0,1 mm Korngröße. Er wurde in Glasröhren von 1,5 m Länge und 25 mm lichter Weite eingestampft und von durchlöcherten Korken und Metallsieben von 0,05 mm Maschenweite festgehalten. Der Überdruck, unter welchem die Flüssigkeiten in den Sand geschickt wurden, entsprach einer Druckhöhe von 1, höchstens 2 m. Dieser geringe, den in Ölzonen herrschenden Verhältnissen bei weitem nicht gleichkommende Druck erwies sich hier als einzig möglich und auch als richtig. Denn erstens zersprangen bei höherem Drucke sämtliche Röhren, und zweitens wurde dabei stets die in einer Röhre befindliche, verhältnismäßig geringe Sandmenge derartig zusammengepreßt, daß sie sich bei Nachlassen oder Aufhören des Überdruckes wie ein federndes Kissen wieder ausdehnte, Hohlräume erzeugte und die aufgenommenen Flüssigkeiten wieder auspreßte. In der Wirklichkeit, in den mehr oder weniger mächtigen Schichten der Öllagerstätten, pflanzt sich der Druck der im Bohrloche anstehenden Flüssigkeit nach allen Richtungen hin gleichmäßig fort. Hier dürften die Vorgänge nicht so sprunghaft auftreten und mehr denen gleichen, die sich bei den Versuchen in der Glasröhre unter geringem Überdrucke abspielten.

Bringt man Öl und Wasser in ein Gefäß, so trennen sie sich nach ihren spezifischen Gewichten, das Wasser unten, das Öl oben. Anders ist es mit ihnen in Sand- und porösen Gesteinschichten. Hier tauschen die Poren die sie füllenden Flüssigkeiten nicht derartig aus, halten vielmehr ihre Flüssigkeit fest, vorausgesetzt, daß die hydrostatischen Drucke der sich begegnenden Flüssigkeitsmengen gleich sind. Dieses Verhalten wird bedingt durch das Verhältnis von Oberfläche zu Inhalt, von dem es abhängt, ob die Adhäsion, d. h. die von den Porenwänden auf die Flüssigkeit ausgeübte Anziehungskraft, so erheblich das Gewicht der die Poren ausfüllenden Flüssigkeit überwiegt, um diese zu verdrängen. Eine solche verdrängende Kraft kann im Innern der Erdölzonen durch den Druck von Gasen und durch den auf den Ölschichten lastenden Gebirgsdruck ausgeübt werden. Die nachstehend beschriebenen und erörterten Versuche beschäftigen sich mit der Frage, ob durch den Druck einer im Bohrloche anstehenden Wassersäule beim Anfahren der Ölschicht das Öl vom Wasser verdrängt werden wird.

Bei sämtlichen Versuchen wurden festgestellt:

1. die Zeiten t (in Minuten), in denen die betreffende Flüssigkeit in den Sand eindrang,

2. die diesen Zeiten entsprechenden Weglängen l (in cm),
3. die in gleichen Zeiten in den Sand eindringenden Flüssigkeitsmengen q (in ccm).

Die Sande in ihren verschiedenartigen, während der Versuche auftretenden Zuständen sind wie folgt benannt worden:

1. Ölsand — entstanden durch Eindringen von Öl in trocknen Sand,
2. Wassersand — entstanden durch Eindringen von Wasser in trocknen Sand,
3. öliger Wassersand — entstanden durch Eindringen von Öl in Wassersand,
4. verwässertes Ölsand — entstanden durch Eindringen von Wasser in Ölsand,
5. wiederhergestellter Wassersand — entstanden durch Eindringen von Wasser in öligen Wassersand,
6. wiederhergestellter Ölsand — entstanden durch Eindringen von Öl in verwässerten Ölsand.

Zunächst wurde Öl unter dem Drucke einer Ölsäule von 1 km konstanter Höhe in den Sand hineingeschickt und damit Ölsand hergestellt. Die Weglängen in cm, stets vom Anfangspunkte an gemessen, und die dazu gehörenden Zeiten des Eindringens der Flüssigkeit in Minuten und Sekunden, vom Beginne des Eindringens an gerechnet, wurden verzeichnet. Sie sind in nachstehender Tabelle I zusammengestellt. Danach wurde Wasser unter dem Drucke einer Wassersäule von 0,865 m konstanter Höhe in trocknen Sand hineingeschickt und in gleicher Weise wie vorher die Weglängen und die Zeiten verzeichnet. Diese Zahlen für Wassersand sind in Tabelle II zusammengestellt.

Zunächst zeigen diese Versuche, daß Wasser unter gleichem Druck schneller in trocknen Sand eindringt als Öl. Sodann erwies sich, daß die Länge der mit Sand gefüllten Röhre, also in der Natur die Mächtigkeit der Sandschicht, keinen Einfluß auf das Eindringen der Flüssigkeit ausübt. Die Geschwindigkeit, mit der eine Flüssigkeit in trocknen Sand eindringt, nimmt mit der Weglänge ab, denn der Widerstand des Sandes nimmt mit der Länge des zurückgelegten Weges zu.

Wird z. B. die Weglänge AB (Fig. 1) in der Zeit t zurückgelegt, so würde bei konstanter Geschwindigkeit für das Eindringen um die Länge $BC = AB$ dieselbe Zeit t nötig sein. Infolge der Reibung tritt aber eine Abnahme der Geschwindigkeit ein, sodaß noch ein Zuschlag t' erfolgen muß, und die erforderliche Zeit demnach $t + t'$ beträgt. Dasselbe setzt sich fort, sodaß für die n -te Weglänge die Zeit $t + (n-1)t'$ erfordert wird. In Fig. 1 ist die gewonnene, parabelähnliche Kurve dargestellt. Die bei dem Eindringen von Öl und Wasser in trocknen Sand beobachteten und in den Tabellen I und II zusammengestellten Weglängen und Zeiten wurden in

ein rechtwinkliges Koordinatensystem eingetragen; erstere als Abszissen, letztere als Ordinaten. Die

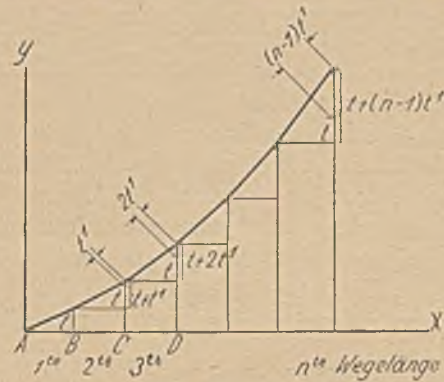


Fig. 1.

Verbindungslien der gefundenen Punkte ergeben die parabelartigen in Fig. 2 wiedergegebenen Kurven.

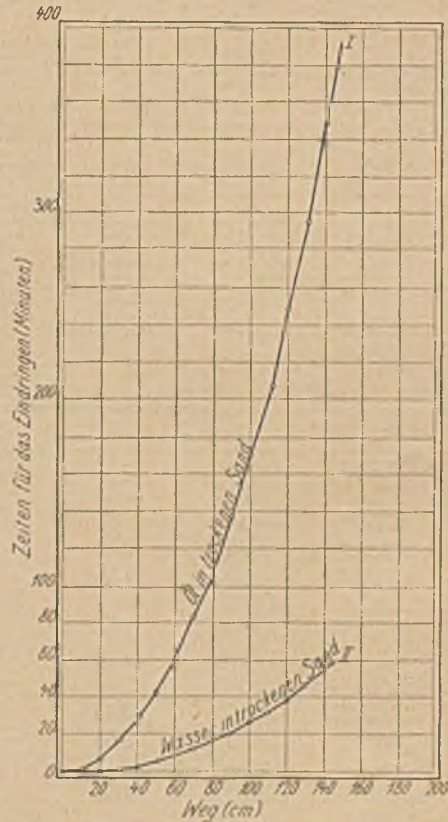


Fig. 2.

Ebenso wie aus der geometrischen Darstellung der Kurven, ergibt sich auch rein aus den Zahlenzusammensetzungen, daß die den Beziehungen von Weglängen und dazugehörigen Zeiten entsprechenden Zahlen der allgemeinen Parabelgleichung $y = ax + bx^2$ angehören, weil nämlich die zweiten Differenzen, die sogenannten zweiten Ableitungen, sich als ein und dieselbe konstante Größe herauschälen lassen.

Betrachten wir daraufhin die Tabelle I. In der Vertikalspalte 1 stehen die Weglängen; in der Vertikal-

spalte 2 die dazugehörenden Zeiten, stets für den ganzen Weg von Null an. Die Vertikalspalte 3 enthält die Zeiten in Sekunden umgerechnet. Die Vertikalspalte 4 gibt die Zeiten des Eindringens in die einzelnen Teilstrecken von 10 cm Länge an. Jede Zahl dieser Reihe ist die Differenz zweier entsprechender Zahlen der Vertikalreihe 3, sodaß diese Zahlen die ersten Differenzen darstellen. Bildet man schließlich aus je zwei benachbarten Zahlen der Vertikalreihe 4 wieder die Differenzen, die zweiten Ableitungen, so erhält man in der Vertikalspalte 5 annähernd gleiche Zahlen, nämlich die übrigbleibende Konstante, das Kriterium der Parabel. Die Kurve ist keine reine quadratische, sondern nur eine parabelartige krumme Linie.

Tabelle I.

1	2	3	4	5
0—10	2'25"	145"	145	—
0—20	8'10"	490"	345	200
0—30	17'	1020"	530	185
0—40	29'	1740"	720	190
0—50	44'15"	2655"	915	195
0—60	62'	3720"	1065	150
0—70	84'15"	5055"	1335	270
0—80	107'	6420"	1365	30
0—90	138'	8280"	1860	495
0—100	171'	10260"	1980	120
0—110	208'	12480"	2220	240
0—120	250'	15000"	2520	300
0—130	297'	17820"	2820	300
0—140	350'	21000"	3180	360
0—150	380'	—	—	—

Tabelle II.

1	2	3	4	5
0—10	0'10"	10"	10	—
0—20	1'10"	70"	60	50
0—30	2'35"	155"	85	25
0—40	4'35"	275"	120	35
0—50	7'10"	430"	155	35
0—60	10'15"	615"	185	30
0—70	13'30"	810"	195	10
0—80	18'	1080"	270	75
0—90	22'10"	1330"	250	—20
0—100	27'45"	1665"	333	80
0—110	33'	1980"	315	—20
0—120	40'15"	2415"	435	120
0—130	48'	2880"	465	30
0—140	56'15"	3375"	495	30
0—150	60'	—	—	—

Aus dem Verlaufe der Kurve lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

Die Geschwindigkeit der eindringenden Flüssigkeit nimmt mit wachsender Länge des zurückgelegten Weges ab. Je steiler die Kurve ansteigt, desto mehr verlangsamt sich das Eindringen, und je mehr sich die Kurve einer Geraden nähert, um so geringer ist die Abnahme der Geschwindigkeit, je gleichmäßiger ist das Eindringen. Ist die Kurve eine Gerade, dann ist die Geschwindigkeit des Eindringens am Anfange

ebenso groß wie am Ende; der Widerstand ist in diesem Falle konstant.

Würde sich die Kurve asymptotisch einer Geraden nähern, welche der Ordinatenachse parallel ist, so würde das bedeuten, daß die Flüssigkeit unter ihrem hydrostatischen Drucke in eine mit Sand gefüllte horizontale Röhre oder, in der Natur, in eine horizontal gelagerte Sandschicht nur auf eine gewisse Strecke eindringen kann. Da die Kurve aber parabelartig ist, sich also immer mehr von der Ordinatenachse entfernen muß und ihr nie parallel werden kann, so ist daraus zu schließen, daß die Flüssigkeit unter einem hydrostatischen Drucke in eine horizontal gelagerte trockne Sandschicht unendlich weit eindringt, unbehindert von der Reibung in den Poren und unabhängig von der Größe des hydrostatischen Druckes so lange, bis sie die ganze Sandschicht durchtränkt und ihre sämtlichen Poren angefüllt hat. Liegt die Sandschicht nicht horizontal, sondern geneigt, so erhebt sich die Flüssigkeit in der Schicht bis auf dieselbe absolute Höhe, in der sich die Oberfläche der eindringenden Flüssigkeit in ihrem Behälter befindet. Die Reibungswiderstände in den Poren der Sandschicht haben keinen Einfluß auf die Weglänge und auf die Höhe des Eindringens einer Flüssigkeit in eine trockne Schicht — sie beeinflussen allein die Geschwindigkeit der Bewegung.

Dieser Umstand kommt weniger für das Spülbohren als vielmehr für das Bohren im allgemeinen in Betracht. Er zeigt, wie wichtig es beim Bohren auf Erdöl ist, die trocknen durchlässigen Schichten abzusperrern. Nicht nur wasserführende Schichten, sondern auch, u. z. in besonderen Maße, trockne durchlässige Schichten gefährden den Erfolg einer Bohrung auf Erdöl.

Anders als bei trocknen Sanden sind die Erscheinungen, wenn Flüssigkeiten mit Sanden oder überhaupt durchlässigen Schichten in Berührung kommen, die mit Flüssigkeit gesättigt sind. Die eindringende Flüssigkeit hat dann die vorhandene aus den Poren zu verdrängen und dabei einen doppelten Widerstand zu überwinden; denjenigen, welchen die in den Poren bereits enthaltene Flüssigkeit ihrer Verdrängung entgegenzusetzen, die Adhäsion, die von den Porenwänden ausgeübt wird, und sodann denjenigen, welcher sich ihrer eigenen Fortbewegung entgegenstellt, die Reibung an den Porenwänden.

Adhäsion wie Reibung sind abhängig von der Länge der Strecken, auf denen die Bewegung der Flüssigkeiten vorsichgeht. Erstere nimmt mit dem Vordringen der fremden Flüssigkeit in gleichem Maße ab wie letztere zunimmt. Da die Summe der von beiden Flüssigkeiten eingenommenen Strecken stets die gleiche ist, bei den vorliegenden Versuchen die Länge der mit Sand gefüllten Röhre, so entspricht auch die Summe der Widerstände dieser Größe und ist somit

konstant. Die Geschwindigkeit des Eindringens ist umgekehrt proportional der Länge der mit Sand gefüllten Röhre und ist konstant; die Geschwindigkeit des Eindringens ist am Anfang dieselbe wie im weiteren Verlaufe und am Ende des Weges.

Bei dieser Betrachtung wurde vorausgesetzt, daß der Sand mit der zu verdrängenden Flüssigkeit gesättigt ist. Ist das nicht der Fall, sind die Poren und Zwischenräume nicht ganz ausgefüllt, dann treten zu den ermittelten Erscheinungen noch diejenigen hinzu, welche beim Eindringen von Flüssigkeiten in trocknen Sand beobachtet worden sind. Diese Abweichungen werden aber die Verwendbarkeit der Versuchsergebnisse für die Praxis, die Anwendung auf die durchlässigen Schichten der Erdölgebiete nicht beeinträchtigen, denn die anfangs ungesättigten Sandschichten würden sich sehr bald in gesättigte umwandeln und die Ergebnisse ihre volle Gültigkeit behalten.

Sodann ist aber zu berücksichtigen, daß der Widerstand, den die eindringende Flüssigkeit erfährt, nicht allein von der ihrer Bewegung entgegenstehenden Reibung, sondern auch davon abhängig ist, wie sich die eindringende Flüssigkeit auf den von der verdrängten Flüssigkeit benetzten Porenwänden ausbreiten kann. Daher gelten die gezogenen Schlüsse, daß der Widerstand gegen das Eindringen proportional der Länge der Sandschicht und die Geschwindigkeit der Bewegung konstant ist, vorläufig nur für gleichartige Flüssigkeiten, also für das Eindringen von Wasser in wasserhaltige und von Öl in ölhaltige Schichten.

Für die Beurteilung des Verhaltens ungleichartiger Flüssigkeiten bei ihrem Zusammentreffen in durchlässigen Schichten waren wiederum Versuche erforderlich.

Zu diesem Zwecke füllte man in der vorher beschriebenen Weise einige Glasröhren mit Wassersand und andere mit Ölsand und preßte unter sich stets gleichbleibendem Drucke Öl in den Wassersand und Wasser in den Ölsand hinein. Der Abschluß des Sandes an beiden Enden des horizontal gelagerten Rohres erfolgte durch je einen durchbohrten und mit Einkerbungen auf dem Umfange versehenen Kork. An jedem Ende wurde zwischen Kork und Sand ein feinesmaschiges Messingsieb angebracht. Kork und Sieb gestatteten das Ein- und Austreten der Flüssigkeit, während der Sand von den Sieben in seiner Lage festgehalten wurde. An dem einen Ende der Röhre trat die eindringende Flüssigkeit in den Sand ein und an dem andern die verdrängte Flüssigkeit aus dem Sande aus. Die von der eindringenden Flüssigkeit zurückgelegten Weglängen wurden wiederum in cm gemessen und in ein rechtwinkliges Achsensystem als Abszissen, die dazu gehörigen Zeiten, in Minuten und Sekunden gemessen, als Ordinaten eingetragen. Die so erhaltenen, durch Linien verbundenen Punkte

stellen den Verlauf der Versuche dar und geben den gesuchten Aufschluß (s. Fig. 3).

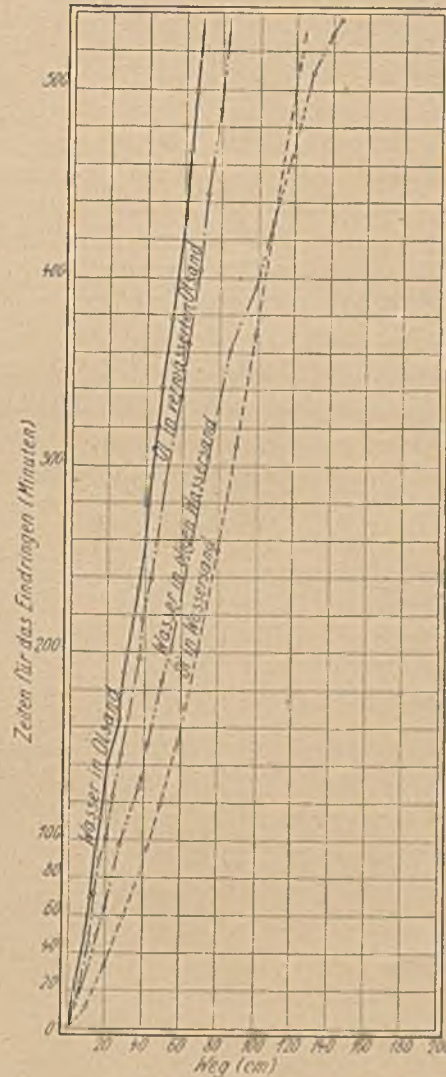


Fig. 3.

Zunächst fällt auf, daß diese Linien, im Gegensatz zu den bei den trocknen Sanden gefundenen parabelartigen Kurven, annähernd Geraden sind. Nur die Linie „Öl in Wassersand“ ist in ihrem Anfange gekrümmt. Das kommt wohl daher, daß der Wassersand nicht völlig gesättigt war. Denn nachdem das Öl auf 60 cm eingedrungen war und der Sand sich gesättigt haben mußte, verlief die Linie ebenfalls fast gerade.

Die Form der Linien erweist die Richtigkeit des vorher Gesagten, daß Flüssigkeiten in Sand, der schon mit einer Flüssigkeit erfüllt ist, diese verdrängend, mit konstanter Geschwindigkeit vordringen. Es ist also, beispielsweise beim Eindringen von Wasser in Ölsand, der Widerstand in der Schicht an allen Stellen konstant; in demselben Maße wie der Widerstand der immer kürzer werdenden, mit Öl getränkten Schicht

abnimmt, wächst der Widerstand des mit Wasser getränkten Teiles, sodaß die Summe beider Widerstände eine Konstante ist.

Für das Spülbohren nach Erdöl ergibt sich hieraus folgender Schluß: Wird beim Bohren eine Ölsandschicht angefahren, während das Bohrloch voll Wasser steht, so ist keineswegs ein plötzliches Zurückdrängen des Öles aus der Umgebung der Bohrlochsohle zu befürchten; das Eintreten des Wassers in die Ölschicht erfolgt mit derselben Langsamkeit, mit der sich das spätere Vordringen fortsetzt.

Aus den Kurven der Fig. 3 erhellt ohne weiteres die Aufnahmefähigkeit mit Flüssigkeit getränkter Schichten. Am leichtesten dringt Öl in Wasser-sand, schwerer schon Wasser in öligen Wasser-sand ein; noch schwerer dringt Öl in ver-wässerten Ölsand und am allersehrsten Wasser in Ölsand ein.

