

Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift.

Zeitungs-Preisliste Nr. 3060. — Abonnementspreis vierteljährlich: a) in der Expedition 3 \mathcal{M} .; b) durch die Post bezogen 3,75 \mathcal{M} .; c) frei unter Streifband für Deutschland und Oesterreich 5 \mathcal{M} .; für das Ausland 6 \mathcal{M} .; Einzelnummern werden nicht abgegeben. — Inserate: die viermalgepaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.

Inhalt:

	Seite		Seite
Die Gesteinsbohrmaschinenfrage im Jahre 1902. Druckluft und Elektrizität	853	kohle und Koks im deutschen Zollgebiet. Ein- und Ausfuhr von Erzeugnissen der Bergwerks- und Hüttenindustrie außer Steinkohle, Braunkohle und Koks im deutschen Zollgebiet	870
Ueber die Gleitbahn des Planen-Stofsherdes für die Aufbereitung der Erztrübe. Von Bergassessor a. D. Hilt	860	Gesetzgebung und Verwaltung: Dampfkessel- Ueberwachungs-Verein Essen	872
Beiträge zur Untersuchung der Grubenwetter. Von F. Schreiber, Betriebschemiker der Fürstlich Pleß'schen Bergwerksdirektion, Waldenburg i. Schlesien	863	Verkehrswesen: Vorsorge für den Herbstverkehr in Kohlen, Koks etc. Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen. Wagengestellung im Ruhrkohlenreviere. Kohlen-, Koks- und Brikettversand	872
Das Vorkommen von Steinkohlen am Schwarzen Meere in Kleinasien. Von Bergingenieur W. Möllmann	856	Vereine und Versammlungen: Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Generalversammlungen	873
Die Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung von Acetylen gas und Lagerung von Carbid	867	Marktberichte: Essener Börse. Metallmarkt. Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	873
Volkswirtschaft und Statistik: Ergebnisse des Stein- und Braunkohlen-Bergbaues im Oberbergamtsbezirke Breslau im 1. und 2. Vierteljahr 1902, verglichen mit dem gleichen Zeitraum des Vorjahres. Ein- und Ausfuhr von Steinkohle, Braun-		Patentberichte	874
		Submissionen	874
		Bücherschau	874
		Zuschriften an die Redaktion	875
		Personalien	876

Die Gesteinsbohrmaschinenfrage im Jahre 1902.

Druckluft und Elektrizität.*)†)

Meine Herren!

Das Thema, welches ich heute vor Ihnen behandeln soll, ist wohl nur die Ueberschrift eines kleinen Kapitels aus dem großen Buche der Technik. Das Thema ist jedoch ein durchaus aktuelles und dies nicht zum wenigsten, meine Herren, für Ihr schönes Land, das sich gerade jetzt anschickt, eine ganze Reihe bedeutender Tunnels und andere Großthaten der Ingenieur-Bankunst ins Leben treten zu lassen. So hat denn auch die Gesteinsbohrmaschinenfrage im Jahre 1902 wenn auch vielleicht nicht unmittelbar, so doch sicher mittelbar für weite Kreise Bedeutung.

Ich will die Geschichte der Gesteinsbohrmaschinen-Entwicklung nur kurz streifen.

Wie in den meisten Disciplinen der Technik begann man auch hier mit Apparaten für den Handbetrieb, der auch heute noch, wo es sich um mildes Gebirge handelt, umfangreich zur Anwendung kommt. Ja, es ist die Handbohrmaschine, wenigstens bei uns in Deutschland, sogar in hartem Gestein noch vielfach in Arbeit, wo der wichtige Faktor „Zeit“ nicht mitspricht. Hört man doch auch heute noch von vielen Seiten die Ansicht vertreten, Handarbeit an sich sei stets billiger als

Maschinen-Bohrarbeit. Ich selbst kann dieser Ansicht nicht allgemein beitreten. Es hat mich deshalb gefreut, vor kurzem in der angesehenen Fachzeitschrift „Glückauf“ eine Abhandlung*) zu lesen, in welcher auf Grund von 2 1/2-jährigen Untersuchungen in bergbaulichen Bohrbetrieben nachgewiesen wird, daß auch bei nicht forciertem Arbeiten der zweckmäßig organisierte maschinelle Bohrbetrieb sich billiger stellen kann als der Handbohrbetrieb.

Das Bedürfnis, die Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, trat am fühlbarsten beim Bau der langen Tunnels auf, welche durch den um die Mitte des vorigen Jahrhunderts beginnenden Ausbau der großen Eisenbahnnetze, deren internationaler Verkehr vor den Alpen nicht halt machen konnte, notwendig wurde.