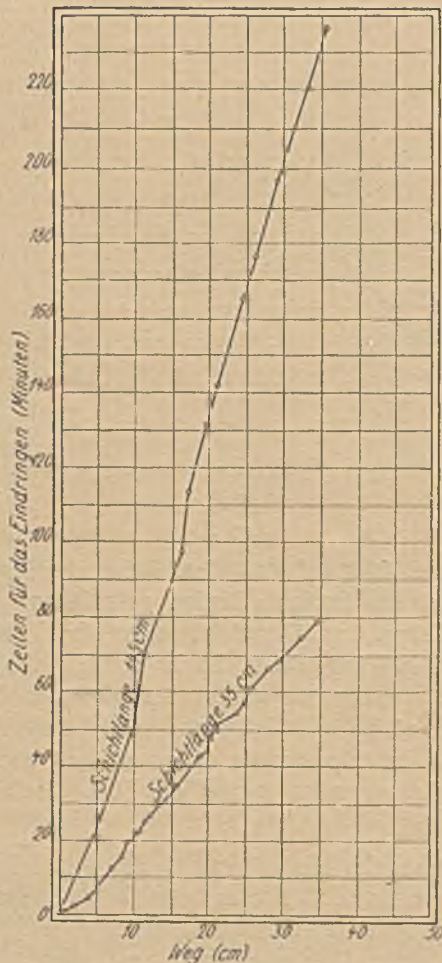


Fig. 4:

Aus dieser Beobachtung ist zu schließen, daß beim Bohren nach Erdöl die Wasserschichten abgesperrt werden müssen, nicht sowohl um das

Eindringen von Wasser in angefahrene Ölschichten zu verhüten, als vielmehr um zu verhindern, daß erbohrtes Öl in durchteufte Wasserschichten eindringt und darin verloren geht.

Weitere Schlüsse werden späterhin Berücksichtigung finden, zunächst seien einige Zwischenbetrachtungen angestellt.

Bei den dem Eindringen entgegenstehenden Widerständen wurde festgestellt, daß ihre Summe zwar eine Konstante ist, daß aber die Größe dieser Konstanten von der Länge der Schicht abhängt. Den Einfluß der Länge zeigt Fig. 4. Darin ist zum Vergleiche der Verlauf des Eindringens von Wasser in Ölsandschichten von 35 cm und 145 cm Länge unter gleichem Drucke und sonst gleichen Verhältnissen dargestellt.

Das Verhältnis der Zeiten, in denen das Wasser in beide Ölsandschichten auf gleiche Strecken eindrang, war folgendes:

$$\begin{array}{ccc} \text{auf 15 cm} & 20 \text{ cm} & 25 \text{ cm} \\ \frac{87}{32} = 2,72 & \frac{128}{44} = 2,9 & \frac{161}{56} = 2,88 \\ & 30 \text{ cm} & 35 \text{ cm} \\ & \frac{195}{67} = 2,91 & \frac{225}{77} = 2,92 \end{array}$$

im Mittel also 2,87.

Bei der etwa 4,15 mal so langen Schicht gebrauchte das Wasser rund 2,87 mal so viel Zeit, um die gleiche Strecke zurückzulegen. Das bedeutet: Eine mit Öl getränkte Sandschicht setzt dem eindringenden Wasser einen um so größeren konstanten Widerstand entgegen, je länger sie ist. Mit Bezug auf das Spülbohren nach Erdöl würde der Schluß lauten: Das im Bohrloche anstehende Wasser dringt in eine angefahrene Ölsandschicht um so langsamer und schwerer ein, je ausgedehnter diese ist, in Schichten von außerordentlich großer Ausdehnung dringt das Wasser gar nicht ein.

Bei allen bisher betrachteten Versuchen trat die eindringende Flüssigkeit an dem einen Ende der Röhre in den Sand ein, die verdrängte Flüssigkeit am anderen Ende aus. Hierbei entstehen nur diejenigen Spannungen, welche von dem hydrostatischen Drucke der eindringenden Flüssigkeit überwunden und damit vernichtet werden. Dem Austreten steht kein Widerstand entgegen. Nur ausnahmsweise sind aber die Verhältnisse in der Natur dementsprechend. In solchem Falle müßte die Ölsandschicht mit leeren Spalten oder trocknen Sanden in Zusammenhang stehen, in denen das verdrängte Öl Platz finden könnte. Im allgemeinen werden die Verhältnisse so liegen, daß die zu verdrängende Flüssigkeit noch andere Widerstände zu überwinden hat.

Die Möglichkeit des Eindringens in Ölsandschichten ist dem Wasser genommen, wenn das Öl nicht ausweichen kann, und ferner, wenn die Ölsandschicht außerordentlich ausgedehnt ist. Nur dann, wenn die Ölsandschicht mit Hohlräumen in Verbindung steht, in die das verdrängte Öl wie in dem zweiten Schenkel von kommunizierenden Röhren aufsteigen kann, oder die mit Gasen erfüllt sind, deren Spannung mit dem Steigen des Öles wächst, vermag das Wasser in die Sandschicht einzudringen. Dann entsteht aber in der Ölsandschicht eine Spannung, deren Druck dem hydrostatischen Drucke des eindringenden Wassers gleich aber entgegengesetzt gerichtet ist und ihm das Gleichgewicht hält. Die Anwendung auf das Spülbohren nach Erdöl führt zu folgendem Schlusse: Das im Bohrloch anstehende Wasser dringt im allgemeinen nicht in eine angefahrene Ölsandschicht ein; ist es aber ausnahmsweise doch eingedrungen, dann erzeugt es darin einen Gegendruck, der dem Überdrucke der im Bohrloche anstehenden Wassersäule gleich ist.

Öl und Wasser berühren sich also in einem solchen Falle, verdrängen einander aber nicht. Diese Erscheinung wurde durch folgenden Versuch veranschaulicht.

Eine Glasröhre von etwa 80 cm Länge und 25 mm lichter Weite wurde auf etwa 60 cm mit Sand von 0,05 mm Korngröße gefüllt. Der Abschluß des Sandes an beiden Enden der horizontal gelagerten Röhre erfolgte in der oben angegebenen Weise mit Korken und Sieben.



Fig. 5.

Der Sand wurde mit Öl gesättigt. Darauf wurde die eine der beiden anschließenden senkrechten Röhren (s. Fig. 5) mit Rohöl, die andere mit Wasser gefüllt, das entsprechend dem spezifischen Gewichte des Öles 875 mm hoch stand; Die Höhe der Ölsäule betrug 1 m. Die Drucke beider Säulen hielten einander das Gleichgewicht, die beiden Flüssigkeiten berührten sich bei a, ohne einander zu verdrängen. Ein Austausch zwischen ihnen erfolgte innerhalb 10 Tagen nicht.

Unter Zurückgreifen auf die Kurven der Fig. 3 läßt sich nunmehr mit Hilfe von Fig. 6 das Verhalten von Wasser und Öl, die in porösen Schichten zusammentreffen, endgültig feststellen.

Die horizontale Röhre w-o ist mit gesättigtem Ölsande gefüllt; der Sand steht in Verbindung links

mit Wasser und rechts mit Öl. Das Wasser ist unter einem Überdrucke der Wassersäule in den Ölsand eingedrungen und hat das Öl teilweise daraus verdrängt, u. z. so lange, bis der Gegendruck der sich bildenden



Fig. 6.

Ölsäule dem Drucke der Wassersäule gleich wurde. Das Wasser ist bis m vorgedrungen und hat dabei den ursprünglichen Ölsand auf die Entfernung w-m in verwässerten Ölsand umgewandelt. Die Flüssigkeitssäulen halten einander das Gleichgewicht, und an der Stelle m, wo Wasser und Öl sich berühren, steht links das Wasser der verwässerten Ölschicht und rechts das Öl des gesättigten Ölsandes unter gleichem Drucke. Da Öl, wie oben gezeigt wurde, leichter in verwässerten Ölsand eindringt als Wasser in Ölsand, so muß das Öl, solange der Gleichgewichtszustand anhält, aus dem gesättigten Ölsande rechts von m austreten und in den verwässerten Ölsand links von m an seine frühere Stelle zurücktreten. Durch Entnahme von Wasser aus der Röhre W, d. h. durch Verminderung des Druckes der Wassersäule, kann dann das Öl vollständig an seine frühere Stelle zurückgebracht werden.

Da ferner Öl, wie die angestellten Versuche ergaben (s. Fig. 3), leichter in Wassersand eindringt als in verwässerten Ölsand, so kann weiter gefolgert werden, das Öl um so leichter an seine frühere Stelle, aus der es durch Wasser verdrängt worden war, zurückgebracht werden kann, je länger die Verwässerung andauert hat, je mehr der verwässerte Ölsand sich dem Zustande reinen Wassersandes genähert hat. In der Bohrpraxis kann die Druckverminderung der Wassersäule stets durch Abschöpfen des Wassers aus dem Bohrloche erreicht werden.

Für das Spülbohren lassen sich diese Betrachtungen wie folgt zusammenfassen: Die Gefahr einer nicht rückgängig zu machenden Verwässerung einer Ölschicht durch das Spülbohren besteht nicht. Ist Wasser unter dem Überdrucke der im Bohrloche anstehenden Wassersäule in eine Ölschicht unter teilweiser Verdrängung des Öles eingedrungen, so kann durch Erniedrigung der Wassersäule im Bohrloche das eingedrungene Wasser aus der Ölschicht entfernt und das verdrängte Öl an seine frühere Stelle zurückgebracht werden, u. z. um so leichter, je länger die Verwässerung andauert hat.

Der an erster Stelle genannte Einwand gegen die Anwendung des Spülbohrverfahrens bei Bohrungen auf Erdöl, das Spülwasser dringe in die frisch angefahrenen ölführenden Schichten ein und verdränge das Öl, dürfte damit widerlegt sein.

Im folgenden sollen auch die beiden anderen im Eingange des Aufsatzes genannten Einwände eine Widerlegung erfahren und zu diesem Zwecke die Vorgänge bei der Spülbohrung und bei der Trockenbohrung kurz geschildert werden.

Das Wesen des Spülbohrens besteht darin, daß ein im Bohrloche aufwärts gerichteter Wasserstrom die auf der Sohle befindlichen Gesteinsbruchstücke usw. aufwühlt, aufhebt, mit sich fortführt und mit der ununterbrochen ausfließenden Spültrübe aus dem Bohrloche entfernt. Der Strom wird dadurch erzeugt, daß man durch das hohle Bohrgestänge Wasser abwärts preßt. Es tritt dicht oberhalb der Bohrlochsohle aus und steigt in dem ringförmigen Raume zwischen Futterrohr und Gestänge nach oben. Im Gegensatz zu dieser direkten Spülung wird bei der umgekehrten das Wasser im Futterrohre abwärts gepreßt und im Bohrgestänge nach oben geführt.

Die Wahl der Spülung ist für das Bohren nach Erdöl gleichgültig und nur von rein bohrtechnischer Bedeutung. Bei der direkten Spülung äußert sich der Strom als Strahl, der, zwar dünn aber von großer Bewegungsgeschwindigkeit, nur einen Teil der Bohrlochsohle trifft, während bei der umgekehrten Spülung der Strom auf die ganze Sohle, jedoch mit geringer Spannung wirkt. In beiden Fällen übt das Spülwasser einen Stoß auf die Bohrlochsohle aus und erzeugt hier eine Wirbelbewegung, welche die Sohle aufwühlt und alles lose auf dem Boden Liegende anhebt, sodaß es vom aufwärts gehenden Strome erfaßt und mitgenommen wird.

Ein unerläßliches Erfordernis bei der sachgemäß betriebenen Spülbohrung ist, daß die Bohrmannschaft eine ständige Kontrolle über die Spülung ausübt und stets die Mengen des verwandten Spülwassers und der zurückkommenden Spültrübe beobachtet und vergleicht. Deshalb gehören zu jeder Spülbohrereinrichtung Behälter von bekanntem Fassungsraum, sowohl für die Entnahme des Spülwassers, als auch für die Aufnahme der Spültrübe, sodaß jeder Verlust an Spülwasser und auch die geringste mit der Spültrübe ausfließende Ölmenge leicht bemerkt werden kann. Das Spülwasser darf nicht aus vorüberfließenden Wasserläufen oder unregelmäßigen Wasseransammlungen entnommen werden und die Spültrübe nicht einfach ins Freie ablaufen.

Wird eine Ölschicht angefahren, so wäscht der Spülstrom, lange bevor das Wasser in die Schicht eindringen könnte, die losgeschlagenen Sande und Gestein-

stücke aus, macht jeden darin enthaltenen Öltropfen frei und fördert ihn unverzüglich mit dem aufsteigenden Spülstrom zu Tage, wo er sich auf der Oberfläche des Wassers im Aufnahmebehälter ausbreitet und auch dem unaufmerksamen Arbeiter kundtut, daß eine Ölschicht angefahren ist. Ferner wäscht der Spülstrom Sohle und Lochwand vor Ort rein, befreit sie von anhaftenden Tonteilchen, öffnet alle Poren und erleichtert den Austritt von Öltropfen. Letzteres wäre bei spezifisch schwerem, zähem Rohöle ohne derartiges Auswaschen nicht sicher, das daher von der größten Wichtigkeit für das Erkennen ölführender Schichten ist.

Bei der Trockenbohrung werden dagegen unter den Schlägen des Meißels die abgelösten Teile der Ölschicht mit den Trümmern der darüber durchbohrten Schichten stundenlang zu einer zähen, schlammigen Masse zusammengeknetet, die etwa ausgetretenen Öltropfen in die Masse hineingemischt und dann dieser Brei auf die Sohle und die Bohrlochwand aufgestrichen, in alle Risse und Spalten hineingepreßt und damit alle Poren und Öffnungen, aus denen das Öl austreten könnte, verschmiert und verklebt. Der Meißel dringt unterdes weiter in die Tiefe, und erst nach geraumer Zeit, wenn der Bohrschlamm sich angehäuft hat, wird der zähe Bohrschmand mit der Schlammbüchse herausgeholt, und mit ihm werden im Schmandhaufen die Teilchen der Ölschicht und die Ölsuren für immer begraben.

Unter diesen Umständen, die beim Trockenbohren die Regel bilden, können nur solche ölführenden Schichten sicher bemerkt werden, aus denen so große Ölmengen austreten, daß der Flüssigkeitspiegel im Bohrloche plötzlich bedeutend steigt, oder aus denen austretende Gase sich deutlich bemerkbar machen. Arme, jedoch immerhin die Ausbeute lohnende Ölschichten können daher beim Trockenbohren außerordentlich leicht überbohrt werden. Diese Möglichkeit liegt umsomehr vor, als die ölführenden Schichten in ihrer Mächtigkeit erheblich schwanken und stellenweise nur wenige Zentimeter aufweisen. Selbst wenn gewisse Ölmengen beim Durchbohren der Schicht austreten sollten, was unter den geschilderten Verhältnissen recht unsicher ist, wären sie kaum zu bemerken. Dieses Öl könnte sich nur auf der Oberfläche der im Bohrloche anstehenden Flüssigkeit ansammeln. Da aber ihr Spiegel stets unter Tage liegt und deshalb nur schwer zu beobachten ist, und da das frisch ausgetretene Öl hier zu anderem, schon vorhandenen Öle tritt, das sich im Laufe der Bohrarbeit stets in geringen Mengen ansammelt, so ist das Erkennen einer dünnen Ölschicht beim Trockenbohren sehr schwer.

Damit dürfte der zweite Einwand nicht nur widerlegt, vielmehr der Beweis erbracht sein, daß der angebliche Mangel einen erheblichen Vorzug der Spülbohrung darstellt. Gerade sie

ermöglicht, den schwächsten Austritt von Öl festzustellen und macht bei sachgemäßer Ausführung der Bohr- und Spülarbeit ein unbemerktes Überbohren ölführender Schichten unmöglich.

Der Beweisführung gegen den dritten Einwand, das Spülbohren gestatte nicht, wasserführende Schichten zu erkennen, und verhindere somit ihr rechtzeitiges Absperrn, sollen folgende Betrachtungen dienen.

Man stelle sich zunächst das Bohrloch leer vor. In diesem Falle ergießt sich beim Anfahren einer wasserführenden Schicht das Wasser in das Bohrloch und bildet darin eine Flüssigkeitsäule, deren Höhe dem in der Schicht herrschenden hydrostatischen Drucke entspricht. Wird sodann von oben Wasser in das Bohrloch eingeführt, so findet der Fall der kommunizierenden Röhren Anwendung, von denen das Bohrloch den einen, die wasserführende Schicht den anderen Schenkel bildet; die Vermehrung des Wassers in dem einen Schenkel bewirkt einen Ausgleich, ein Sicheinstellen der Flüssigkeit in beiden Schenkeln auf dieselbe Höhe. Wenn nun der eine Schenkel im Vergleich zum andern einen sehr großen Querschnitt hat, wie im vorliegenden Falle die Schicht im Vergleich zum Bohrloche, so können in den engen Schenkel sehr große Wassermengen eingefüllt werden, ohne daß eine merkbare Erhöhung des Flüssigkeitspiegels eintritt. Hieraus erklärt sich, daß das Einführen des Spülwassers in das Bohrloch keine merk-

bare Erhöhung des Wasserspiegels hervorrufen kann, daß vielmehr das zugeführte Wasser unmittelbar in die Schicht eindringen muß. Die Wassersäule im Bohrloche sinkt bis zu dem Punkte, an dem der Ausgleich eintritt, und die Spülung hört auf, und zwar ebenso zuverlässig wie beim Anfahren einer trocknen Schicht.

Auf diese Weise wird nicht nur das Anfahren aller eine Absperrung erheischenden Schichten deutlich angezeigt, sondern auch zugleich die Bohrarbeit unterbrochen und das absichtliche oder unabsichtliche Durchteufen einer solchen Schicht unmöglich gemacht.

Die Entgegnung, daß man auch beim Trockenbohren jede frisch angefahrne Schicht, wasserführende oder trocken, sicher erkennen könne, trifft nur in beschränktem Maße zu. Das einzige Anzeichen hierfür besteht in der Veränderung der Höhe der im Bohrloche befindlichen Flüssigkeitsäule. Da diese aber nicht bis zu Tage reicht, ist ihre Beobachtung mit Schwierigkeiten verbunden; diese erfordert Arbeit und Zeit und wird erfahrungsgemäß nicht regelmäßig angestellt.

Tatsächlich ist das Wasserspülbohren das einzige Bohrverfahren, das ohne weiteres sicher erkennen läßt, daß eine Absperrung erfordernde Schicht angefahren ist.

Auch hier ergibt sich wiederum, daß eine bemängelte Eigenschaft der Spülbohrung gerade eine sie auszeichnende ist.

Die Elektrometallurgie im Jahre 1905 und im ersten Halbjahr 1906.

Von Dr. Franz Peters, Groß-Lichterfelde.

(Fortsetzung.)

γ. Widerstandsöfen.

In diesem Abschnitte sollen Verfahren und Konstruktionen behandelt werden, bei denen die Erhitzung durch den Widerstand der Schlackendecke (de Lavals Prinzip) oder durch den des Metallbades oder durch einen um den Badbehälter angeordneten besonderen Widerstand erfolgt.

Nach C. L. Collens¹¹⁾ ist der ökonomische Betrieb von Widerstandsöfen an folgende vier Bedingungen geknüpft: 1. Man steigere so weit wie möglich das Verhältnis, das die Oberfläche der produktiven Hitzediffusion zur Oberfläche der nichtproduktiven Hitzediffusion hat. 2. Man steigere bis zur ökonomisch-technischen Grenze die Energiezufuhr für die Oberflächeneinheit der produktiven Hitzediffusion. 3. Man vermeide bei dem Ofen so weit wie möglich Formen oder Bedingungen, die ein weit auseinandergehendes Fortfließen der Hitze geben. 4. Man um-

gebe die produktive Zone des Ofens mit möglichst schwer schmelzbaren Materialien, sowohl mit Rücksicht auf die Wärmeleitfähigkeit als auch die Wärmekapazität.

Der Widerstand von geschmolzenem Gußeisen von der Zusammensetzung 93,03 Fe, 2,35 Mn, 3,34 C, 0,783 Si, 0,061 P, 0,035 S ergab sich nach Gustave Gin¹²⁾ bei 1280 bis 1340° zu 160 Mikrohohm.

Eine historische Übersicht über die Entwicklung des Héroultschen elektrothermischen Verfahrens in den Anlagen der Société électro-métallurgique française in La Praz (Savoyen) gibt Charles Combes.¹³⁾ Im Jahre 1899 nahm man die Fabrikation des Ferrochroms auf, der die Herstellung von Ferrosilizium und Ferrowolfram folgte. Die erstere hatte solchen Erfolg, daß die Erzeugung im Kupolofen als aufgegeben betrachtet werden kann und der Preis von

¹¹⁾ Vortrag vor der Amer. Electrochem. Society; West. Electrician 1906, Bd. 38, S. 379; Electrical Rev. N. Y. 1906, Bd. 48, S. 710.

¹²⁾ Vortrag vor dem 6. intern. Kongreß f. angew. Chem.; L'Eclairage él. 1906, Bd. 47, S. 321; L'Electricien 1906, 2 Ser., Bd. 32, S. 76.

¹³⁾ Rev. de Métallurgie 1905, Bd. 2, S. 1; vergl. auch L'Industrie électro-chim. 1905, Bd. 9, S. 41.

60prozentigem Ferrochrom von 1440 auf 560—640 \mathcal{M} sank. Um den Kohlenstoffgehalt (9—10 pCt) herabzusetzen, wurde im alten Karbidofen der Tiegel mit Chromit statt mit Kohle ausgekleidet. Statt einer Elektrode nahm man zwei in Serie, sodaß zwei gesondert regelbare Lichtbögen entstanden. So kam man zu Produkten mit 2—6 pCt C. Unter 1 pCt gelangt man, wenn man im Tiegel unter Chromitzusatz raffiniert. Dieses weiche Ferrochrom kann in 1 cm großen Kristallen erhalten werden. Ähnlich gelangte man 1900 zu kohlenstoffarmem Eisen; das Verfahren ist aber noch nicht sicher genug. Will man Gußeisen erzeugen, so kann man die Wärmeenergie des Kohlenoxyds ausnutzen und braucht die elektrische Energie nur, um das Einfrieren des Ofens zu verhindern. Dieses Prinzip hat Héroult im „Economiseur“ verwirklicht. Das nicht mit Kohle gemischte Erz wird in einen geneigten oder senkrechten Schacht gegeben, an dessen Eingang hochströmendes Kohlenoxyd mit Gebläseluft verbrannt wird. Das geschmolzene Erz fällt in den elektrischen Tiegel, in den die Reduktionskohle von einer anderen Seite gelangt. Zur Weiterbehandlung des geschmolzenen oder breiigen Erzes dient auch ein Ofen, dessen feuerfest ausgekleidete Seele eine Koksäule hat, die der elektrische Strom als eine Elektrode (die andere ist das geschmolzene Metall) durchfließt, und mit der sich die Schmelze mischt. In demselben Maße, wie deren Kohlenstoff zur Reduktion verbraucht wird, fällt von oben Koks nach. Als Stromzuleitung dient unten die Kohlensohle des Ofens, oben ein Kohlenblock oder mehrere. Andere Versuche haben es bisher verhindert, die Mißstände, die der Apparat noch hat, darunter den sehr schnellen Angriff der Wände des Economiseurs durch das geschmolzene Eisenoxyd, zu beseitigen. Dagegen ist es gelungen, sehr reinen Stahl zu erhalten. Man gibt in den Ofen mit zwei Elektroden, der ein zweites Abstichloch für die Schlacken und einen abnehmbaren Deckel zur Konzentration der Hitze hat, Gußeisen oder Schrott zieht die erste Schlacke ab, bildet durch Erzzusatz eine zweite, oxydierende Schlacke zum Entkohlen, zieht diese wieder ab und entfernt durch zwei weitere, künstliche Schlacken, die z. B. aus Kalziumkarbid bestehen Schwefel und Phosphor sehr weitgehend. Dann kohlt man wieder durch Eintauchen einer Kohlenelektrode und gibt schließlich die gewöhnlichen Zusätze von Ferrosilizium, Ferromangan oder Aluminium. So wurde Ende 1900 zum ersten Male Werkzeugstahl in größerer Menge erschmolzen. Für gewöhnliche Stähle war die Ausgabe für elektrische Energie noch zu groß. Später wurde ein Kippofen gebraucht, der die Entfernung der Schlacken erleichtert und vervollständigt. Die Elektroden hängen an Galgen, die am Ofen befestigt sind und eine Zahnstange haben, oder an einem horizontalen Arm am Ende eines hydraulischen Kolbens.

Die Desoxydation und Rückkohlung des Metalls wurde verbessert durch Anwendung eines Eisenkarbids (Karburits) von hohem C-Gehalt¹⁷⁾, das infolge seines spezifischen Gewichts durch die Schlackendecke fällt, keinen fremden Stoff, wie Si und Mn, in das Metall bringt und genaue C-Zuführung gestattet. In 24 Stunden kann man drei Chargen machen. Der Stahl ist wie der beste Tiegelstahl, schmiedet sich aber leichter. Bei dem jüngsten Stadium der Verbesserung läßt man die erste Operation im elektrischen Ofen fort und überbläst im Martinofen bis herab zu 0,01 pCt P, anstatt wie gewöhnlich bis auf 0,03—0,05 pCt. Man erhält ein Metall mit 0,7—0,8 pCt O, das nach dem gewöhnlichen Verfahren nur ein schlechtes Produkt geben würde, während man es im elektrischen Ofen in etwa einer Stunde mit Karburit vollständig desoxydieren und bis zum gewünschten Grade zurückkohlen kann. Bei der Desoxydation muß man übrigens etwas Spiegel oder Aluminium zusetzen, da sehr leicht Sauerstoff aus der Luft absorbiert wird. Weil der Verbrauch an elektrischer Energie etwas herabgesetzt und die Handarbeit vermindert ist, wird der Gestehungspreis dieses Stahls nur noch etwas höher als der des Thomas- oder Martinstahls, dafür das Produkt aber besser sein. Man kann Rohmaterialien verwenden, von denen die Tonne etwa 56 \mathcal{M} kostet, während man beim Tiegelverfahren solches für mindestens 126 \mathcal{M} nötig hat. An elektrischer Energie verbraucht man für die zweite Phase 800, für die dritte 120 KW. Die Kosten für Elektroden sind gering.

In einem Stahlmischer von 300—400 t Fassungsraum erzeugt P. L. T. Héroult¹⁸⁾ durch Gas Druck und reduzierende Atmosphäre, sodaß die sich leicht abscheidende Schlacke desoxydiert bleibt und die Entschwefelung begünstigt. Die Öffnungen, durch die die Elektroden gehen, erhalten wassergekühlte Preßdichtung. Ein 100 t-Ofen gebraucht etwa 1500 PS, um von der Temperatur des flüssigen Roheisens (1050°) auf die des flüssigen Stahls (1600°) zu kommen. Um diese Temperatur aufrecht zu erhalten, müssen noch 1000 PS geliefert werden, die 635 000 Kal. 1 Stunde lang geben oder 50 t 1 Stunde lang wieder um 50° erhitzen können. Dazu sollte das Bad 26 qm Oberfläche und 1 m Tiefe haben. Die Elektroden für Einphasenstrom sind 5 m lang und 95 cm im Quadrat bei 6—7 Wochen Lebensdauer, die für Dreiphasenstrom von entsprechend kleinerem Querschnitt. Durch den Deckel des Ofens gehen gewöhnlich drei Elektroden. Sie stehen vor je einer Tür, von denen zwei zum Abziehen von Schlacke dienen. Jede Elektrode sitzt an einem wagerechten Arm, dessen senkrechter Träger durch Getriebe und endlose Schraube gehoben oder gesenkt

¹⁷⁾ Vergl. Amer. Pat 807 026 vom 19. 5. 03.

¹⁸⁾ Amer. Patent 807 027 vom 19. 4. 05.

werden kann. Jede Kohle hat einen Ring aus Metallblechen, der durch Schraube und Rad zusammengepreßt oder gelockert wird. Der mit Schnauze versehene Tiegel kann durch den Kolben eines hydraulischen Zylinders bei bestimmtem Winkel gekippt werden.

In solchen und ähnlichen Apparaten soll es möglich sein⁴⁹⁾, 1 t Stahl für 59 *M* zu erzeugen. Aber auch Roheisen soll sehr billig erschmolzen werden können und zwar für 42 *M* (?) die Tonne. Zu dem Zwecke muß die reduzierende Wirkung des Kohlenoxyds völlig ausgenutzt und der Rest des Gases zur Wärmeleistung gebraucht werden, sodaß oben am Ofen nur Kohlendioxyd entweichen darf⁵⁰⁾. Man füllt Kohlen in den Ofen und dann erst Erz ohne Beimischung von Kohle. Unten bildet sich ein Gemenge von Kohlensäure und Kohlenoxyd. Letzteres wird in Berührung mit dem Erz weiter oben teilweise oxydiert, bis in einer gewissen Höhe das Gas nicht mehr reduziert. An diesem Punkte wird Luft zur Verbrennung der Reste Kohlenoxyd eingeblasen. Je höher dieser Punkt liegt, um so mehr wird die reduzierende Kraft des Kohlenoxyds ausgenutzt, je niedriger er liegt, desto größer ist die Wärmeentwicklung. Die Reduktion von 1 kg Fe aus Fe_2O_3 erfordert 1640 Kal. Die Oxydation von 200 g C zu CO_2 liefert diese Energie. Außerdem braucht man zum Schmelzen von 1 kg Fe 250 Kal und von 0,5 kg Schlacke 250 Kal. Demnach leisten 200 g C und 1 el. PS/Std. (630 Kal) Reduktion und Schmelzung und geben einen Überschuß von 130 Kal für die Verluste, die durch Strahlung und die von den entweichenden Gasen mitgeführte Hitze entstehen. Der Ofen⁵¹⁾ ist ein Schachtofen. Die gepulverte Kohle wird durch die mittlere, hohle, senkrechte Kohlenelektrode eingeführt, häuft sich unten um sie an und übernimmt selbst die Rolle der Elektrode. Diese wird vor dem Kohlendioxyd durch einen eisernen Mantel geschützt.

Ähnlich konstruiert ist der der Société électrométallurgique française⁵²⁾ geschützte, in Fig. 17 abgebildete Ofen, der mit kombinierter Widerstands- und Lichtbogenerhitzung arbeitet. Er besteht aus einem von einem Mantel b umgebenen, aus Graphitpulver und Teer geformten Tiegel a und einer vertikalen regulierbaren Elektrode c. Den Boden des Tiegels bildet eine gußeiserne Platte d, die durch Stifte e aus Eisen in guten Kontakt mit dem Graphittiegel gebracht ist. Die Kohlenelektrode hat oben eine Klemme f. Der Tiegel ist zweckmäßig mit einem Wassermantel g umgeben, um ihn gegen die Einwirkung der nicht reduzierten Schlacken zu schützen. Diese werden bei i abgelassen, während bei h das

Metall abgestochen wird. Sobald der Ofen mit einem Gemisch von Erz und Kohle, am besten in Korngröße beschickt wird, schmilzt das Erz, das infolge seiner Schwere durch eine Schicht von Kohle filtrierte, die sich unter der Elektrode ansammelt. Diese Schicht wird durch den Widerstand erhitzt und bewirkt die

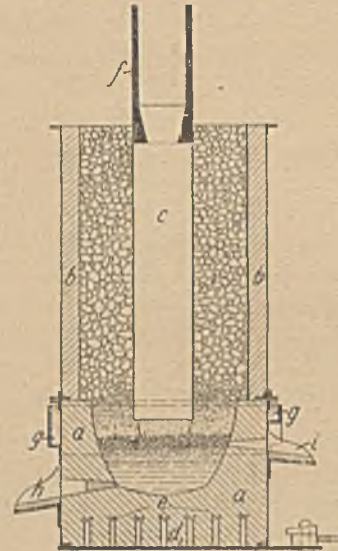


Fig. 17.

Reduktion und Sättigung des Eisens mit Kohle. Das entwickelte Kohlenoxyd reduziert das Erz und verbrennt zu Kohlensäure, sodaß die entweichenden Gase kalt und nicht entzündlich sind. Um kleine Kohlenstoffverluste durch Berührung mit CO_2 in der Mitte des Schachtes zu vermeiden, kann die Reduktionskohle durch die hohle Elektrode oder in Form von Briketts eingegeben werden, deren unverbrennliche Substanz (Ton) die Kohle beim Herunterfallen schützt und erst in der heißesten Zone schmilzt. Es finden also die Reaktionen $FeO + C = Fe + CO$ und $FeO + CO = Fe + CO_2$ statt, die ein Hochofen nur unvollständig geben kann, da 50 pCt der Energie als Kohlenoxyd entweichen. Zur Herstellung von 10 bis 12 t Gußeisen täglich aus einem Erz, das 50 bis 60 pCt Eisen enthält, sind 1000 PS bei 50 V erforderlich. Der Tiegel ist innen 1,50 m (unten 1 m) breit und 0,70 m tief. Gewicht jeder Beschickung 1500 kg. Außen beträgt die Höhe des Ofens 2,60 m, der Durchmesser 2 m.

Der Héroultsche Ofen⁵³⁾ wurde von Dr. Haanel bei seinen oben erwähnten Arbeiten verwendet und ist auch in der Anlage der Elektro Stahl Ges. m. b. H. in Gebrauch. Diese vermeidet⁵⁴⁾ Metallverluste durch die Schlacken bei der Flußeisenerzeugung im Herdofen dadurch, daß sie den sich bildenden Schlacken Kalziumkarbid oder Siliziumkarbid oder ein Gemenge beider

⁴⁹⁾ The Electrical Rev. London 1905, Bd. 57, S. 746.

⁵⁰⁾ Amer. Patent 815 016 vom 14. 6. 05.

⁵¹⁾ Amer. Patent 815 293 vom 14. 6. 05.

⁵²⁾ Brit. Pat. 6468 vom 27. 3. 05; Priorität vom 25. 3. 04.

⁵³⁾ Vgl. auch Elektrochem. Ztschr. 1905, Bd. 12, S. 125, 168, 219, 232.

⁵⁴⁾ D. R. P. 163 519 vom 23. 7. 04. Das identische franz. Pat. 336 705 vom 16. 3. 04 geht auf die Société électrométallurgique française.

zusetzt in einem Verhältnisse, das sich nach dem Gehalte der Schlacken an Kalk oder Kieselsäure richtet.

An elektrischen Schmelzöfen ist Charles Albert Keller⁵⁵⁾ neuerdings folgendes geschützt worden. Die die ungleichpoligen Elektroden fassenden Räume sind durch eine Luftschicht getrennt, die Zwischenräume reichen nicht bis zur Schmelzflüssigkeit herab, sodaß sie selbst bei voller Schmelzarbeit eine niedrige Temperatur behalten. Der Strom wird auf diese Weise gezwungen, den Verbindungskanal beider Räume ungeteilt zu durchlaufen.

Der auf S. 720, Jahrg. 1905 dsr. Ztschr. beschriebene Widerstandsofen von Gustave Gin, bei dem die Erhaltung der Kanalwände Schwierigkeiten bereiten wird, erfordert nach F. A. J. Fitz Gerald⁵⁶⁾, wenn keine Wärme verloren ginge, für 1 t Eisen 560 KW/Std. Der Kanal müßte für stündlich 1000 kg Eisen bei 75 qm Querschnitt 1900 m lang sein. Würde man den Querschnitt vergrößern, so würde man so starken

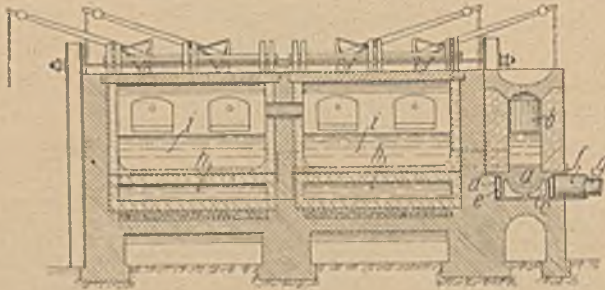


Fig. 18.

Wechselstrom gebrauchen, daß die Selbstinduktion des Ofens groß und der Kraftfaktor niedrig werden. Wohl von diesen Erwägungen ist Gin bei der Konstruktion eines Ofens von größerer Fassungskraft (Fig. 18) ausgegangen⁵⁷⁾, in dem er die elektrothermische Erhitzung von den Reinigungsreaktionen trennt. Die erstere wird nach wie vor in engen Kanälen h vorgenommen. Die letzteren erfolgen in weiteren Gefäßen i, die zu mehreren hintereinander geschaltet und unter sich und mit den Stromzuleitungen verbunden sind. Die Heizkanäle h legt man in die Gefäßböden oder Gefäßwandungen, um das Metall in den Gefäßen an der Erhitzung in den Kanälen zu beteiligen und die Verluste durch Leitung und Strahlung möglichst herabzudrücken. Die Gefäße stehen auf stromzuleitenden Blöcken a aus weichem Stahl, die bei c peripherisch zur Zirkulation von Kühlwasser so ausgehöhlt sind, daß die stehbleibende Masse einen umgekehrten abgestumpften Kegel bildet. Durch die Hinzufügung der Gefäße ist gleichsam der Kanalquerschnitt stark vergrößert und dadurch die Gefahr zu starker Selbstinduktion gegeben. Um diese zu vermindern, ordnet man die zylindrischen

Leiter f und g für die Zu- und Abführung des Stroms konzentrisch an und verbindet sie mit einem gut leitenden Mantel d aus Phosphorkupfer oder Bronze, der heiß um den Stahlblock a herumgelegt und an Ausdehnung durch die Abkühlung des Ringraumes e gehindert wird. Der Stahl wird aus der letzten Kammer i abgestochen. Aus dem vorhergehenden Kanal fließt dann Material in die letzte Kammer, in diesen Kanal aus der vorletzten Kammer u. s. f., während man in das Gefäß b Gußeisen nachgibt. Ein Ofen für 7200 KW (60 000 A bei 120 V) kann bei flüssiger Beschickung in 24 Std. 300—350 t Stahl liefern. In diesem Ofen können auch Mangan, Chrom und Nickel kohlenstoffre hergestellt werden.

Auch bei dieser Konstruktion liegt die Gefahr vor, daß die Kanalwände durch die Schlacken angegriffen werden und sich so der Querschnitt des Erhitzungskanals vergrößert. Es wird also ständige Stromregulierung erforderlich sein, die auch schon die Zuschläge beim Arbeiten notwendig machen. Diese Gründe haben jedenfalls Gin zur Konstruktion seines neuesten Ofens⁵⁸⁾ bewogen, bei dem, wie im Héroultschen, das Prinzip

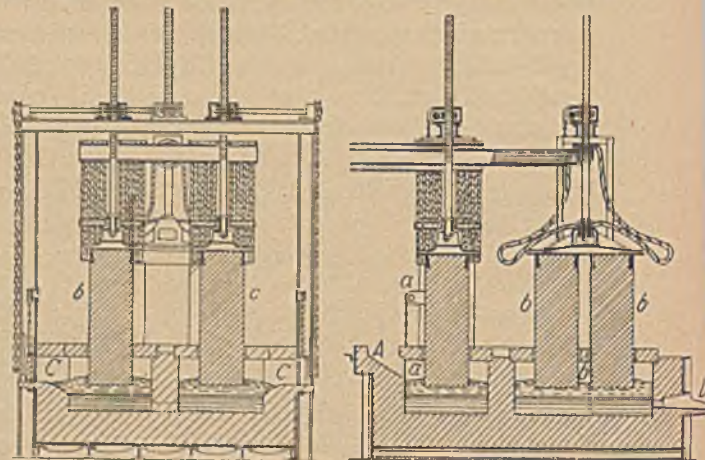


Fig. 19.

Fig. 20.

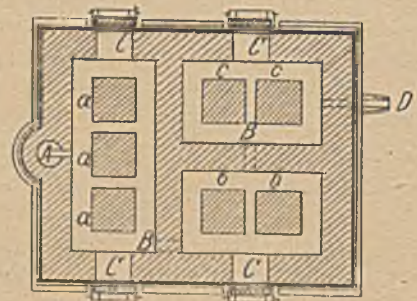


Fig. 21

von de Laval (Eintauchen der Elektroden in die Schlackendecke) nutzbar gemacht wird. Der in Fig. 19—21 im Grundriß und in zwei Schnitten darge-

⁵⁵⁾ D. R. P. 169 201 vom 7. 11. 03.

⁵⁶⁾ Electrochem. a. Met. Industry 1905, Bd. 3, S. 297.

⁵⁷⁾ Zus. zum franz Pat 342 101; L'Ind. électro-chim. 1905, Bd. 9, S. 28.