Bei der Konstruktion der motorisch betriebenen Gesteinsbohrmaschinen lehnte man sich naturgemäß zunächst an das Prinzip des Handbohrens an, es entstanden die Drehbohrmaschinen und die Stofsbohrmaschinen.

Die erstere wird mehr für mildes Gestein verwendet, also dort, wo der Bohrer, der Wirkungsweise des Metallbohrers entsprechend, das Gestein noch abschaben kann.

Ist aber das Gestein infolge seines dichten Gefüges oder seiner mineralischen Zusammensetzung so hart, daß ein Abschaben durch des Bohrers Schneide nicht

*) Vortrag gehalten am 17. April 1902 im Ingenieur- und Architekten-Verein zu Wien von Fabrikdirektor Th. Giller.

†) Vergl. auch d. Zeitschrift Nr. 31, 1902: Der Bergbau auf der Düsseldorfer Ausstellung 1902. Bohr- und Schrämmaschinen. Von Bergassessor Herber.

* Glückauf 1902, Nr. 11, S. 247.

mehr möglich ist, so muß man zum Stoßbohren übergehen.

Die verbreitetste Triebkraft für solche Maschinen ist Druckluft von 4—6 Atm. Spannung, später versuchte man auch die elektrische Energie in Anwendung zu bringen.

Es gibt nun noch ein drittes Prinzip außer demjenigen des Schabens und Stoßens. Ich möchte es das Prinzip des Abbröckelns nennen. Der leider zu früh verstorbene Tunnelbauer Brandt hat dies Prinzip in die Praxis eingeführt. Er verwendete einen sehr langsam laufenden Bohrer, dessen Stahlkrone unter sehr hohem Wasserdruck gegen das Gestein gepreßt wird. Die Spitzen dieser Stahlkrone dringen unter dem hohen Druck in das Gestein und brechen dasselbe stückweise ab.

Diese Brandt'sche Bohrmaschine, mit welcher vorzügliche Leistungen zu erzielen sind, erfordert aber sehr große, kostspielige Installationen. Der Kraftverbrauch und die Reparaturen sind enorm hoch. Es erscheint deshalb eine Verwendung dieser Maschinen nur angebracht für Tunnelbauten allergrößten Stiles.

Man hat in den letzten Jahren auch versucht, eine Modifikation, der bislang nur für weiches Gestein möglichen Drehbohrmaschinen, auch für hartes Gestein brauchbar zu machen, indem man eine mit härtesten Mineralien armierte Bohrkronen verwendete. Hierfür kam praktisch nur der Diamant in Betracht. Es stellte sich jedoch bald heraus, daß zwar mit der Diamantbohrkrone vorzügliche Leistungen zu erreichen waren, daß aber andererseits der Verbrauch an Diamanten, die sehr bald in ihrer Fassung locker wurden, und in nicht wenigen Fällen im Bohrmehl verloren gingen, eine solche Höhe der Kosten herbeiführte, daß eine praktische Verwendung solcher Maschinen nur in ganz wenigen, besonders geeigneten Fällen möglich blieb.

Ernsthafte Konkurrenz ist der überall verwendbaren Stoßbohrmaschine eigentlich also noch nicht erwachsen und ich glaube, daß der Ingenieur, der heute in die Lage kommt mit Maschinen zu arbeiten, eigentlich nur zu untersuchen hat, welche Antriebsart er für die Stoßbohrmaschinen wählen soll, abgesehen von den wenigen Fällen, in denen die Brandt'sche Maschine anwendbar ist.

Die dominierende Antriebsart für solche Stoßbohrmaschinen war lange Zeit allein die Druckluft und ist es im Grunde genommen auch heute noch. Man begann indes an eine fundamentale Umwälzung zu glauben, als sich die Elektrizität für Kraftübertragung so vorzüglich geeignet zeigte. Thatsächlich ist ja auch der elektrische Strom als Kraftübertragungsmittel der Druckluft zweifelsohne weit überlegen. Abgesehen von dem geringeren Wirkungsgrad der Druckluftfernleitungen, der allerdings bei Bauinstallationen nicht so sehr ins Gewicht fällt, liegt der Hauptübelstand in den unbequemen langen Rohrleitungen. Die elektrische Kraftübertragung

kennt solche Schwierigkeiten nicht. Sie vermag sich allen örtlichen Verhältnissen anzupassen, und es beansprucht das Kabel fast gar keinen Raum, läßt sich auch bequem und schnell verlegen.