⁵⁸⁾ Sitzung der Amer. Electrochemical Soc. vom 18.—20. 9. 05. Electrochem. Techn. Heft 38, Nr. 1810; Rev. prat. de l'Electricité 1906, Bd. 15, S. 225.

stellte Ofen besteht aus drei Teilen: a. aus dem Tiegel für Schmelzung und Feinung durch Oxydation, b. einer Abteilung für Reduktion und Rückkohlung und c. einer Regelungskammer für den Kohlenstoffgehalt, von denen die beiden letzteren durch einen engen Kanal B verbunden sind. Die Elektroden in der ersten Abteilung sind mit einem Pole der Elektrizitätsquelle, die in den anderen in Parallelschaltung mit dem zweiten in Verbindung. In der ersten Kammer hat der Teil, der mit dem Rohmetall in Berührung ist, basisches oder saures Futter, der andere neutrales (z. B. von Chromeisen); in der zweiten und dritten Kammer wird entsprechend Magnesia und Chromeisen angewendet. Bei Inbetriebsetzung des Ofens gibt man geschmolzenes Eisen oder Stahl durch A ein zur Verteilung in den Kammern, auf deren Böden Alteisen liegt. Dann stellt man die Bögen her und führt in kleinen Portionen die Beschickung durch C zu. Das oxydierende Bad a enthält eisenoxydreiches Erz oder Schlacken, bei Phosphorgehalt auch Kalk. Die anderen Bäder b und c sind neutral und wenig reduzierbar durch Kohlenstoff. Sie bestehen vorzugsweise aus einem Gemenge von Bauxit mit Kalk oder Dolomit, gegebenenfalls unter Zusatz von Flußpath. In der Oxydationskammer erfolgt die Reaktion auf Kosten des Siliziums, des Mangans und Kohlenstoffs und wird durch das dabei erfolgende Aufführen des Bades unterstützt. Sie wird durch die Einführung von Eisenoxyd und durch Umrühren geregelt. Zum Abstechen des

Metalls senkt man die Elektroden der Kammer c immer weiter in das Bad und hebt gleichzeitig die in der Kammer a, wodurch ungleiche Niveaus in den Abteilungen b und c vermieden werden. Da die Dauer des Abstichs nahezu konstant ist, ändert sich die Aufnahme von Kohlenstoff infolge des Eintauchens der Elektroden wenig. Nach dem Abstich hebt man wieder die Elektroden in der Kammer c und senkt die in der Kammer a. Ein Teil der Metalloxyde geht dann, ohne die geringste Spur Schlacke mitzuführen, von Abteilung a in Abteilung b und der gekohlte Stahl von Abteilung b in Abteilung c über. Wird das Roheisen aus der Kammer a unter Hebung der Elektroden abgestochen, so dringt keine Beschickung in die Kammer b.

In Anlehnung an das Prinzip von de Laval läßt M. Ruthenburg⁵⁹⁾ die Kohlenelektroden in Koks-pulver tauchen, das durch eine inerte Schicht, z. B. geschmolzene Bauxitschlacke, von dem flüssigen Metall-bade getrennt ist.

Als Leiter des Heizstroms will Dr. Herm. Mehner⁶⁰⁾ einen in der Mitte des Ofens herabfließenden Strom von geschmolzener Schlacke oder von einer besser als die Beschickung leitenden Schmelze verwenden. Die Beschickung wird von oben in einem äußeren Ring, gegebenenfalls in mehreren Zonen zugeführt. (Fortsetzung folgt.)

⁵⁹⁾ Amer. Pat. 815 221 vom 14. 8. 05.

⁶⁰⁾ D. R. P. 166 373 vom 15. 1. 04.

Bericht des Vorstandes des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über den Monat September 1906.

Die Förderverhältnisse und die Lage des Absatzgeschäftes haben seit der letzten Berichterstattung keine wesentliche Änderung erfahren. Gegenüber der unverändert andauernden starken Nachfrage nach Brennmaterialien hat die Förderung der Zechen im Monat September d. J. nicht nur keine Fortschritte gemacht, ist vielmehr gegen die Leistung im Vormonate noch um ein Geringes (0,73 pCt) zurückgegangen. Ebonso weist der rechnungsmäßige Absatz einen Rückgang auf; er hat im Berichtsmonate 84,98 pCt der Beteiligung gegen 85,44 pCt im Monat August d. J. betragen.

Infolge der geringen Leistungen der Zechen und ferner des Umstandes, daß der Verbrauch der Hüttenzechen für eigene Hüttenwerke und der Selbstverbrauch der Zechen für Kokereien und Brikettfabriken gestiegen ist, indem für diese Zwecke im Berichtsmonate 35,16 pCt der Förderung gegen nur 33,70 pCt im vorhergehenden Monate in Anspruch genommen wurden, ist die für den Syndikatsabsatz verbleibende Kohlenmenge im Berichtsmonate um arbeits-täglich 4295 t oder 2,86 pCt geringer als im Vormonate gewesen, wodurch begreiflicherweise die sich bei der Abwicklung des Absatzgeschäftes ohnehin ergebenden Schwierigkeiten noch verschärft worden sind und die vorhandene Kohlenknappheit zugenommen hat. Andererseits war das

Syndikat fortgesetzt bestrebt, die ausländischen Absatzverpflichtungen soviel wie angängig durch Einschlebung englischer Kohlen abzulösen, um die dadurch frei werdenden Mengen der inländischen Kundschaft zuzuführen. Trotzdem konnte den erhöhten Anforderungen im vollen Umfange nicht genügt werden.

Die Kokserzeugung weist wiederum eine Zunahme auf. Der Gesamtabsatz ist gegen den Vormonate um 3,98 pCt, der Absatz für Rechnung des Syndikats um 3,20 pCt gestiegen. Den Koksanforderungen konnte im allgemeinen entsprochen werden, mit Ausnahme für Brechkoks, worin sich schon seit längerer Zeit ein Mangel bemerklich gemacht hat und es bei dem gegenwärtigen gesteigerten Bedarfe für Hausbrandzwecke nicht möglich war, die Mehranforderungen voll zu befriedigen.

Eine geringe Steigerung ist auch im Brikettabsatz zu verzeichnen.

Das Versandgeschäft wurde durch den in der Mitte des Berichtsmonats einsetzenden Wagenmangel, der seit Anfang des laufenden Monats im Ruhrrevier wie auch in den übrigen Bergbaubezirken in unerfreulicher Weise gewachsen ist, und durch die ungünstigen Wasserverhältnisse des Rheins erschwert. Der Wasserstand ist gegenwärtig derart zurückgegangen, daß die Schifffahrt sowohl

Monat	Zahl der Arbeitstage	Kohlen- I teil- gung	Kohlen- Förderung			Rechnungs- mäßiger Absatz			Gesamt-Kohlen- Absatz der Syndikatszechen		Versand einschl. Landdöbit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke						
			im ganzen		arbeits- täglich	im ganzen		arbeits- täglich	in pCt der Beteiligung	im ganzen		Kohlen		Koks		Briketts	
			t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Januar																	
1904	24 1/4	5 875 589	5 510 032	227 218	4 683 657	193 140	70,71	5 455 051	224 951	3 966 418	163 560	765 691	31 570	156 795	6470		
1906	25 1/4	6 406 097	6 527 263	258 505	5 597 298	221 675	87,37	6 577 174	260 482	4 573 582	181 132	1 200 635	47 550	214 241	8485		
Februar																	
1904	24 1/8	5 870 303	5 413 627	224 399	4 544 524	188 374	77,42	5 378 794	222 955	3 955 112	163 942	758 277	31 431	153 480	6490		
1906	23 1/8	5 891 529	6 092 217	263 447	5 262 184	227 554	89,32	6 139 473	265 491	4 331 377	187 303	1 076 963	46 571	199 614	8632		
März																	
1905	26 1/4	6 605 733	6 068 625	232 292	5 090 489	194 851	77,06	6 015 857	230 272	4 279 323	163 802	980 447	37 529	201 135	7699		
1906	27	6 851 937	6 987 639	258 801	5 932 861	219 717	86,58	6 931 243	256 713	4 926 785	182 473	1 182 295	43 789	223 861	8291		
April																	
1905	23	5 808 408	5 405 791	235 034	4 571 609	198 766	73,71	5 425 611	235 896	3 868 745	168 206	877 797	38 165	175 826	7645		
1906	23	5 837 246	5 741 353	249 624	4 911 516	213 544	84,14	5 788 772	251 686	3 921 542	170 502	1 105 087	48 047	185 580	8069		
Mai																	
1905	26	6 828 310	6 490 445	240 387	5 418 103	200 670	79,35	6 361 543	235 613	4 660 033	172 594	947 672	35 099	215 997	8000		
1906	26	6 605 805	6 614 517	254 405	5 608 767	215 722	81,91	6 582 457	253 171	4 554 717	175 182	1 202 736	46 259	209 197	8046		
Juni																	
1905	22 3/8	5 658 879	5 376 340	240 283	4 605 345	205 325	81,38	5 429 493	242 659	3 831 241	171 229	933 928	41 740	178 865	7994		
1906	23 3/8	5 945 190	5 934 099	253 865	5 059 241	216 438	85,10	5 952 182	254 639	4 052 927	173 387	1 158 005	49 540	191 183	8179		
Juli																	
1905	26	6 575 411	6 070 953	233 498	5 082 647	195 486	77,30	6 007 709	231 066	4 351 331	167 359	942 673	36 257	210 185	8084		
1906	26	6 607 755	6 548 359	251 860	5 603 797	215 531	84,81	6 549 297	251 896	4 542 891	174 727	1 216 563	46 791	218 760	8414		
August																	
1905	27	6 828 310	6 205 025	229 816	5 198 008	192 552	76,14	6 152 555	227 872	4 457 561	165 095	979 639	36 283	199 713	7397		
1906	27	6 861 899	6 814 609	252 393	5 806 539	215 057	84,62	6 795 726	251 694	4 733 507	175 315	1 233 055	45 669	228 380	8458		
Septbr.																	
1905	26	6 573 038	6 062 255	233 164	5 140 848	197 725	78,21	6 070 188	233 469	4 378 233	168 394	988 370	38 014	193 599	7446		
1906	25	6 351 722	6 263 440	250 588	5 334 258	213 370	83,98	6 279 530	251 181	4 297 695	171 908	1 187 180	47 487	213 241	8530		
Januar bis Sept																	
1904	226	54 961 913	49 835 697	220 512	42 062 613	186 113	76,53	49 378 567	218 489	36 066 209	159 585	7 475 646	30 786	1 421 783	6291		
1906	225 1/2	57 359 180	57 523 496	254 811	49 115 961	217 568	85,63	57 595 851	255 131	39 935 023	176 899	10 562 519	34 789	1 834 057	8346		

berg- wie talwärts nicht unerheblich behindert ist. Es hat sich ein empfindlicher Mangel an Schiffsraum eingestellt, wie ferner auch die Schiffsfrachten ganz außerordentlich gestiegen sind. Demzufolge hat der Umschlagverkehr in den Rhein-Ruhrhäfen im Betriebsmonate eine erhebliche Einbuße erlitten.

Natürlich hat die Abnahme des Wasserversandes eine vermehrte Benutzung des Eisenbahnweges für Sendungen auf weitere Entfernungen zur Folge, wodurch der Umlauf der Wagen vergrößert und der Wagenmangel vermehrt wird.

Wenngleich nach dem bisherigen Ergebnisse der Wagenmangel in diesem Herbst ziffernmäßig unter der im vorigen Jahre erreichten Höhe geblieben ist, so machen sich doch bei der gegenwärtig auf das äußerste gespannten Lage des Kohlenmarktes die durch die nicht ausreichende Befriedigung der Wagenanforderungen erwachsenden Versandausfälle auf das empfindlichste bemerklich.

Technik.

Die Verhandlungen und Untersuchungen der Preussisch n Stein- und Kohlenfall-Kommission. Davon ist das VII. Heft (Schlußheft) nunmehr als Sonderheft der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate“ erschienen. Es enthält die Niederschrift über die Verhandlungen der Gesamtkommission

am 19. und 20. Dezember 1905, in der — abgesehen von geschäftlichen Mitteilungen — berichtet wurde über die weitere Entwicklung des Spülversatzverfahrens, des planmäßigen Ausbaues sowie über die neueren Versuche mit Azetylen-Sicherheitslampen, und in der schließlich über den Entwurf der Grundsätze zur Vermeidung von Stein- und Kohlenfall beraten wurde.

Es enthält ferner den Schlußbericht der Stein- und Kohlenfall-Kommission, die Grundsätze zur Vermeidung von Stein- und Kohlenfall in der von der Redaktionskommission festgestellten Fassung*) und endlich die von Geh. Oberberg- rat Meißner redigierten „Erläuterungen“ zu diesen Grundsätzen.

Auf den gesamten Inhalt des sehr interessanten Heftes hier einzugehen, würde zu weit führen. Es erscheint jedoch im Hinblick auf die von den Bergbehörden in Erwägung gezeigte Bergpolizeiverordnung über den planmäßigen Ausbau von Wichtigkeit, die „Erläuterungen“ zum Grundsatz des planmäßigen Ausbaues dem Wortlaute nach hier abdrucknen.

Der Grundsatz lautet:

Die Art des Ausbaues beim Abbaubetrieb muß der Beschaffenheit des Gebirges entsprechen. Die Art der Ausführung des vorläufigen und endgültigen Ausbaues darf nicht dem Belieben der Kameradschaft oder des

*) Vergl. Jahrg 1906, S. 535 dsr. Ztschr.

einzelnen Arbeiters überlassen werden, sondern ist entweder für die ganze Grube, oder die einzelnen Flöze oder für einzelne Flözabteilungen von dem Betriebsführer festzusetzen und der Belegschaft zur Kenntnis zu bringen.

Insbesondere ist der Höchstabstand anzugeben, in welchem die Einzelteile dieses Ausbaues von einander anzubringen sind, mit dem Hinzufügen, daß Betriebsbeamte und Arbeiter verpflichtet sind, nötigenfalls diesen Abstand zu verringern.

Falls beim Streckenbetrieb planmäßige Zimmerung erforderlich ist, finden vorstehende Bestimmungen entsprechende Anwendung.

Hierzu bemerken die „Erläuterungen“:

Die Erkenntnis, daß der Ausbau nur dann einen genügenden Schutz gegen Steinfall bietet, wenn er in planmäßiger Weise hergestellt wird, darf als eines der wesentlichsten Ergebnisse der Tätigkeit der Stein- und Kohlenfall-Kommission angesehen werden.

Unter planmäßigem Ausbau ist ein Ausbau zu verstehen, bei dem die Art der Ausführung nicht der Einsicht und dem Willen des einzelnen Arbeiters überlassen ist, sondern welcher nach bestimmten, der Beschaffenheit des Gebirges angepaßten Regeln von der Betriebsleitung für die ganze Grube oder die einzelnen Flözabteilungen festgesetzt ist.

Diese Regeln können sowohl den Ausbau mit Einzelstempeln unter Festsetzung eines größten Stempelabstandes enthalten, sie können aber darüber hinausgehen und anordnen, daß Kappen parallel oder senkrecht zum Kohlenstoß von zwei oder mehreren Stempeln unterstützt eingebracht werden, sie können auch schließlich einen vollständigen Verzug des Hangenden mit Pfählen bei gleichzeitigem provisorischem Abfangen der Firste mit fortschreitendem Ortsstoß vorschreiben. Für das Maß des Ausbaues sind die in Ziffer 16 gegebenen Grundsätze maßgebend. Es liegt nun in der Natur der Sache, daß der einmal vorgeschriebene planmäßige Ausbau dann eine Änderung im Sinne der Verschärfung erfahren muß, wenn die Gebirgsverhältnisse ungünstiger werden. In solchen Fällen ist es den Betriebsbeamten, welche in ständiger, unmittelbarer Berührung mit dem Betrieb sind, und auch den Arbeitern ausdrücklich zur Pflicht zu machen, an Stelle des Höchstabstandes der Einzelteile des Ausbaues einen durch die örtlichen Verhältnisse gebotenen verringerten Abstand vorzuschreiben bzw. innezuhalten.

Die Festsetzung der Art des erforderlichen Ausbaues ist in erster Linie dem verantwortlichen Betriebsführer zu überlassen, weil dieser infolge seiner Vorbildung und durch die Kenntnis der Gebirgs- und Betriebsverhältnisse am besten in der Lage sein wird, die erforderlichen Vorschriften zu geben. Ob diese Festsetzungen in schriftlicher oder mündlicher Form zu erfolgen haben, wird von den jeweiligen Verhältnissen abhängen. Die Aufstellung schriftlicher Regeln für den Ausbau hat jedoch den Nutzen, daß solche am wenigsten zu irrtümlicher Auffassung Anlaß geben und am besten zur Kenntnis der Belegschaft gebracht werden können.

Bei der Festsetzung der Art des Ausbaues hat der Betriebsführer insbesondere folgende Fragen zu prüfen:

1. Kann für die ganze Grube ein gewisses Mindestmaß des Ausbaues gleichmäßig festgesetzt werden oder muß infolge der verschiedenartigen Gebirgsverhältnisse für einzelne Bauabteilungen die Art des Ausbaues besonders vorgeschrieben werden?

2. Kommt der Ausbau mit Einzelstempeln (Ziff. 16 Absatz 2) in Frage? Welcher Höchstabstand ist für diesen festzusetzen?
3. Soll mit Kappen (Schalholz) parallel oder senkrecht zum fortschreitenden Arbeitsstoß verbaut werden? Welche Längen und Holzstärken sind für diese vorzuschreiben und wie groß soll der Höchstabstand des Ausbaues sein.
4. Erfordert die Beschaffenheit des Hangenden im allgemeinen einen von Kappe zu Kappe gehenden Verzug und welche Abstände sind für diesen vorzuschreiben?
5. Ist das Vorstecken eiserner oder hölzerner Pfähle über der letzten Kappenreihe zum unmittelbaren Schutz des Arbeiters an seinem Arbeitsplatz durch die Beschaffenheit des Hangenden geboten (Ziff. 16, Absatz 3)? Welche Länge und welchen Abstand voneinander sollen die Vorsteckpfähle haben?
6. Welcher Ausbau ist beim Streckenbetrieb anzuwenden und welche Höchstabstände sind hier gestattet?

In jedem Falle ist vorzuschreiben, daß Beamte und Arbeiter verpflichtet sind, nötigenfalls den festgesetzten Abstand zu verringern.

Volkswirtschaft und Statistik.

Kohlenausfuhr Großbritanniens im September 1906. (Nach dem Monthly Trade Supplement des Economist.) Die Reihenfolge der Länder ist nach der Höhe der Ausfuhr im Jahre 1905 gewählt.

Nach	September		Januar bis September		Ganzes Jahr 1905
	1905	1906	1905	1906	
	in 1000 t zu 1016 kg				
Deutschland	634	654	5 705	5 582	7 026
Frankreich	561	678	4 798	6 810	6 732
Italien	498	602	4 986	6 045	6 413
Schweden	343	337	2 315	2 653	3 178
Rußland	346	370	1 959	2 336	2 581
Spanien u. kanar. Inseln	198	215	1 751	2 023	2 390
Dänemark	190	209	1 621	1 810	2 289
Ägypten	227	284	1 725	1 954	2 243
Holland	100	263	1 432	1 547	1 949
Argentin. Republik	156	207	1 230	1 788	1 784
Norwegen	129	136	1 080	1 099	1 446
Brasilien	106	121	765	848	1 044
Portugal, Azoren und Madeira	81	80	632	758	924
Algerien	49	31	520	546	722
Belgien	46	126	452	985	661
Chile	26	32	470	388	544
Malta	39	23	306	301	442
Türkei	53	33	343	312	431
Griechenland	33	32	280	329	378
Uruguay	45	48	269	460	357
Brit. Südafrika	35	10	233	152	297
Gibraltar	24	30	207	271	274
Ceylon	21	25	176	246	251
Britisch Indien	9	14	111	161	139
Ver. Staaten v. Amerika	3	—	112	50	132
Straits Settlements	—	3	38	72	44
andern Ländern	177	97	1 693	1 698	2 206
Zusammen Kohlen	4 129	4 660	35 309	41 230	47 477
Koks	79	71	522	571	774
Briketts	100	112	849	1 072	1 108
insgesamt	4 308	4 843	36 680	42 873	49 359
Wert in 1000 L	2 259	2 685	19 495	23 418	26 061
Kohlen usw. f. Dampfer i. auswärtig. Handel in 1000 t	1 617	1 541	13 071	13 846	17 396

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im September 1906.
(Nach den Mitteilungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.)

	Gießerei-Roh- eisen u. Gußwaren I. Schmelzung	Bessemer-Roh- eisen (saures Verfahren)	Thomas-Roh- eisen (basisches Verfahren)	Stahl- und Spiegeleisen (einschl. Ferro- mangan, Ferrosi- licium usw.)	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel- eisen)	Gesamt- erzeugung
	t	t	t	t	t	t
Januar	165 014	41 101	656 330	81 820	74 196	1 018 461
Februar	164 204	31 788	605 830	72 248	61 924	935 994
März	183 110	39 111	683 687	71 638	73 981	1 051 527
April	178 199	43 019	643 332	69 374	76 865	1 010 789
Mai	179 277	45 295	671 239	79 459	72 880	1 048 150
Juni	181 074	38 178	649 931	79 868	59 964	1 009 015
Juli	175 906	38 204	670 769	78 707	77 861	1 041 447
August	180 654	39 066	692 871	80 906	71 460	1 064 957
September	175 755	39 118	670 637	81 593	69 600	1 036 753
<i>Davon im September:</i>						
Rheinland-Westfalen	84 519	22 978	272 314	41 822	4 979	426 612
Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	19 099	4 351	—	29 973	17 255	70 678
Schlesien	8 572	5 599	23 663	9 798	28 986	76 618
Pommern	13 000	—	—	—	—	13 000
Hannover und Braunschweig Bayern, Württemberg und Thüringen	8 152	6 190	25 093	—	—	39 436
Saarbezirk	2 443	—	12 320	—	510	15 273
Lothringen und Luxemburg	7 438	—	70 466	—	—	77 904
	32 532	—	266 831	—	17 870	317 233
Januar bis Septemb. 1906	1 583 193	354 880	6 000 566	695 613	638 731	9 272 983
1905	1 379 000	315 614	5 170 527	501 005	597 450	7 963 596
Ganzes Jahr 1905	1 905 668	425 237	7 114 885	714 335	827 498	10 987 623
„ „ 1904	1 865 599	392 706	6 390 047	636 350	819 239	10 103 941

Kohlengewinnung im Deutschen Reich im September 1906. (Aus „Nachr. f. Handel u. Industrie“.)

	September		Januar bis September	
	1905	1906	1905	1906
	t	t	t	t
A. Deutsches Reich.¹⁾				
Steinkohlen	10 773 932	11 181 542	89 156 984	102 073 748
Braunkohlen	4 391 697	4 521 871	37 570 666	40 778 138
Koks	1 440 176	1 703 865	10 874 523 ²⁾	14 937 211 ³⁾
Briketts u. Naß- preßsteine	1 151 119	1 218 476	9 428 936	10 733 223
B. Preußen.				
Steinkohlen	10 093 543	10 487 502	83 167 401	95 690 426
Braunkohlen	3 698 968	3 831 992	31 718 508	34 828 639
Koks	1 434 213	1 698 291	10 819 145 ²⁾	14 888 517 ³⁾
Briketts u. Naß- preßsteine	1 055 974	1 073 331	8 296 495	9 569 645
C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.				
Steinkohlen	6 053 173	6 247 527	47 694 307	57 280 400
Koks	1 072 903	1 320 782	8 466 723 ²⁾	11 500 040 ³⁾
Briketts u. Naß- preßsteine	206 718	226 120	1 600 194	2 002 018

¹⁾ Die Gewinnung einiger deutscher Staaten ist wegen ihrer Geringfügigkeit nicht berücksichtigt. Sie wird am Jahres-schluß veröffentlicht werden.

²⁾ Für den Oberbergamtsbezirk Breslau seit April, für Dortmund und Bonn seit Mai 1905 einschl. Erzeugung der Kokereien, die nicht zu Bergwerken gehören.

³⁾ Für Preußen einschl. Erzeugung der nicht zu Bergwerken gehörenden Kokereien.

Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Steinkohlen, Braunkohlen, Koks und Prefs-kohlen im September 1906. (Aus N. f. H. u. I.)

	September		Januar bis Sept.	
	1905	1906	1905	1906
	t	t	t	t
Steinkohlen.				
Einfuhr	731 880	841 589	7 051 100	6 531 353
Davon aus:				
Belgien	69 194	51 355	763 124	403 760
Großbritannien	578 789	707 095	5 578 237	5 365 610
den Niederlanden	25 095	24 405	185 599	206 603
Österreich-Ungarn	57 603	60 527	495 865	578 377
Ausfuhr	1 654 302	1 706 475	12 969 107	14 561 529
Davon nach:				
Belgien	238 549	340 027	1 790 759	2 331 868
Dänemark	10 210	8 099	84 333	75 683
Frankreich	134 927	137 953	954 218	1 547 441
Großbritannien	4 163	—	27 095	9 183
Italien	15 608	7 068	107 597	179 032
den Niederlanden	446 018	416 143	3 173 435	3 259 890
Norwegen	2 358	352	15 860	5 763
Österreich-Ungarn	513 359	617 788	4 274 735	5 001 248
Rußland ¹⁾	70 231	65 296	738 134	737 050
Schweden	6 204	2 151	30 591	16 878
der Schweiz	93 684	97 691	869 087	972 933
Spanien	365	—	19 166	18 533
Aegypten	4 468	—	40 182	24 867
Braunkohlen.				
Einfuhr	675 849	567 357	5 776 660	6 097 957
Davon aus:				
Österreich-Ungarn	675 849	567 356	5 776 651	6 097 873
Ausfuhr	1 296	1 319	14 874	12 994
Davon nach:				
den Niederlanden	79	6	1 095	727
Österreich-Ungarn	1 216	1 260	13 541	11 739

	Septbr. 1906 t	März bis Septbr. 1906 t
Steinkohlenkoks.		
Einfuhr	43 780	311 399
Davon aus:		
Belgien	33 705	213 535
Frankreich	4 976	56 115
Großbritannien	1 682	10 964
Österreich-Ungarn	3 314	28 923
Ausfuhr	310 080	2 023 590
Davon nach:		
Belgien	17 618	131 530
Dänemark	2 064	12 307
Frankreich	136 . 03	949 936
Großbritannien	—	16 520
Italien	5 250	38 210
den Niederlanden	14 384	123 575
Norwegen	1 628	12 820
Österreich-Ungarn	75 502	353 221
dem Europäischen Rußland	24 974	144 098
Schweden	11 823	51 732
der Schweiz	10 606	93 308
Spanien	935	12 005
Mexiko	2 460	36 167
den Ver. Staaten von Amerika	775	13 218
Braunkohlenkoks.		
Einfuhr	712	17 058
Davon aus:		
Österreich-Ungarn	710	17 045
Ausfuhr	115	3 102
Davon nach:		
Österreich-Ungarn	101	600
Preßkohlen aus Steinkohlen.		
Einfuhr	10 281	65 968
Davon aus:		
Belgien	8 602	52 569
den Niederlanden	1 558	10 465
Österreich-Ungarn	—	2 479
der Schweiz	10	317
Ausfuhr	72 307	430 515
Davon nach:		
Belgien	12 368	72 622
Dänemark	333	2 306
Frankreich	1 000	13 629
den Niederlanden	9 354	47 657
Österreich-Ungarn	2 891	18 210
der Schweiz	36 913	228 354
Deutsch-Südwestafrika	1 215	7 468
Preßkohlen aus Braunkohlen.		
Einfuhr	3 521	23 217
Davon aus:		
Österreich-Ungarn	3 513	23 169
Ausfuhr	18 121	145 024
Davon nach:		
Belgien	723	3 668
Dänemark	194	1 334
Frankreich	1 020	9 470
den Niederlanden	9 025	95 436
Österreich-Ungarn	768	3 232
der Schweiz	6 012	31 451

1) Seit 1. März 1906 nur Europäisches Rußland.

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Am 25. Oktober sind im Übergangsverkehr zwischen der Station Weferlingen Zuckerfabrik der Kleinbahn Neuhaldeleben-Weferlingen und sämtlichen Stationen der preussisch-hessischen Staatsbahnen für die Güter des Ausnahmetarifs 6 (Brennstoffe) und der daneben in besonderer Ausgabe erschienenen Ausnahmetarife für Kohlen, Koks usw. im Versande von inländischen Produktionsstätten bei Anlieferung in Wagenladungen von mindestens 5000 kg die Frachtsätze der Staatsbahn-

Übergangsstation Weferlingen widerrufen um 2 Pfg für 100 kg ermäßigt worden.

Mit Wirksamkeit vom 13. Oktober bis auf Widerruf bzw. bis zur Durchführung im Tarifwege, längstens jedoch bis 1. Februar 1907, ist die Station Großlubrau der Königl. sächsischen Staatseisenbahnen in den Ausnahmetarif für den Buschlehrad-Kladnoer Kohleverkehr nach Stationen der Kgl. sächsischen Staatseisenbahnen über Kralup-Bodenbach vom 1. August 1902 mit dem Schnittfrachtsatz B von 29 *M* für 10 000 kg einbezogen worden.

Kohlen- und Koksbelegung in den Rheinhäfen zu Ruhrort, Duisburg und Hochfeld.

	September		Januar bis Sept.	
	1905 t	1906 t	1905 t	1906 t
A. Bahnzufuhr:				
nach Ruhrort	511 441	449 418	3 942 868	4 263 282
„ Duisburg	352 848	255 610	3 037 964	2 696 581
„ Hochfeld	79 687	54 819	586 293	602 362
B. Abfuhr zu Schiff:				
überhaupt von Ruhrort	568 445	416 222	3 991 010	4 152 419
„ Duisburg	364 413	220 353	3 035 221	2 651 447
„ Hochfeld	80 768	56 236	581 495	602 265
davon n. Coblenz und oberhalb	327 378	234 323	2 278 494	2 320 326
„ Duisburg	229 218	156 803	1 938 352	1 774 181
„ Hochfeld	66 568	45 532	492 609	496 931
bis Coblenz (ausschl.)	9 432	7 056	68 313	57 237
„ Ruhrort	930	1 348	15 731	9 849
„ Duisburg	—	—	—	—
„ Hochfeld	142	651	11 125	4 294
nach Holland	141 861	95 143	1 042 550	952 507
„ Duisburg	115 909	44 212	837 537	672 594
„ Hochfeld	10 549	5 602	52 365	56 530
nach Belgien	88 325	77 413	572 715	797 404
„ Duisburg	16 074	14 824	165 973	176 475
„ Hochfeld	475	350	14 979	12 159

Wagengestellung für die im Ruhr-, Obersächsischen- und Saar-Kohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Briкетwerke. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

1906		Ruhrkohlenbezirk		Davon	
Monat	Tag	ge- stellt	nicht ge- stellt	zurück- gelief.	Zufuhr aus den Dir.-Bez. Essen und Elberfeld nach den Rheinhäfen
(16 - 22. Oktober 1906)					
Oktober	16	18 837	3057	19 238	Essen { Ruhrort 8 571 Duisburg 4 940
„	17.	19 124	2976	19 260	
„	18.	19 296	2396	19 301	Hochfeld { 1 020 Ruhrort 146
„	19.	19 216	3552	19 238	
„	20.	20 633	3153	20 477	Elber- feld { Duisburg 52 Hochfeld 8
„	21.	5 863	248	5 708	
„	22.	20 094	1768	19 830	
Zusammen		123 063	17 650	123 053	Zusammen 14 737
Durchschnittl. f. d. Arbeitstag					
1906		20 511	2 942	20 509	
1905		—	4 530	17 910	

Zum Dortmunder Hafen wurden aus dem Dir.-Bez. Essen im gleichen Zeitraum 14 Wagen gestellt, die in der Übersicht mit enthalten sind.

Bezirk		Gestellung von Doppelwagen, auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt, für den Versand von Kohlen, Koks u. Briketts								
		16. bis 30. Septbr.		1. bis 15. Oktober		1. Januar bis 15. Oktober		Zu- bzw. Abnahme der gesamten Gestellung 1906 gegen 1905 v. H.		
		insgesamt	auf den Arbeitstag	insgesamt	auf den Arbeitstag	insgesamt	auf den Arbeitstag	16. bis 30. September	1. bis 15. Oktober	1. Jan. bis 15. Oktober
Ruhr	1905	261 800	20 138	226 618	18 885	4 321 692	18 045			
	1906	261 188	21 766	264 506	20 347	5 136 545	21 402	- 0,2	+ 16,7	+ 18,9
Oberschlesien	1905	75 883	5 817	78 178	6 488	1 516 893	6 400			
	1906	87 143	7 231	94 661	7 312	1 731 785	7 276	+ 14,8	+ 21,1	+ 14,2
Saar ¹⁾	1905	41 603	3 200	37 506	3 126	782 072	3 300			
	1906	40 735	3 395	43 962	3 382	827 684	3 492	- 2,1	+ 17,2	+ 5,8
Zusammen	1905	379 592	29 155	342 302	28 499	6 620 657	27 745			
	1906	329 066	32 392	403 129	31 041	7 696 014	32 170	+ 2,6	+ 17,8	+ 16,2

¹⁾ Einschl. Gestellung der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen zum Saarbezirk. Bei der Berechnung der arbeitstäglichen Gestellung ist die Zahl der Arbeitstage im Saarbezirk zugrunde gelegt.

Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen.

Betriebslänge Ende des Monats km	Einnahmen						Gesamt-Einnahme	
	aus dem Personen- und Gepäckverkehr		aus dem Güterverkehr		aus sonstigen Quellen	überhaupt	auf 1 km	
	überhaupt	auf 1 km	überhaupt	auf 1 km				
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	

a) Preussisch-Hessische Eisenbahngemeinschaft.

September 1906	35 072,53	45 027 000	1 324	102 697 000	2 942	9 232 000	156 926 000	4 529
gegen September 1905 mehr	585,37	2 665 000	58	3 798 000	60	725 000	7 188 000	124
Vom 1. April bis Ende September 1906		293 339 000	8 654	591 197 000	16 996	52 456 000	936 992 000	27 158
Gegen die entspr. Zeit 1905 mehr		21 068 000	480	50 795 000	1 181	4 492 000	76 355 000	1 765

b) Sämtliche deutsche Staats- und Privatbahnen, mit Ausnahme der bayerischen Bahnen.

September 1906	48 993,18	59 200 444	1 242	130 183 569	2 687	12 415 313	201 799 326	4 165
gegen September 1905 mehr	737,36	3 530 870	57	5 294 198	69	790 233	9 615 301	138
Vom 1. April bis Ende September 1906 (bei den Bahnen mit Betriebsjahr vom 1. April)		330 936 842	7 988	664 261 501	15 673	59 025 967	1 054 224 310	25 064
Gegen die entspr. Zeit 1905 mehr		28 903 327	465	57 695 990	1 141	5 035 070	86 634 397	1 705
Vom 1. Jan. bis Ende September 1906 (bei Bahnen mit Betriebsjahr vom 1. Januar*)		69 145 601	11 383	120 554 644	19 329	18 727 554	208 427 799	33 725
Gegen die entspr. Zeit 1905 mehr		4 523 433	608	10 008 611	1 322	27 360	14 559 404	1 888

*) Zu diesen gehören u. a. die sächsischen und badischen Staatseisenbahnen.

Marktberichte.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Bericht waren am 24. Oktober 1906 die Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts unverändert. Die Nachfrage bleibt fort-dauernd ungedeckt. Die nächste Börsen-Versammlung findet Montag, den 29. Oktober, nachmittags von 3¹/₂ bis 4¹/₂ Uhr im Stadtgartensaale (Eingang Am Stadtgarten) statt.

Düsseldorfer Börse. Nach dem amtlichen Bericht sind am 17. Oktober notiert worden:

A. Kohlen und Koks:

Preise unverändert.

B. Roheisen:

Spiegeleisen Ia. 10—12 pCt Mangan	92—93	<i>M</i>
Weißstrahliges Qual.-Puddelroheisen:		
a) Rhein.-westf. Marken	78	<i>„</i>
b) Siegerländer Marken	78	<i>„</i>
Stahlisen	80	<i>„</i>

Thomaseisen frei Verbrauchsstelle	72,50-73	<i>M</i>
Puddeleisen, Luxemb. Qual. ab Luxemb.	59,20-60	<i>„</i>
Englisches Roheisen Nr. III ab		
Rührort	77—78	<i>„</i>
Luxemburger Gießereieisen Nr. III		
ab Luxemburg	68	<i>„</i>
Deutsches Gießereieisen Nr. I	81	<i>„</i>
„ „ „ III	76	<i>„</i>
„ Hämatit	85	<i>„</i>

C. Stabeisen:

Gewöhnliches Stabeisen, Flußeisen	145—147,50	<i>„</i>
„ „ „ Schweiß Eisen	165	<i>„</i>

D. Bleche:

Gewöhnl. Bleche aus Flußeisen	150—155	<i>„</i>
Kesselbleche aus Flußeisen	165	<i>„</i>
Feinbleche	155—165	<i>„</i>

E. Draht:

Stahlwalzdraht	145	<i>„</i>
----------------	-----	----------

Der Kohlenmarkt ist unverändert fest, der Eisenmarkt lebhaft bei steigenden Preisen. Die nächste Börse für Produkte findet Freitag den 2. November statt.

Vom amerikanischen Kupfermarkt. Kupfer hat in den letzten Tagen die höchsten Preise erreicht, welche jemals bisher die hiesige Metallbörse zu verzeichnen hatte. Und doch stehen die Preise in Europa, woselbst in Befürchtung einer Kupfernot eine förmliche Panik der Verbraucher zu herrschen scheint, noch höher. Aus Furcht, nicht genügend Kupfer von hier geliefert zu erhalten, sind die europäischen Käufer zum ersten Male in der Geschichte des Kupferhandels bereit, Bestellungen bis auf sechs Monate im voraus zu plazieren. Ohne solche Überstürzung von dieser Seite und der dadurch dem Markte verlichenen fieberhaften Erregung wäre dieser kaum auf die jetzige Höhe hinaufgetrieben worden. Auch die hiesigen Großkonsumenten haben in letzter Zeit, jedoch in ruhiger Weise, Vorkahrungen für ihren kommenden Bedarf getroffen und sie sind auf Grund solcher Ankäufe nun zum meist für Januar, Februar und März gedeckt. Früher war es die Regel, daß, wenn sich der hiesige Konsum zurückhielt, Europa Kaufwilligkeit zeigte und umgekehrt. Der diesmalige starke Inlandbegehrt und die fieberhafte Nachfrage von drüben mußten notwendigerweise ungewöhnliche Preisverhältnisse schaffen. Als neueste Notierungen werden für elektrolytisches Kupfer für nahe Lieferung 20 $\frac{1}{2}$ c und für Seekupfer 21 c gemeldet, während die Quotierungen für Februarlieferung 20 bzw. 20 $\frac{1}{2}$ c lauten und für Gußkupfer Preise von 19 $\frac{1}{2}$ —19 $\frac{2}{3}$ c erzielt werden. Seit einem Vierteljahrhundert sind derartige Preise nicht dagewesen und selbst für kleine Posten nicht bezahlt worden. Das letzte Jahr, wo in New York gelegentlich ein noch höherer Preis, nämlich 25 c, erreicht wurde, war 1880, doch die damalige Kupferproduktion betrug nur 25 000 t, eine Ziffer, welche noch nicht an eine jetzige Monatsausbeute heranreicht. Und im Jahre 1865, kurz nach Beendigung des hiesigen Bürgerkrieges, erreichte hier der Kupferpreis eine Höhe von 50 c pro Pfd., jedoch bei einer Jahresproduktion von nur 8 500 t, einer Menge, die jetzt etwa der Kupfergewinnung für eine Woche entspricht. Der hiesige Handel ist im allgemeinen nicht geneigt, die Erregung des Marktes noch zu erhöhen, im Gegenteil bemühen sich die leitenden Produzenten, zu beschwichtigen, und halten sich die Amalgamated-Interessen als Verkäufer vorläufig zurück. Vom Standpunkt der Verkäufer sind Abschlüsse mit Lieferung über die ersten Monate des kommenden Jahres hinaus nicht empfehlenswert. Ebenso wenig finden die Großproduzenten es in ihrem Interesse, ihre für dieses Jahr verfügbaren Vorräte noch stärker herabzusetzen. Die meisten haben für Oktober-, November- und Dezemberlieferung noch ansehnliche Vorräte an Hand, doch sie halten diese aus dem Markte, um dessen Gestaltung abzuwarten. Die Verbraucher, welche in der Erwartung noch höherer Preise weiter in das Jahr 1907 hinein zu kaufen bereit sind, finden wenig Produzenten, welche die Aussichten soweit zu diskontieren willens sind. Trotzdem mag der Preis, besonders von der Londoner Spekulation, noch höher getrieben werden. Die Stimmung unter den leitenden Produzenten ist höchst optimistisch, und zwar schreiben sie die hohen Preise der verhältnismäßig kleinen Zunahme der Produktion gegenüber einer außerordentlichen Erweiterung des Verbrauches zu. Die September-Ausfuhr ist überraschend klein ausgefallen,