Für die Elektrotechniker, die sich mit der Konstruktion von elektrischen Bohrmaschinen befassen wollten, war also der Boden gut vorbereitet. Die Elektrotechnik hatte so manche Schwierigkeiten überwunden, warum sollte sie nicht auch die Frage eines rationellen Antriebes der Gesteinsbohrmaschinen lösen?

Bei Drehbohrmaschinen lag die Sache relativ einfach. Die Drehbewegung des Elektromotors konnte unter Zwischenschaltung eines Vorgeleges direkt auf die Bohrspindel übertragen werden. In der That giebt es heute eine Reihe von brauchbaren elektrisch betriebenen Drehbohrmaschinen: das Verwendungsgebiet derselben ist jedoch nur das Verwendungsgebiet der Handbohrmaschine, d. h. das Bohren in Salz, Kohle, Minette und weichem Schiefer.

Ganz andere Verhältnisse waren zu berücksichtigen als es galt, Stoßbohrmaschinen elektrisch zu betreiben. Der Elektromotor hat von Haus aus eine Rotationsbewegung und diese sollte in eine Hubbewegung umgewandelt werden, was zunächst nur unter Einschaltung eines komplizierten Zwischengliedes möglich war. Solcher-gestalt entwickelte sich die elektrisch betriebene Kurbelstoßmaschine. Diese Maschine ist auf Bergwerken und bei Stollenbauten, wenn auch nicht gerade häufig zur Einführung gelangt. Daß sie auch für Dauerbetrieb bei Tunnelbauten zur Verwendung gelangt ist, war mir bislang nicht bekannt.

Für forcierte Betriebe, in denen große Fortschrittsleistungen verlangt werden, dürfte diese komplizierte Kurbelstoßmaschine mit ihrem Raumbedarf nicht so ohne weiteres verwendbar sein. Dieser Raumbedarf ist infolge des Umstandes, daß eine Trennung von Bohrmaschine und Antriebsmotor und eine Verbindung beider durch eine biegsame Welle erforderlich ist, ein so großer, daß im allgemeinen gleichzeitig mehr als zwei Maschinen sich in einem Richtstollen nicht unterbringen lassen.

Dagegen ist die Luftstoßbohrmaschine soviel kompakter, daß sich 6 und noch mehr Maschinen im Stollenprofil verwenden lassen, deren weit größere Handlichkeit abgesehen von der durch die Zahl bedingten summarischen Mehrleistung viel Zeitgewinn ermöglicht. Ich möchte allerdings einem Zuviel von Bohrmaschinen vor Ort nicht das Wort reden. Ich halte 4, höchstens aber 6 Maschinen vor Ort für das praktische Maximum, wenn anders die Bedienungsmannschaften sich nicht im Wege sein sollen.

Obwohl die genannte Kurbelstoßmaschine zweifelsohne gut durchgedacht ist, so erfordert sie doch viele und kostspielige Reparaturen und zwar ganz unvermeidlich, weil es im System selbst liegt, welches die

Umwandlung der motorischen Drehbewegung in eine stoßende Bewegung nötig macht und zwar, wie gesagt, durch eine Reihe komplizierter feiner Mechanismen, die zu ihrer Konservierung eines hohen Grades von sorgfältiger Behandlung und Wartung bedürfen, wie es im praktischen Betriebe auf die Dauer kaum erreichbar bleibt.

Die Geschwindigkeit des Bohrers dieser Kurbelstofsmaschine im Momente des Aufschlagens auf das Gestein muß übrigens bedeutend verringert werden, da die zusammendrückende Arbeitsfeder, welche den Rücklauf des Bohrers verursachen soll, naturgemäß entgegenwirken muß. Umgekehrt ist die Sicherheit des prompten Bohrrücklaufes, weil von der Federkraft abhängig, bei der geringsten Federverletzung gefährdet und es muß ein häufiges, sehr zeitraubendes Steckenbleiben des Bohrers in den Kauf genommen werden.