denn es sind im letzten Monat nur 13 519 t Kupfer zur Ausfuhr gelangt gegen 20 030 im August, 17 500 im Juli und 17 103 t im Juni. Bis auf November vorigen Jahres muß man zurückgehen, um eine kleinere Monatsausfuhr anzutreffen. Für die ersten neun Monate stellt sich die Ausfuhr auf 154 026 t gegen 190 726 t letztes Jahr, doch fand damals starke Ausfuhr nach China statt, das zugleich auch von Japan und Australien Kupfer einfuhrte, während in diesem Jahre die beiden letztgenannten Länder wieder nach Europa Kupfer liefern und die hiesige Ausfuhr nach China inzwischen aufgehört hat. Die Kupferzufuhr im September betrug 8 340 und für die ersten neun Monate 67 965 t, im Vergleich mit einer Einfuhr von 57 850 t in der entsprechenden letztjährigen Periode. Europa erhält zweifellos einen geringeren Prozentsatz der amerikanischen Kupferproduktion als in früheren Jahren. Würde auch heute noch die Ausfuhr 55 pCt der Ausbeute betragen, so würde gegenwärtig hier eine Kupfernot herrschen. Unter den vorliegenden Umständen sind in Europa die Sicht- und Nichtsicht-Vorräte derart zusammengeschmolzen, daß es häufiger Ergänzung durch regelmäßige Einfuhr aus den Ver. Staaten, Chile, Japan und Australien benötigt. Ist der europäische Kupferbedarf groß, so wird er doch wesentlich von dem hiesigen Verbrauch übertroffen. Allein die in der Nähe von New York in Durchführung begriffene Einrichtung elektrischer Betriebe auf der New York Central sowie der New Haven & Hartford-Bahn erfordert die Verwendung von vielen Millionen Pfund Kupfer in Form von Draht und elektrischer Maschinerie. Die Bundes-Regierung entwickelt auch neuerdings einen ansehnlichen Kupferbedarf, und zwar betrug er für das letzte Fiskaljahr nahezu 4 $\frac{1}{2}$ Mill. Pfd. Der Bau eines jeden erstklassigen Schlachtschiffes bedingt einen Verbrauch von etwa einer Million Pfd. Kupfer; dazu kommen noch die Münzbedürfnisse. Der Gesamtverbrauch hierzulande wird gegenwärtig auf 62 Mill. Pfd. im Monat veranschlagt; besonders sind es die Fabrikanten von elektrischer Maschinerie, welche versichern, daß die Nachfrage nach ihren Fabrikaten alle Erwartungen übersteigt. Die großen Fabriken der Westinghouse und der General Electric Co. sind mit ihren Ablieferungen, trotz angestrengtester Tätigkeit, weit im Rückstande. Im ganzen Lande wird über die Schwierigkeit, Lieferung von elektrischer Maschinerie zu erhalten, geklagt, und der Bau von Trolley- und Telephon-Linien erleidet Verzögerung, ebenso wie die Anrüstung von Gruben mit elektrischen Vorrichtungen. Fast jedes neue Gebäude, welches aufgeführt wird, bedarf heute weit mehr Kupfer, als in früheren Jahren, sowohl der modernen Einrichtungen wegen, als auch weil Kupfer heute andere, früher gebrauchte Materialien ersetzt. Diesen Verhältnissen gegenüber leidet die Kupferproduktion unter einem Mangel an Arbeitskräften, und wenn einige neue Gruben in Betrieb gekommen sind, war ihnen das nur mit Hilfe von Arbeitern möglich, welche sie alten Minen entzogen haben. In allen Minendistrikten des Landes wird über Mangel an geschulten Bergarbeitern geklagt und auch an Tagelöhnern fehlt es. Während man auf die Zunahme der Produktion des Butte-Distriktes in Montana, infolge der Beendigung des dortigen langwierigen „Kupferkrieges“, große Hoffnungen gesetzt hatte und die Gewinnung dort auch von Februar bis August tatsächlich ansehnlich zugenommen hatte, hat im September nicht nur keine Zu-

nahme, sondern eine Abnahme stattgefunden. Auf eine größere Zunahme der Butte - Produktion als von 314 750 612 Pfd. in 1905 auf etwa 325 000 000 Pfd. scheint nicht zu rechnen zu sein. Die Ausbeute des Lake Superior-Distrikts hat sich in den ersten acht Monaten nur von 146 979 880 Pfd. in 1905 auf 150 464 200 Pfd. in diesem Jahre gesteigert. Dagegen erwartet man eine starke Zunahme in Arizona von 236 627 535 auf 300 000 000, und in Kalifornien von 15 367 106 auf 30 000 000 Pfd. Für das ganze Jahr soll eine Gesamtproduktion von 1 005 000 000 Pfd. zu erwarten sein, im Vergleich mit der letztjährigen von 901 630 998 Pfd. Danach würde sich die Mehrproduktion auf 11 pCt stellen, doch mit Rücksicht auf die Betriebs-, Arbeiter- und Transport-Schwierigkeiten, mit denen die Produzenten gegenwärtig zu kämpfen haben, ist die Erzielung einer solchen Mehrausbeute kaum wahrscheinlich. Die derzeitigen hohen Preise bringen den Produzenten riesige Gewinne, die Einnahmen der Amalgamated Copper Co. entsprechen gegenwärtig einer Rate von 25 000 000 Doll. pro Jahr. Kupfer bringt zur Zeit einen um 10 c pro Pfd. höheren Preis als 1902, sodaß im Vergleich mit jenem Jahre jetzt der Mehrverdienst der Kupfergesellschaften sich auf mindestens 100 Mill. Doll. beläuft.

(E. E., New York, Mitte Oktober.)

Vom amerikanischen Petroleummarkt. Die Lage im Petroleumgeschäfte kennzeichnet sich andauernd durch Abnahme der Produktion der älteren, hochgradiges Öl liefernden Distrikte, und einen starken Abfall der Ausbeute in Louisiana und Texas, wogegen die Produktivität des jüngst entdeckten Ölfeldes in Illinois sowie die der gleichfalls verhältnismäßig neuen mittelkontinentalen Gebiete von Kansas, Oklahoma und des Indianer-Territoriums alle Erwartungen übertrifft. Infolge der Ergiebigkeit der Quellen in den neueren Gebieten ist soviel Petroleum in Sicht, daß die Hauptabnehmerin, die Standard Oil Co., um eine Einschränkung der Produktion in den ergiebigsten Gebieten herbeizuführen, sich zu Preisreduktionen veranlaßt gesehen hat. Während der letzten Wochen haben allerdings keine Preisänderungen stattgefunden und die Basis der Rohölpreise bildet zur Zeit der für hochgradiges Pennsylvania-Öl an der Quelle bezahlte Preis von 1,58 Doll. pro Faß. Dagegen bewegen sich die Preise für das geringere, den Staaten Ohio und Indiana entstammende, sog. Limaöl zwischen 80 bis 90 c, während der Preis für Kansas-Öl bis auf 39 c pro Faß gesunken ist. Die gegenwärtige Produktion von hochgradigem Pennsylvania-Öl beträgt etwa durchschnittlich pro Tag 65 000 Faß, von Limaöl 46 000, von Illinois-Öl 25 000 und von mittelkontinentalem Öl 110 000 Faß. Dazu kommt noch die Gewinnung der Produktionsgebiete von Texas, Louisiana und Kalifornien sowie die einiger westlicher Staaten, vornehmlich Colorados. Besondere Aufmerksamkeit wendet sich gegenwärtig dem Öldistrikt von Illinois zu, in dem die Produktion hat eingeschränkt werden müssen, da das Angebot für die vorhandenen Einrichtungen zur Sammlung von Vorräten und zur Beförderung des Öles mittels Röhrenleitungen und per Achse zu groß ist. Die Erbauer von Röhrenleitungen sind auf das Eifrigste bemüht, den Bedürfnissen dieses neuen und augenscheinlich sehr ertragreichen Gebietes Rechnung zu tragen, und von Sammelanlagen zur Aufnahme des Produktionsüberschusses ist eine große Zahl bereits vollendet

worden, von denen manche bis zu 50 000 Gallonen fassen. Aber die Röhrenleitungen und Bassins erweisen sich als unzureichend für das Produkt der neuen Quellen, mit der Folge, daß die Bohrtätigkeit nachgelassen hat. Von den kleineren produzierenden Quellen sind viele genötigt, die Gewinnung zeitweilig einzustellen. Die älteren pennsylvanischen Distrikte werden von den Unternehmern verlassen, welche sich dem bessere Aussichten gewährenden Ölgebiet von Illinois, hauptsächlich der Grafschaft Crawford, dem Zentrum der dortigen Produktion, zuwenden. Auch die Gewinnung von Limaöl steigt andauernd, doch wird diese Zunahme mehr als ausgeglichen durch den Abfall der Ertragsfähigkeit der hochgradiges pennsylvanisches Öl liefernden Distrikte. Nach der neuesten Statistik war im August die Produktion von pennsylvanischem, Lima- und Illinois-Öl, hauptsächlich infolge zunehmenden Angebotes von letzterem, pro Tag um 6000 Faß größer als im Juli, während die Gesamtproduktion eine Zunahme um 12 000 Faß ersehen läßt. Es wurden insgesamt im August 3 438 562 Faß produziert und 4 740 362 Faß zum Versand gebracht, 11 846 bzw. 459 686 Faß mehr als im vorhergehenden Monat. Bei größerem Versand als Angebot befinden sich zu Schluß des Monats im Besitz der Röhrenleitungs-Gesellschaften Reservebestände von 13 562 030 Faß, 553 418 weniger als Ende Juli. Die tägliche Produktion der aktiven Quellen betrug Ende August durchschnittlich 20 1/2 Faß pro Quelle, doch ist dieser hohe Satz hauptsächlich die Folge des in Illinois erzielten guten Resultates und liefern die Quellen in den nördlichen Staaten kaum halb so viel. Zu Schluß des Monats waren insgesamt 1 850 und damit 118 Bohrungen weniger im Gange als einen Monat vorher. In den mittelkontinentalen Gebieten belief sich die Gesamtproduktion für August auf 1 779 262 Faß, ein Ergebnis, das um 242 950 Faß kleiner war als das im Vormonat erzielte. Die Ablieferungen betragen 900 755 Faß, 232 316 mehr als im Juli, es waren Ende August Vorräte an mittelkontinentalem Öl von 21 397 249 Faß vorhanden, was eine Zunahme während des Monats um 878 507 Faß bedeutet. Trotz der Preisherabsetzung für Kansas-Öl herrscht in dem dortigen Gebiete eifrige Bohrtätigkeit, welche jedoch bald mit Rücksicht auf das Herannahen der kalten Jahreszeit nachlassen dürfte. In dem Texas- und Louisiana-Gebiet betrug die Produktion im August 1 672 000 Faß, sie war damit 64 000 Faß kleiner als im vorhergehenden Monat. Demgegenüber gelangten nach dem Inland und Ausland 2 262 000 Faß zum Versand, und wenn dieser damit um etwa 100 000 Faß kleiner war als im Juli, so ist das auf die höheren, für Texasöl geforderten Preise zurückzuführen. Die Vorräte zu Ende des Monats stellten sich auf 13 780 000 Faß; sie hatten damit im August um 725 000 Faß abgenommen. Im Juli waren die Vorräte zum Umfange von mehr als einer Million Faß in Anspruch genommen worden, und sofern nicht neue ertragreiche Quellen erbohrt oder neue ergiebige Distrikte entdeckt werden, hat es den Anschein, als ob die texanische Petroleumindustrie, die in verhältnismäßig kurzer Zeit einen erstaunlichen Umfang erreicht und viel Kapital aufgenommen hat, in kurzer Zeit mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen haben wird. Bei verringerter Produktion und abnehmenden Vorräten sind die Preise von Texasöl notwendigerweise im Steigen, was die Ausfuhr beeinträchtigt. Im Vergleich

mit letztem Jahr zeigt sich jedoch eine bemerkenswerte Zunahme in dem Auslandsbedarf für hiesiges Rohöl. Sind doch davon im August 19 373 337 Gall. exportiert worden, gegen nur 6 952 190 Gall. im gleichen Monat des Vorjahres. Von Januar bis August einschl. sind 101 004 043 Gall. zur Ausfuhr gelangt gegen 75 545 106 Gall. in dem entsprechenden vorjährigen Zeitraum, davon 34 936 001 (26 357 214) Gall. nach Frankreich, 28 743 788 (23 882 993) Gall. nach dem sonstigen Europa, 17 002 196 (11 637 380) Gall. nach Kanada, 14 246 023 (9 091 535) Gall. nach Mexiko etc. Dagegen läßt die Ausfuhr von Leuchtöl, dem Haupt-Exportartikel, eine Abnahme ersehen, und zwar sind in den ersten acht Monaten ds. Js. 562 454 881 Gall. ausgeführt worden, gegen 586 328 744 Gall. von Januar bis August einschl. im Vorjahr. Andererseits sind in den acht Monaten der beiden letzten Jahre von Naphthas 21 843 623 gegen 19 449 888 Gall. in 1903, von Schmierölen 100 422 105 gegen 66 533 077 und von Leuchtschmierölen und Naphthas zusammen 684 720 611 gegen 672 311 709 Gall. ausgeführt worden. Leider hält die offizielle Statistik die Leuchtöl-Ausfuhr nicht getrennt, es läßt sich daher im einzelnen nur anführen, daß von den drei genannten Artikeln in den acht Monaten erhalten haben: Großbritannien, der Hauptabnehmer, etwa gleich viel, nämlich 163 142 035 (162 082 102) Gall., dagegen Deutschland nur 92 342 991 (101 842 934) Gall., Holland (zumeist für Deutschland) 82 194 106 (93 651 521) Gall., Italien 12 893 650 (22 757 231) Gall. und China 32 845 955 (55 039 110) Gall. Andererseits haben erhalten Belgien 36 963 535 (28 557 209) Gall., Frankreich 40 292 148 (16 523 769) Gall., Britisch Ostindien 34 129 898 (25 929 321) Gall., Japan 35 389 609 (20 961 291) Gall. und Hongkong 19 855 081 (16 970 435) Gall. Einschließlich von Residuum haben wir in den acht Monaten dem Auslande 828 716 137 Gall. Petroleum und Petroleumprodukte im Werte von 56 615 350 Doll. geliefert gegen 792 512 431 Gall. im Werte von 51 618 791 Doll. in letztem Jahr. Die Ausfuhrbewegung in Leuchtöl leidet in den europäischen Märkten unter der scharfen Konkurrenz des rumänischen und galizischen Öles, während der Abfall der Ausfuhr nach China sich als Wirkung der dortigen, sich gegen amerikanische Produkte aller Art richtenden Boykottbewegung darstellt, der Wiedervergeltung dafür, daß hier die Chinesen-Einwanderung den Arbeiter-Gewerkschaften zuliebe in Acht und Bann getan ist. Im übrigen konkurriert in den asiatischen Märkten in scharfer Weise gegen das amerikanische Produkt das den Inseln Sumatra und Borneo entstammende Öl. Man hatte erwartet, daß infolge des zeitweiligen völligen Stillstandes der Produktion von russischem Petroleum und der Darniederlage des Exports von solchem die Nachfrage nach amerikanischem Öl in den europäischen Märkten eine entsprechende Zunahme erfahren werde. Es scheint jedoch, daß die Hilfsmittel der konkurrierenden Länder ganz bedeutend diessseits unterschätzt worden sind, denn trotz der besseren Qualität des amerikanischen Produktes ist es nicht in dem erwarteten Maße als Ersatz für russisches Öl in Anspruch genommen worden. Dazu erfreut sich die Haupt-Exporteurin, die Standard Oil Co., in Europa wie hiezulande des wenig beneidenswerten Vorzuges, die bestgehaßte und am meisten angefeindete Korporation zu sein. Die von der hiesigen sensationellen Presse, den staatlichen Behörden sowie der Bundesregierung, und zwar

hauptsächlich aus Gründen der Politik, gegen die Gesellschaft gerichteten Angriffe und bisher erfolglosen Strafanträge finden ihren Widerhall im Ausland. Die Lage der russischen, unter den dortigen unregelmäßigen Zuständen leidenden Petroleum-Industrie scheint sich noch nicht wesentlich gebessert zu haben und die dortige Produktion kaum für den eigenen Bedarf des Landes zu genügen. Es ist fraglich, ob Rußland als Petroleum-Produzent je wieder die Stellung einnehmen wird, welcher es sich vor dem Kriege mit Japan erfreute. Amerika, als dem größten Produktionsland, dürfte die Aufgabe zufallen, den steigenden Weltkonsum zu decken. Der Boykott in China gegen Amerika hat, laut Bericht unseres Konsuls in Canton, die dortige Einfuhr von amerikanischem Petroleum auf die Hälfte vermindert. In Britisch-Indien droht der Standard Oil Co. vermehrte Konkurrenz, indem die Burmah Oil Co. mit der Asiatic Oil Co. bezw. der Kgl. Holländischen Petroleum-Gesellschaft und der Shell Transport and Trading Co. eine Vereinbarung behufs Regulierung des Verkaufes von Petroleum in Britisch-Indien getroffen hat, deren Spitze sich gegen die amerikanische Konkurrenz richtet. Bereits ist es der erstgenannten Gesellschaft gelungen, durchzusetzen, daß die Standard Oil Co. kein Öl in lossem Zustande, sondern nur in Blechbehältern nach Burmah importieren darf. Der Name der Standard Oil Co. ist hier gegenwärtig wieder einmal in aller Munde infolge der Meldung aus Washington, Präsident Roosevelt habe sich entschlossen, das von dem Korporationsbureau und dem Justizdepartement vorbereitete gerichtliche Verfahren gegen die Gesellschaft, das dem ausgesprochenen Wunsche des Präsidenten gemäß die Leiter der Korporation wegen Verletzung der Antitrust-Gesetze hinter Gefängnismauern bringen soll, doch bis nach der Wahl zu vertagen. Inzwischen findet in Ohio eine gerichtliche Verhandlung gegen die Gesellschaft und ihre dortigen Tochter-Unternehmungen statt, die auch darauf hinzielt, dem angeblichen Monopol der Gesellschaft ein Ende zu machen. Der Erfolg der Ankläger bleibt abzuwarten.

(E. E., New York, Mitte Oktober.)

Metallmarkt (London).

Notierungen vom 24. Oktober 1906.

Kupfer, G.H.	. . . 98 L 2 s 6 d bis 98 L 7 s 6 d
3 Monate	. . . 98 " — " " " 98 " 5 " — "
Zinn, Straits	. . . 197 " 15 " — " " 198 " 5 " — "
3 Monate	. . . 197 " 15 " — " " 198 " 5 " — "
Blei, weiches fremdes	19 " 15 " — " " — " — " — "
englisches	. . . 20 " 2 " 6 " " — " — " — "
Zink, G. O. B.	. . . 28 " 5 " — " " — " — " — "
Sondermarken	. . . 28 " 10 " — " " — " — " — "
Quecksilber	. . . 7 " — " — " " — " — " — "

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

vom 24. Oktober 1906.

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische	1 ton	
Dampfkohle	. . . 11 s — d bis 11 s 3 d f.o.b.	
Zweite Sorte	. . . 10 " 3 " " 10 " 4 1/2 " "	
Kleine Dampfkohle	. . . 6 " — " " 7 " — " "	
Bunkerkohle (ungesiebt)	9 " 10 1/2 " " 10 " 3 " "	

Frachtenmarkt.

Tyne—London . . .	3 s	6 d	bis	— s	— d
—Hamburg . . .	3	10	„	—	—
—Swinemünde . . .	4	7	„	4	9
—Genua . . .	6	4 1/2	„	6	9

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London vom 24. (17.) Okt. 1906. Roh-Teer $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{9}{16}$ ($1\frac{3}{8}$ — $1\frac{1}{2}$) d 1 Gallone; Ammoniumsulfat 12 L 5 s (12—12 L 2 s 6 d) 1 l. ton, Beckton terms; Benzol 90 pCt $10\frac{3}{4}$ —11 ($10\frac{3}{4}$) d, 50 pCt 1 s (desgl.) 1 Gallone; Toluol 1 s 2 d (desgl.) 1 Gallone; Solvent-Naphtha 90 pCt 1 s 3 d (desgl.) 1 Gallone; Roh-Naphtha 30 pCt $4\frac{3}{4}$ ($4\frac{1}{2}$) d 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 5—8 L (desgl.) 1 l. ton; Karbolsäure 60 pCt 1 s $9\frac{1}{4}$ d (desgl.) 1 Gallone; Kreosot $2\frac{1}{16}$ — $2\frac{1}{8}$ (2 — $2\frac{1}{8}$) d 1 Gallone; Anthrazen 40 pCt A $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{5}{8}$ d (desgl.) Unit; Pech 30—31 s (30 s 6 d—31 s 6 d) 1 l ton f. o. b.

(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 $2\frac{1}{2}$ % Diskont bei einem Gehalt von 24 % Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt, nichts für Mehrgehalt. — „Beckton terms“ sind $2\frac{1}{4}$ % Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichter Schiff nur am Werk.)

Patentbericht.

(Die fettgedruckte Ziffer bezeichnet die Patentklasse.)

Anmeldungen.

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

Vom 15. 10. 03 an.