In dem Vortrage, welchen Anfang Januar d. J. der K. K. Bergrat Edler von Posch hier vor Ihnen, meine Herren, gehalten hat, betreffend Erfahrung mit der elektrischen Bohrung im Hilfsstollen in Raibl, wird erwähnt, daß die Kurbelstofsmaschine exclusive Motorkasten, biegsamer Welle, Spannsäule und Schlüsseln aus 330 Einzelteilen besteht (gegenüber 40—50 Einzelteilen der Druckluftmaschine) und daß innerhalb des Zeitraums von März bis November, also knapp $\frac{3}{4}$ Jahr, bei einer Verwendung von nur 2 Maschinen vor Ort allein 34 Arbeitsfederbrüche, 10 anderweitige Brüche und 142 Kurbelwellenbrüche, zusammen 186 Brüche vorgekommen sind. Dies macht bei 225 Arbeitstagen fast 1 Bruch auf jeden Tag, während z. B. an 4 gleichzeitig vor Ort auf Bohrwagen arbeitenden Druckluftbohrmaschinen, wie ich aus forcierten Querschlagsbetrieben in eigener Regie, bei welcher es auf jede Stunde Zeit ankommt, genau weiß, viele Wochen vergehen können, ohne daß auch nur ein Pfennig für Reparaturen auszugeben ist.

Aus dem genannten Vortrage habe ich ferner entnommen, daß wohl in Erkenntnis der Unzulänglichkeit der bisherigen Gesteinsbohrmaschinen, neuerdings eine neue Type einer Kurbelstofsmaschine auf den Markt gebracht wird, welche nur, meine Herren, aus 130 Einzelteilen besteht excl. Motor, Spannsäule und Schlüssel.

Es entfällt hier die biegsame Welle und die Trennung von Motor und Antriebsmaschine. Um ein Urteil über die praktische Bewährung dieser immer noch komplizierten neuen Type mit einiger Sicherheit zu gewinnen, dürfte erst ein längerer Zeitraum abzuwarten sein.

Ich entnehme noch dem Vortrage, daß diese neue Maschinentype, obwohl dieselbe, wie der Vortragende ausdrücklich bemerkte, noch nirgends im praktischem Betriebe steht, dennoch auf der Nordseite des Karawankentunnels, sowie beim Wocheiner-Tunnel und beim Bau der neuen Trinkwasserleitung für Wien in Anwendung kommen wird.

Im Gegensatz zu der Kurbelstofsmaschine, welche nur, wie nicht unerwähnt bleiben soll, eine mittelbare, elektrische Bohrmaschine ist, hat man es bei der Solenoid-Bohrmaschine mit einer unmittelbaren elektrischen Maschine zu thun.

Diese Maschine benötigt zwar wesentlich mehr Kraft als die Kurbelstofsmaschine, ist aber weit handlicher, kompändiöser und nicht allzuschwer. Zwei hintereinander liegende Spulen werden abwechselnd vom elektrischen Strome durchflossen und dadurch ein Magnet, mit welchem der Bohrkolben kombiniert ist, hin und her geschleudert.

Diese Maschine bedarf einer besonderen Primäranlage, denn der zur Verwendung gelangende Strom ist pulsierender Gleichstrom resp. Wechselstrom von einer bestimmten Periodenzahl in der Minute, ein Strom, der zu anderen Zwecken nicht ohne weiteres verwendet werden kann, weder zum Antrieb von Motoren noch zur Beleuchtung. Die Spannung beträgt nicht über 220 Volt, sodaß bei der hohen Stromstärke — 25 Ampère — sehr große Leitungsquerschnitte notwendig sind. Das Netz wird dadurch so teuer, daß direkte Uebertragungen, welche 1000 m überschreiten, wohl kaum noch rationell sein dürften. Neuerdings ist nun die oben genannte Spezialdynamo so ausgebildet worden, daß man Wechselstrom für die Bohrmaschinen und Gleichstrom für Licht oder Kraft abnehmen kann.

Die Handlichkeit der Solenoid-Maschine ist, wie gesagt, eine wesentlich größere als die der Kurbelstofsmaschine, dieser Vorteil wird aber stark beeinträchtigt durch die Erwärmung, die beim Betriebe auftritt. Diese Erwärmung kann so stark werden, daß selbst Unfälle durch Brandwunden, wie die Erfahrung gezeigt hat, nicht ausgeschlossen sind. Es nimmt aber auch mit zunehmender Erwärmung die Schlagkraft stark ab, sodaß je nach der Gesteinsart nach etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ stündigem Bohren die Maschinen ausgewechselt werden müssen, sodaß nicht nur Reparaturreserven, sondern auch Abkühlungsreserven notwendig sind.

Daß die Temperaturen vor Ort in den Betrieben mit solchen Solenoid-Maschinen sehr hohe werden und die Zuführung unverhältnismäßig großer Luftmengen nötig machen, will ich nur nebenbei erwähnen, ebenso daß der Verschleiß durch Reibung ein sehr hoher ist, weil alles Schmiermaterial beim Eintritt in die heiße Maschine vergast und dadurch seinen Zweck verfehlen muß.