12 e. Z. 4855. Holzhorde für Gaswäscher, Gradierwerke, Kühlapparate mit unten oder oben und unten angeordneten Zacken und Längsrillen. Gottfried Zschocke, Kaiserslautern. 19. 10. 03.

20 c. L. 21990. Klappenverschluss für Selbstentladewagen. Bernhard Loens, Köln, Hansaring 143. 28. 12. 05.

23 b. K. 30719. Verfahren zum Trennen der beim Reinigen von Mineral- und Teerölen mittels Schwefelsäure sich abscheidenden harzigen Verunreinigungen von dem darüber stehenden, reinen Öl. Julius Kusch, Hamburg-Wilhelmsburg. 16. 11. 05.

40 a. G. 22224. Verfahren zur Darstellung von solchen Metallen, deren Oxyde schwer reduzierbar sind, durch Erhitzen von geeigneten Verbindungen dieser mit Zuschlägen in einer Stickstoffatmosphäre. Dr. Rob. Goldschmidt, Brüssel; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 7. 12. 05.

40 a. S. 21513. Verfahren zur Herstellung von technisch reinem, ziehbarem Tantalmetall. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin. 19. 8. 05.

59 e. M. 26858. Vierfach wirkende, in allen Lagen arbeitsfähige Flügelpumpe Wilhelm Mäcker. Zürich; Vertr.: W. Hupfaut, Pat.-Anw., Düsseldorf. 30. 1. 05.

81 e. N. 8126. Rutsche zum Fördern von Schüttgut; Zus. z. Pat. 171831. Wolf Netter & Jacobi, Straßburg i. E. 15. 6. 05.

Vom 18. 10. 06 an.

35 a. E. 11644. Steuerungsregler für Fördermaschinen. Karl Notbohm, Caternberg, Rhld. u. Heiner Eigemann, Essen, Ruhr, Henriettenstr. 13. 14. 4. 06.

78 e. B. 43197. Verfahren zur Herstellung eines plastischen, zur Füllung von Geschossen, Minen, Torpedos und dgl. ge-

eigneten Sprengstoffs. Christian Emil Bichel, Hamburg, Fontenay 4. 23. 5. 06.

80 a. W. 23168. Brikettpresse mit die Preßstempel tragender und durch Kurvenflächen vorbewegender Trommel und endloser, zwischen den Preßstempeln hindurchgeführter Formkette. Theodore Baldwin Wilcox, Newark, New Jersey; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin W. 8. 19. 12. 04.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 15. 10. 06.

5 c. 289360. Eiserner Grubenstempel, bestehend aus zwei ineinanderschließbaren □-Eisen Ernst Kandler, München, Siegfriedstr. 11. 28. 8. 06.

10 a. 289461. Planierstange für Koksöfen, deren hinteres Ende als Zahnstange ausgebildet ist und deren Zahnung symmetrisch zu beiden Seiten der Stange angeordnet ist Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum. 18. 9. 06.

50 c. 289120. Hubdaumen-Welle, auf einer Seite abgeflacht, auf der die entsprechend gebohrten Daumen aufgesteckt sind, sodaß keine Keile notwendig sind. Hermann Funke, Nienburg a. S. 20. 8. 06.

50 c. 289464. Rollscheiben-Vorrichtung zum Feinmalen harter, insbesondere mineralischer Körper. Paul A. Neumann, Johannesburg; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 17. 7. 05.

74 b. 289462. Einrichtung zum Anzeigen des Vorhandenseins schädlicher Gase, bestehend aus einer Wetterlampe und einem mit einem elektrischen Läutewerk verbundenen Alarmthermometer. Hans Hirschlauff, Charlottenburg, Bleibtreststr. 5a. 30. 6. 05.

Deutsche Patente.

1 a. 175761, vom 13. Januar 1905. René A. Henry in Lüttich. *Hydraulisches Antriebsgestänge für die hin- und herbewegten Teile von Aufbereitungsapparaten u. dgl.*

Die hin und her zu bewegenden Teile der Apparate sind in bekannter Weise mit einem Kolben verbunden, auf welchen eine Druckwassersäule zur Wirkung gelangt, die durch einen in einer Hauptleitung zwangsläufig hin und her bewegten Plungerkolben erzeugt wird. Gemäß der Erfindung erfolgt die Bewegung der anzutreibenden Teile der Apparate nur in einer Richtung durch die Wassersäule, während die Bewegung in der anderen Richtung durch an den Teilen angreifende Federn hervorgerufen wird, welche gleichzeitig die Bewegung der Wassersäule in der entsprechenden Richtung bewirken, so daß diese durch den Plungerkolben nur in einer Richtung bewegt zu werden braucht. Damit die Leitungen ständig mit Flüssigkeit gefüllt bleiben, was für ein gutes Arbeiten des Gestänges erforderlich ist, ist die Hauptleitung an einen als Ausgleichbehälter wirkenden hydraulischen Akkumulator angeschlossen, wobei zwischen letzteren und die Hauptleitung ein Hahn eingeschaltet ist, dessen Öffnung einerseits genügt um den Wasserverlust in den Leitungen zu ersetzen, andererseits jedoch so klein ist, daß durch die aus dem Akkumulator in die Hauptleitung tretende Flüssigkeit die Bewegung des in der Hauptleitung hin- und herpendelnden Wassers nicht gestört wird.

1 a. 175762, vom 12. Februar 1905. Roginald Stanley in Nuneaton (Warwick, Engl.). *Anlage einer Erzwäsche in Verbindung mit der Erzzerkleinerung.*

Die Erfindung besteht in der Verbindung verschiedener an sich teilweise bekannter Einzelheiten zu einer Gesamtanlage. Bei dieser fällt das durch Brechwalzen vorzerkleinerte Gut zunächst auf ein Förderband, von dem es durch Abstreicher verschiedenen Walzenpaaren, die zur Feinzerkleinerung dienen zugeführt wird. Das diese Walzenpaare verlassende Gut wird von einem endlosen umlaufenden Siebband aufgefangen, welches den genügend zerkleinerten Teil des Gutes in einen Schlammkasten treten läßt, die größeren Teilchen aber der weiteren Zerkleinerung zuführt. Die obere Bahn des Siebbandes liegt in dem Schlammkasten zum Teile unter Wasser und arbeitet mit festen Streichbürsten, einer Brause und einem festen Abschneefrost in der Weise zusammen, daß das Gut durch die Streichbürsten unter Wasser aufgeführt und ausgebreitet und dadurch von den beigemengten, von der Wasserströmung entgegen der Bandbewegung gegen den Auffangrost getriebenen

Holzteilchen u. dgl. befreit wird. Nach dem Herausheben aus dem Wasser durch das Siebband wird das Gut einem Sprühregen ausgesetzt, der die feinen Teile durch das Sieb treibt. Der Siebrückhalt wird durch das Siebband aus dem Schlammbehälter ausgelesen und von Leisten des Siebbandes auf einer Schurre unter dem Schlammkasten her einem Hebwerk zugehoben, das ihn wieder den Feinwalzwerken zuhebt.

1 a. 175 764, vom 9. Januar 1906. Wilhelm Sauerbrey in Hirschberg, Schles. *Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen o. dgl. auf Stauchsetzsieben.*

Um ein Zurückfallen eines Teils des bei der Abwärtsbewegung von Stauchsetzsieben durch das Wasser von dem Sieb abgehobenen leichten Gutes in das Stauchsetzsieb nach Möglichkeit zu vermeiden und somit zu erreichen, daß das sämtliche bei einer Abwärtsbewegung des Stauchsetzsiebes über dessen oberen Rand vom Wasser emporgetriebene leichte Gut mit Sicherheit aus dem Stauchsetzsiebe entfernt wird und somit die Ausscheidung schneller als bisher vonstatten gehen kann, werden gemäß der Erfindung die mit dem Erzkorn gefüllten Stauchsetzsiebe nach erfolgter Abwärtsbewegung in schräger Richtung hochbewegt, wobei sie in einer anderen Bahn, z. B. in entgegengesetzt schräger in das Wasser getaucht werden. Hierdurch werden die Stauchsetzsiebe unter dem vom Wasser bei ihrer vorhergehenden Abwärtsbewegung von ihnen abgehobenen leichten Körpern hinweggezogen, so daß diese nicht wieder auf die Siebe zurückfallen, sondern sich auf dem Boden des Wasserbehälters ansammeln können.

Die verschiedene Neigung der Siebe bei ihrem Durchgang durch das Wasser kann beispielsweise dadurch erzielt werden, daß die Siebe frei drehbar am Umfange eines zwangsläufig in Drehung gesetzten Rades aufgehängt werden, welches mit seinem unteren Teil in Wasser taucht.

1 b. 175 765, vom 18. März 1904. Metallurgische Gesellschaft A.-G. in Frankfurt a. M. *Vorrichtung zur magnetischen Scheidung, bei der eine Trommel zwischen Magneten um einen feststehenden Eisenkern rotiert.*

Der in der Trommel angeordnete Eisenkern verjüngt sich nach der Arbeitszone des Scheiders zu, indem er z. B. keilförmig zugespitzt ist. Durch diese Ausbildung des Kernes soll eine Zusammendrängung der die Walze quer durchsetzenden Kraftlinien von innen heraus auf einen verhältnismäßig schmalen Streifen der Walzenoberfläche, die eigentliche Scheidezone, erzielt werden.

10 a. 175 786, vom 21. Mai 1905. Oberbayerische Kokswerke und Fabrik Chemischer Produkte Akt.-Gesellschaft in Benerberg, Isartalbahn. *Verfahren, Torf in einem Schachtofen, von dessen Beschickungssäule die untere Hälfte absatzweise unter Neuauffüllung der oberen Hälfte abgezogen wird, in zwei Stufen halbfertig zu verkoken, sowie Ofenanlage zur Ausführung des Verfahrens.*

Die Erfindung besteht darin, daß der Torf zuerst in der oberen Hälfte eines geteilten Schachtofens mit heißen Feuerungsgasen von etwa 250° C oder mit überhitzten Wasserdämpfen gleicher Temperatur, darauf in der unteren Schachthälfte mit Feuerungsgasen von ungefähr 350° C behandelt wird, indem die heißen Gase in jeder Schachthälfte von unten her durch den Torf hindurchgeleitet und oben mit den Destillationsprodukten abgezogen werden. In der unteren Schachthälfte wird dabei ein halbkoksartiger Brennstoff gewonnen. Um das Verfahren mittels der Feuerungsgase von stehenden Verkohlungsretortenöfen o. dgl. vorteilhaft durchführen zu können, ist gemäß der Erfindung eine besondere Feuerung so angelegt, daß mittels ihrer die etwa 250° heißen Feuerungsgase des Retortenofens für die Behandlung des Torfes in der unteren Ofenhälfte auf die erforderliche höhere Temperatur gebracht werden können. Die Feuerung kann erforderlichenfalls auch den zum Schachtofenbetrieb benötigten Wasserdampfüberhitzer bedienen.

12 e. 175 581, vom 23. Dezember 1905. Gottfried Zschocke in Kaiserslautern. *Entstäubungsvorrichtung für Luft und Gase.*

Bei der Vorrichtung sind in einem Gehäuse bzw. den Kammern eines Gehäuses senkrecht zu der Richtung in welcher

die Luft bzw. das Gas strömt, pendelnde oder federnde Prallflächen angeordnet, welche von umlaufenden oder schwingenden Flügeln fortwährend gestoßen werden. Durch die hierdurch hervorgerufene Erschütterung der Prallflächen wird der Staub der sich aus der Luft bzw. dem Gas abgeschieden und auf den Prallflächen abgesetzt hat, von diesen Flächen entfernt.

12 e. 175 665, vom 29. August 1905. George Marie Capellin Passenheim, Großbrit. *Vorrichtung zum Waschen und Reinigen von Gasen.*

Bei der Vorrichtung werden die Gase in bekannter Weise durch einen mit Flüssigkeit gefüllten Behälter geleitet, der eine Reihe von Flüssigkeitsverschlüssen besitzt, welche durch in die Flüssigkeit tauchende Zwischenwände gebildet und nacheinander von dem Gas durchströmt werden. Die Erfindung besteht darin, daß die die Flüssigkeitsverschlüsse bildenden Zwischenwände nach der Austrittsstelle des Gases zu allmählich an Breite zunehmen und weniger tief in die Flüssigkeit eintauchen, so daß die Druckwirkung der Verschlüsse verringert wird.

23 b. 175 453, vom 12. März 1904. Dr. Fritz Schwarz in Steglitz b. Berlin. *Verfahren zum Reinigen von rohen und destillierten Mineralölen, Braunkohlenteer und Mineralölrückständen mittels Schwefelsäure.*

Neben der Säure wird den Oelen o. dgl. ein Sulfat zugesetzt, damit einerseits eine weniger starke Verharzung und Zerstörung der Oelteile eintritt, andererseits die aus den Oelen abzuschheidenden Verunreinigungen so verändert werden, daß ihre Entfernung möglich ist. Durch das Verfahren wird eine Erhöhung der Oelausbeute erzielt. An Stelle eines Sulfates können der Säure auch solche Alkali-, Erdkali- oder Erdmetallverbindungen zugesetzt werden, die bei der Behandlung ein Sulfat ergeben.

40 a. 175 882, vom 23. Dezember 1902. Hermann Georges Christian Thofehn und Bernard de St. Seine in Paris. *Verfahren zur Behandlung von Steinen und Rohmetallen im Flamm- oder Gasofen.*

Bei dem Verfahren wird in bekannter Weise auf die Oberfläche des in einem Flamm- oder Gasofen behandelten metallischen Bades mit Hilfe von Düsen, die in den Ofenwänden passend angebracht sind, ein Gemisch aus einem Oxydationsmittel und einem Flußmittel geblasen, wobei das Oxydationsmittel aus Wasserdampf und Luft, und das Flußmittel aus Kieselsäure bzw. deren Salzen oder Kalk besteht. Die Neuerung besteht darin, daß durch die Düsen zugleich mit dem Flußmittel (Kieselsäure, Salze oder Kalk) und dem flüchtigen Oxydationsmittel (Wasserdampf und Luft) ein festes Oxydationsmittel eingeführt wird, welches aus den vorher passend zerkleinerten Oxyden der zu behandelnden Metalle besteht. Die Einführung dieser Stoffe verursacht an den Punkten, wo sie mit dem Bade in Berührung kommen, infolge der Zersetzung der Oxyde eine starke Oxydation des Bades in der von den Düsen beeinflussten Zone, wodurch die Dauer der Behandlung verkürzt wird.

40 a. 175 883, vom 4. Dezember 1904. Albert H. Rasche in Berlin. *Verfahren zum Auslaugen von Gold mittels Cyankaliumlösung in einem sich nach unten verjüngenden Auslaugebehälter. Zusatz zum Patent 170566. Längste Dauer: 7. März 1919.*

Nach dem Verfahren gemäß dem Hauptpatent wird das durch die Lösung fallende Gut gesammelt, beständig aus dem Behälter herausbefördert und in entsprechender Verteilung der Lösung von neuem zugeführt. Zum Herausfordern des Gutes aus dem Behälter dient dabei ein in einem in dem Behälter angeordneten Rohrstück eingebaute Förderschnecke, die das Gut innerhalb des Behälters hochführt. Gemäß der Erfindung wird das sich im unteren Teil des Behälters ansammelnde Gut, z. B. durch ein endloses Band, außen um den Behälter herum befördert, um jede Störung der Ruhe der Laugeflüssigkeit durch die Fördervorrichtung zu vermeiden und den Innenraum des Behälters vollständig freizuhalten.

40 a. 175 884, vom 6. Juli 1905. Akkumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft in Berlin. *Verfahren zur Reinigung der nach Patent 97 943 hergestellte. Lösungen von Blei- oder Silbererzen in Chloridschmelzenn*

Nach dem Verfahren gemäß Patent 97943 werden Blei und Silber aus ihren Erzen dadurch gewonnen, daß die Erze in ein geschmolzenes Halogenesalz, z. B. ein Metallchlorid, eingeführt werden. Hierbei tritt eine Doppelzersetzung ein, indem die Blei- und Silbersulfide in Halogenesalze von Blei und Silber übergehen, während die Base des Halogenesalzes in ein Sulfid übergeht. Diese Doppelzersetzung erfolgt jedoch nur dann in glatter und gewinnbringender Weise, wenn die Erze frei sind von größeren Mengen der Schwefelverbindungen des Kupfers und Eisens. Ein erheblicher Gehalt der Erze an den genannten Verbindungen ist der Doppelzersetzung sehr hinderlich, da die Eisen- und Kupfersulfide bzw. Sulfate wenigstens teilweise von dem Halogenesalz, z. B. vom Zinkchlorid in derselben Weise wie die Blei- und Silberverbindungen in Chloride verwandelt und hierauf bei dem Zusatz von Zink zur Schmelze zwecks Gewinnung des Bleis und Silbers zum Teil zu Metall, zum Teil zu Chlorüren reduziert werden. Die letzteren gehen durch Berührung mit dem Sauerstoff der Luft von neuem in höhere Oxydationsstufen über, zu deren erneuter Reduktion wieder Zink erforderlich wird. Es ist daher zur Gewinnung einer gewissen Menge von Silber und Blei eine unverhältnismäßig große Menge Zink nötig und es wird das gewonnene Werkblei durch Eisen und Kupfer und das Zinkchlorid durch den Rest der nicht reduzierten Eisen-Kupferchloride verunreinigt.

Gemäß der Erfindung sollen die Schwefelverbindungen des Eisens und Kupfers dadurch der Reduktion durch metallisches Zink vollständig entzogen und so die genannten Nachteile beseitigt werden, daß den Schwefelverbindungen eine mindestens äquivalente Menge von Bleioxyd oder Zinkoxyd zugesetzt wird.

40a. 175 885, vom 26. Juli 1905. Th. Goldschmidt, Offene Handelsgesellschaft in Essen, Ruhr. *Verfahren zur Vergrößerung der Ausbeute, sowie zur Beschleunigung und Beibehaltung der Reaktion bei der aluminogenetischen Darstellung von kohlenstoffreiem Chrom oder Mangan.*

Das Verfahren ist folgendes:

Man mischt der für die ruhige Durchführung der Reaktion geeigneten niedrigen Oxydationsstufe des Metalles (Chrom oder Mangan) eine höhere Oxydationsstufe desselben Metalles oder eines gegebenenfalls in die Legierung aufzunehmenden anderen Metalles hinzu und erreicht beim Vermischen dieses Oxydgemenges mit fein verteiltem Aluminium, wobei also die Mischung in jedem kleinsten Gemischteilchen aus drei Bestandteilen, nämlich Aluminium niedriger Oxydationsstufe und höherer Oxydationsstufe besteht, nach der Entzündung einen ruhigen und schnellen Verlauf der Reaktion und eine hochprozentige Ausbeute. Es findet gewissermaßen in der Mischung durch die Vereinigung des Aluminiums mit der niedrigen Oxydationsstufe eine fortwährende Beruhigung der Reaktion und durch die in geringem Prozentsatz beigefügte Mischung des Aluminiums mit der höheren Metalloxydationsstufe eine neu belebte lebhatte Übertragung und Fortleitung der Reaktion auf die anderen Teilchen der Mischung statt.

81e. 176 043, vom 28. Oktober 1903. Robins Conveying Belt Company in New York. *Einrichtung zum Hin- und Herbewegen des Abwurfswagens bei Förderbändern.*

Gemäß der Erfindung wird bei Ableitung der Bewegung des Abwurfswagens von einer einzigen dauernd in gleicher Richtung umlaufenden Bandführungsrolle aus eine selbsttätige Umsteuerung des Abwurfswagens dadurch erreicht, daß zwischen der den Antrieb bewirkenden Bandführungsrolle und dem Abwurfswagen zwei Satz von Kupplungsorganen derart angeordnet werden, daß durch den sich bewegendem Abwurfswagen an bestimmten eventuell einstellbaren Punkten der Bewegungsbahn abwechselnd der eine und der andere eingeschaltet wird. Die beiden Sätze von Kupplungsorganen werden zweckmäßig in einem schwingbar am Abwurfswagen angeordneten Gehäuse gelagert oder mit einem schwingbar gelagerten Hebel verbunden, sodaß die selbsttätige Umschaltung durch eine Schwingungsbewegung des Lagergehäuses oder des Hebels vermittels eines Anschlages in der Bewegungsbahn des Wagens bewirkt werden kann.

Bücherschau.

Ingenieurwerke in und bei Berlin. Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Vereines deutscher Ingenieure. Gewidmet vom Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure Berlin, 1906.

Das Werk beabsichtigt, den Teilnehmern an der Feier des 50jährigen Bestehens des Vereines deutscher Ingenieure ein Beispiel dafür zu geben, in welcher Weise die Ingenieurtätigkeit an der Entwicklung des Staates, der Gemeinde und der Industrie mitzuwirken hat. Es setzt sich aus einer Reihe von einzelnen miteinander nicht zusammenhängenden Kapiteln zusammen, die Einblick gewähren in das Getriebe der gewaltigen Stadt. Verkehrseinrichtungen, Wasserversorgung, Kanalisation, Gaswerke, elektrische Zentren, Straßenbahn, Beförderungswesen, Wohlfahrts-einrichtungen, die technischen Lehranstalten, die wissenschaftlichen Institute und einige größere industrielle Werke werden beschrieben unter Beibringung zahlreicher Abbildungen und eines reichhaltigen statistischen Materials. Das Buch ist hochinteressant und beweist durch seinen Inhalt, daß die Ingenieurarbeit heute zu befruchtender und belebender Mitwirkung bei der Lösung aller großen Aufgaben der Kultur und des sozialen Fortschrittes berufen ist.

K.-V.

Zur Besprechung eingegangene Bücher:

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

Bölsche, Wilhelm: Im Steinkohlenwald. Mit zahlreichen Abbildungen von Rud. Oeffinger. Stuttgart, 1906. Franck'sche Verlagshandlung. Geh. 1 *M.*, geb. 2 *M.*

Caleb, R.: Wie liest man einen Kurszettel? Ein Führer durch den täglichen Börsenbericht. Mit vier Kurszettel-Beilagen (Berlin, Frankfurt, Hamburg, London). Stuttgart, 1907. Mithras Verlagshandlung. Geh. 1 *M.*

Michaelis, Max: Handbuch der Sauerstofftherapie. Mit 126 Textfiguren und 1 Tafel. Berlin, 1906. August Hirschwald.

Schuberth, H.: Hand- und Hilfsbuch für den praktischen Metallarbeiter Lehrbuch zum Selbstunterricht in der gesamten Metallverarbeitung für den Praktiker. Nebst den zugehörigen Hilfswissenschaften. Mit 30 Tafeln und etwa 800 Abbildungen. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Heft 6—10. Wien, 1906. 30 Lieferungen, je 0,50 *M.*

Loeck, P.: Reichsstempelgesetz (Börsenstempelgesetz) vom 3. Juni 1906 mit den Ausführungsbestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Entscheidungen der Verwaltungsbehörden und des Reichsgerichts. Mit einem Anhang: Das Gesetz, betreffend die Wetten bei öffentlich veranstalteten Pferderennen (Totalisatorgesetz) vom 4. Juli 1905 nebst Ausführungsbestimmungen. Neunte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin, 1906. J. Guttenberg. 4,50 *M.*

Fraas, E.: Die Entwicklung der Erde und ihrer Bewohner, mit Schichtenprofilen, Leitfossilien und landschaftlichen Rekonstruktionen, dargestellt auf sieben farbigen Tafeln. Stuttgart, 1906. K. G. Lutz' Verlag. Preis des kompletten Werkes mit Text, unanfggezogen

- 33 *M.*, auf Leinwand und mit Stäben versehen 50,50 *M.*.
- Rzechulka, A.: Die oberschlesische Zinkgewinnung und ihre Fortschritte. Sonderabdruck aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau“. Kattowitz O.-S., 1906. Gebrüder Böhm.
- Koschmieder, Hermann: Die Erzeugung und Verwendung des Steinkohlengases. Mit 180 Abbildungen. Siebenter Band der Bibliothek der gesamten Technik. Hannover, 1906. Dr. Max Jänecke. Geh. 3 *M.*, geb. 3,40 *M.*.
- Langboin, H.: Rückblick auf die Tätigkeit des öffentlichen chemischen Spezial-Laboratoriums für calorimetrische Untersuchungen in den Jahren 1893—1905. Niederlöbnitz bei Dresden, 1906.
- Fischer, Ferd.: Die wirtschaftliche Bedeutung Deutschlands und seiner Kolonien. Leipzig, 1906. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 2 *M.*
- Statistische Mitteilungen über das österreichische Salzmonopol in den Jahren 1903 und 1904. Wien, 1906. Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.
- Brough, Bennett, H.: The Journal of the Iron and Steel Institute. Band LXX. London, 1906. Iron and Steel Institute.
- Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon. Fünfte, vollständig neubearbeitete Auflage. In zwei Bänden. Zweiter Band: L-Z. Mit 1000 Textabbildungen, 65 Bildertafeln, darunter 10 bunte, 210 Karten und Nebenkarten, sowie 27 Textbeilagen. Leipzig, 1906. F. A. Brockhaus. 12 *M.*, Band I und II 24 *M.*
- Joly, Hubert: Technisches Ankuftsbuch für das Jahr 1907. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. Mit 121 in den Text gedruckten Figuren. Vierzehnter Jahrgang. Leipzig, 1906. K. F. Koehler. 14 *M.*

Zeitschriftenschan.

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

Mineralogie, Geologie.

Les bassins lignitifères et houillers des Montagnes Rocheuses. Von Ritter. Ann. Fr. 7. Lief. S. 5/84. 4 Taf. Die Kohlenvorkommen des nordamerikanischen Felsengebirges in geologischer, bergtechnischer und wirtschaftlicher Beleuchtung.

L'or à Madagascar. Von Gascnel. Ann. Fr. 7. Lief. S. 85/108. 1 Taf. Trotz der Erzarmut versprechen die Goldlagerstätten der Insel wegen ihrer großen Ausdehnung und der günstigen Bedingungen des Landes ausbeutefähig zu werden.

Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.)

Gold-Road, die bedeutendste Goldgrube Arizonas. Öst. Z. 20. Okt. S. 549/50. Allgemeine Angaben.

The mechanical engineering of collieries. Von Futers. (Forts.) Coll. G. 19. Okt. S. 744. 4 Abb. Cooks Automatischer Kreiselwipper.

Die Entwicklung der Stratameter. Von Freise. Öst. Z. 20. Okt. S. 545/9. (Forts.) Apparat von Zabel, Gothan, Meine. (Schluß folgt.)

Zur Theorie der Staubschüsse. Von Knochenhauer. Z. Oberschl. V. S. 342/4. 2 Abb. Hinweis auf die Bedeutung der Staubschüsse gerade in Oberschlesien. Beschreibung eines Falles aus der Praxis.

Les institutions collectives du bassin de la Ruhr se rattachant à la sécurité et au progrès de l'exploitation des mines. Von Leprince-linguet. Bull. St. Et. Bd. V. 3. Lfg. S. 747/94. 14 Fig. Besprechung der Organisation und Einrichtungen des Vereins für die bergbaulichen Interessen und der Berggewerkschaftskasse, soweit sie die Förderung der Bergbautechnik bezwecken.

Maschinen, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.

La mécanique au congrès de Liège. Von Jonguet. Bull. St. Et. Bd. V. 3. Lfg. S. 593/725. 35 Fig. Kolbenmaschinen: Thermischer Wirkungsgrad der Dampfmaschinen, Dampfverteilung, Gasmotoren; Turbinen: Dampfturbinen, Zentrifugalpumpen, Ventilatoren, Gasturbinen; Allgemeines über Dampf- und Gaserzeugung.

Die Kraftmaschinen auf der Deutschböhmischen Ausstellung in Reichenberg. Von Körner. (Forts.) Z. D. Ing. 20. Okt. S. 1709/13. 10 Abb. Ventilsteuern von Doerfel der Prager Maschinenbau-A.-G. vormals Ruston & Co. (Forts. f)

Kondensation bei Fördormaschinen. Z. f. D. u. M.-Betr. 17. Okt. S. 425/6. 3 Tab. Neuere Erfahrungen mit Zentralkondensationen, die an die Fördermaschinen angeschlossen sind, wobei außer erheblicher Kohlenersparnis gutes Speisewasser und der größte Teil des Ols wiedergewonnen wurde. Zusammenstellung und Ergebnisse mehrerer Versuche.

Die Wirkungsgrade von Ventilatoren und Zentrifugalpumpen. Von Schütt. Z. D. Ing. 20. Okt. S. 1715/9. 8 Fig. Theoretische und praktische Ermittlungen.

The compound-reaction steam-turbine. Engg. 19. Okt. S. 511/2. 7 Fig. 1 Tabelle. Thermodynamische Betrachtung der Parsons-Turbine; Verschäufelung und Dampfgeschwindigkeit.

Gasgeneratoren. Z. f. D. u. M.-Betr. 17. Okt. S. 426/9. 6 Abb. Geschichtliche Übersicht über die Gaserzeugung. Beschreibung verschiedener Systeme von Gasgeneratoren. 1. Steinkohlengeneratoren nach den Systemen von Duff u. Taylor in Verbindung mit verschiedenen Füllvorrichtungs-Systemen und Rosten. (Forts. f.)

Bericht von der internationalen Ausstellung zu Mailand. Elektrische Verbindungsbahn. E. T. Z. 11. Okt. S. 941/4. Beschreibung der Verbindungsbahn, bei der Einphasenstrom zur Anwendung gelangte. Skizzen der verwendeten Oberleitungsisolatoren, sowie des Stromlaufplanes eines Zuges.

Moderne Anschauungen über die Konstruktion elektrischer Maschinen. Von Ziehl. E. T. Z. 11. Okt. S. 956/60. Bestreben, alle elektr. umlauf.

Maschinen gleichen resp. ähnlichen Formen anzupassen, sodaß sich dieselben äußerlich, von der Wicklungsanordnung abgesehen, nur noch durch Ab- bzw. Zuleitung des Stromes unterscheiden. Vorteile dieser Bauart in Bezug auf Billigkeit durch die so in größerem Umfange mögliche Massenfabrikation.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie, Physik.

La métallurgie à l'exposition de Liège. Von Maillard. Bull. St. Ét. Bd. V. 3. Lfg. S. 727/45. 4 Textfig. 2 Taf. Allgemeine Bemerkungen über die Ausstellung der Hüttenindustrie und Besprechung besonders interessanter Gegenstände.

Étude pratique des minerais aurifères principalement dans les colonies et pays isolés. Von Dégoutin. Bull. St. Ét. Bd. V. 3. Lfg. S. 795/928. 12 Fig. Chemische Untersuchung der Golderze: notwendige Geräte und Apparate; die Erze und Probenahme. (Fort. f.)

Die angebliche Gefährlichkeit des Leuchtgases im Lichte statistischer Tatsachen. Von Schäfer. (Schluß.) J. Gas-Bel. 13. Okt. S. 885/92. Statistik über die durch Gas, insbesondere durch Leuchtgas, und durch Elektrizität verursachten Brandschäden, Unfälle und Todesfälle. Schlußergebnis der Ausführungen: die Mehrzahl der Unfälle würde auch durch amtliche Überwachung nicht verhütet werden können, das Leuchtgas richtet weniger Schäden an als der elektrische Strom und andere Energieträger und macht sich in den meisten Fällen außerdem vorzeitig durch seinen Geruch kenntlich.

Die technische Gewinnung von Graphit und amorphem Kohlenstoff. Von Donath. St. u. E. 15. Okt. S. 1249/55. 1 Abb. Verwendungsgebiet des Graphits. Seine Herstellung aus Anthrazitkohlen und Petroleumkoks im elektrischen Ofen nach dem Verfahren von Acheson. Verfahren von Frank ohne direkte Benutzung des elektrischen Stromes. Unterschied zwischen natürlichem und künstlichem Graphit.

Volkswirtschaft und Statistisches.

Wirtschaftliche Krisen, ihre Ursachen und ihre Verhütung. Von Flechtner. Z. D. Ing. 20. Okt. S. 1713/5. Vortrag. Wirtschaftliche Krisen einst und jetzt. Produktions- und Börsen- oder Spekulationskrisen. Die Kartelle als Heilmittel entstandener Krisen.

Mining employment and accidents in mines. Jr. Coal Tr. Rev. 19. Okt. S. 1419/20. Teil II des vom englischen Home Office herausgegebenen General Report and Statistics for 1905, der sich mit den im Bergbau beschäftigten Personen und den Unfällen befaßt.

Mining accidents in 1905. Coll. G. 19. Okt. S. 746/7. Auszug aus Teil II des General Report and Statistics for 1905. Die Gesamtunfallziffer der unterirdisch Beschäftigten beträgt 1,519 v. T. (gegenüber 1,348 in 1904 und 1,439 im Durchschnitt des Jahrzehnts), diejenigen

sämtlicher Arbeiter über und unter Tage 1,358 v. T. (gegenüber 1,243 in 1904 und 1,306 im Durchschnitt des Jahrzehnts).

Gesetzgebung und Verwaltung.

Betrifft den § 150 des Allgemeinen Berggesetzes. Von Pohl. Z. Oberschl. V. Sept. S. 339/42. Besprechung der Gesetzesbestimmung an Hand verschiedener Gerichtsentscheidungen. Es wird für dringend notwendig erachtet, daß Oberbergamt und Regierung die Praxis der ihnen unterstellten Behörden in dieser Beziehung klarstellen.

Royal Commission on safety in mines. Jr. Coal Tr. Rev. 19. Okt. S. 1429/32. Fortsetzung der Gutachten der Bergrevierbeamten.

Die zweckmäßigste Gesellschaftsform für den Braunkohlenbergbau. Von Wolff. Brkl. 16. Okt. S. 455/60. Untersuchung von verschiedenen Gesellschaftsformen in bezug auf leichte Geldbeschaffung, Heranziehung eines möglichst großen Kreises von Kapitalisten und einfachste Handhabung der Verwaltung und des Betriebes. Nach d. Verf. Ansicht kommen nur Aktiengesellschaft, Gewerkschaft und Gesellschaft m. b. H. in Betracht, die nach den gen. Gesichtspunkten zu wählen sind.

Personalien.

Dem Bergmeister Serlo zu Metz ist die Erlaubnis zur Anlegung des ihm verliehenen Ritterkreuzes des Großherzoglich Luxemburgischen Ordens der Eisenkrone erteilt worden.

Dem Königlichen Bergrevierbeamten, Bergmeister Hoffmann zu Eisleben ist mit Genehmigung des Ministers für Handel und Gewerbe die Verwaltung des Bergregals in der Grafschaft Falkenstein, insbesondere die Annahme, Präsentation und Instruktion der Mutungen, sowie die polizeiliche Aufsicht über den etwa aufkommenden Bergbaubetrieb übertragen worden.

Dem Bergassessor v. und zu Loewenstein ist die Führung der Geschäfte des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund übertragen worden. Mit seiner Stellvertretung ist Regierungsassessor Dr. Bodenstein betraut worden.

Den als ordentliche Lehrer an der Königlichen Bergakademie zu Berlin tätigen Landesgeologen Dr. phil. August Denckmann, Dr. phil. Curt Gagel, Dr. phil. Benno Kühn und Dr. phil. Paul Krusch ist der Charakter als Professor verliehen worden.

Dem Bergassessor Schulz (Bez. Dortmund), bisher beurlaubt, ist zum endgültigen Übertritt in den Großherzoglich Hessischen Staatsdienst die nachgesuchte Entlassung erteilt worden.

Der Bergassessor Zöllner (Bez. Bonn) ist zur Erlernung der englischen Sprache auf weitere 3 Monate beurlaubt worden.

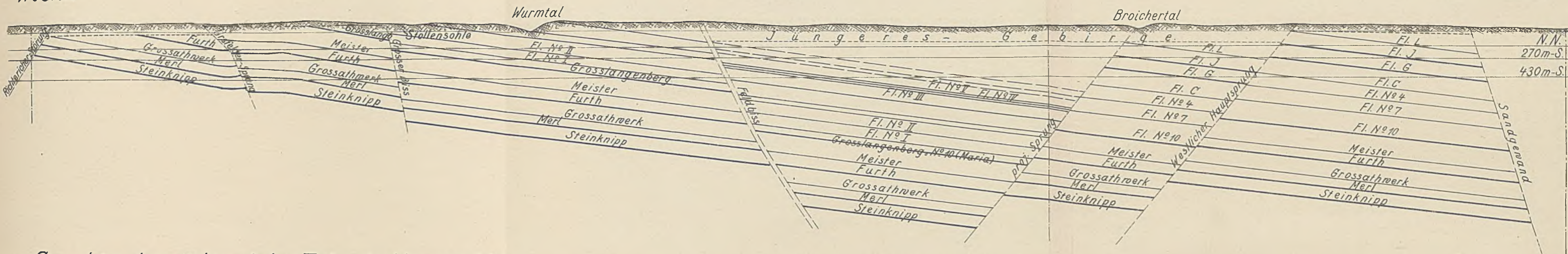
Der Gerichtsassessor Dr. Rüdorff, bisher beim Oberbergamte in Clausthal, ist als Hilfsarbeiter in das Ministerium für Handel und Gewerbe berufen worden.

Längenprofil durch die Muldentiefsten des Wurmbeckens.

Masstab 1:25 000.

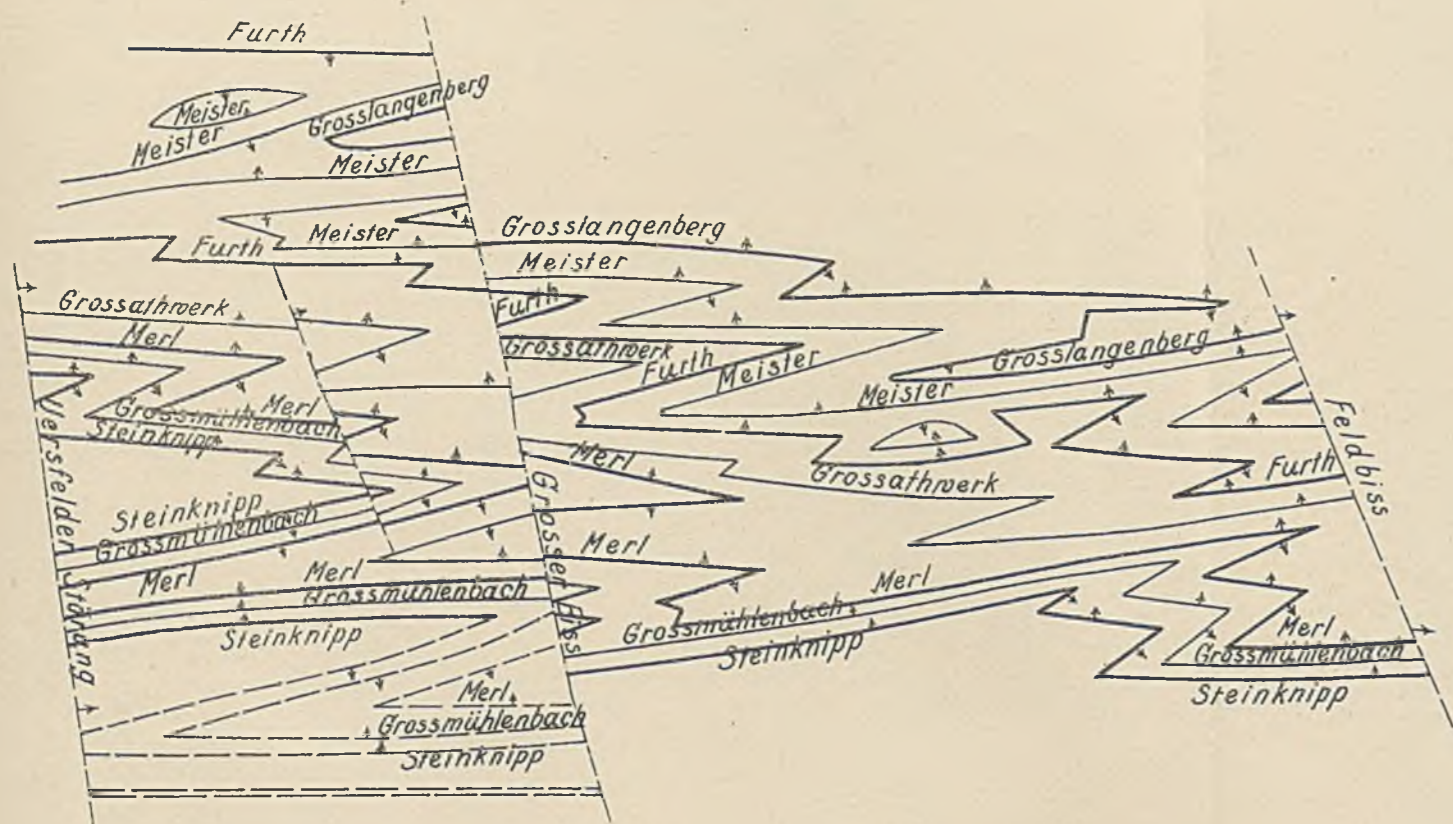
Westen

Osten



Grundriss des südwestlichen Teiles der Wurmmulde.

Masstab 1:25 000.



Querprofil durch die Wurmmulde.

Masstab 1:25 000.

Süden

Norden