In neuerer Zeit sollen Versuche gemacht worden sein, diese Erwärmung zu mindern durch Anwendung von Kühlwassermänteln. Näheres ist mir darüber nicht bekannt. Doch dürfte wohl anzunehmen sein, daß durch diese Manipulation das Gewicht nicht unwesentlich vermehrt wird und andererseits die Handlichkeit verringert werden muß, abgesehen von dem Uebelstand des Kühlwasseranschlusses und -Ablaufes. Auch betreffs des neuerdings für diese Maschinengattung eingeführten

Hochspannungssysteme bedarf es erst eines längeren Zeitraumes, um sich einigermaßen ein Urteil zu bilden.

Wie gesagt, der Gedanke der elektrischen Bohrmaschine hatte etwas Bestechendes, und manche große Verwaltung ist ohne längeres Prüfen oder Vergleichen zur elektrischen Bohrung übergegangen, um früher oder später enttäuscht zu sein.

Diese Enttäuschungen stellen sich selbst bei Verwendung elektrischer Stofsbohrmaschinen in mildem Gebirge ein. So schrieb mir kürzlich ein vor Jahren noch für das elektrische Bohren sehr eingenommener Lothringer Grubendirektor, in dessen Betrieben längere Zeit elektrische Bohrmaschinen thätig waren:

„Ich teile Ihnen ergebenst mit, daß wir mit der Druckluftbohranlage durchaus zufrieden sind. Wir haben während mehrerer Monate 4 Oerter mit je 2 Bohrmaschinen im Betrieb gehabt, und während dieser Zeit wurde eine Durchschnittsleistung von 103 m pro Ort und Monat erzielt. Die Kosten der Instandhaltung der Bohrmaschinen waren nicht bedeutend. Sämtliche im Betrieb befindlichen Bohrmaschinen konnten von einem Grubenschlosser bequem im Stande gehalten werden. Das Arbeiten mit komprimierter Luft bietet gegenüber dem Bohren mit Elektrizität großen Vorteil. Die Reparaturkosten bei elektrischen Bohrmaschinen sind bedeutend größer als bei den Ihrigen, namentlich verursachte die biegsame Welle bedeutende Kosten.“

Ein Urteil über die Verwendbarkeit der elektrischen Bohrung auch im Tunnelbetriebe werden die Tunnels auf der Linie Klagenfurt Görtz-Triest zeitigen.

Die K. K. Eisenbahnbaudirektion nennt unter den für den Wocheiner Tunnel (Linie Klagenfurt-Görtz-Triest) auf Rechnung der K. K. Staatseisenbahn-Verwaltung noch herzustellenden Baubetriebsanlagen auch Anlagen für elektrische Bohrungen. Immerhin hatte die Verwaltung aber doch wohl selbst noch einige Bedenken, denn sie schreibt in Art. 8 des Angebotsformulars:

„Sollte die Anwendung des elektrischen Bohrsystems wegen zu geringer Leistung oder aus noch anderen Gründen nicht beibehalten werden können, so kann mit Genehmigung der K. K. Eisenbahnbaudirektion auch ein anderes System zur Anwendung gelangen. In diesem Falle wird der Betrag um 50 000 Kr. erhöht.

Meine Herren! Diese regierungsseitige Vergütung genügt, um die ganze Druckluftbohranlage nebst Kompressor beschaffen zu können.

Auch bei der Ausschreibung des Karawankentunnels wird dem Unternehmer eine ganze Reihe Baubetriebsanlagen zur Verfügung gestellt. U. a. auf der Nordseite (Rosenbachthal) eine elektrische Bohranlage nebst Zubehör, jedoch keine pneumatische Anlage, sodafs der Unternehmer zunächst auf die elektrische Bohrung angewiesen ist. Allerdings steht in dem Register der Ausdruck „vorläufige“ elektrische Bohranlage d. h. also

doch wohl eine Anfangsanlage, die entweder mit der Zeit vervollständigt oder aber auch abgeworfen werden kann.

Auf der Südseite (Afsling) steht dem Unternehmer wieder eine sog. vorläufige elektrische Bohranlage zur Verfügung, aber auch zugleich eine Kompressor-Doppelanlage von je 20 cbm per Minute auf 6 Atm. Pressung also mehr als ausreichend zu forciertem Druckluftbetrieb. Ich bin nicht im Zweifel, für welche der beiden Antriebsarten der Unternehmer auf der Südseite wenn es in sein Belieben gestellt ist, sich auch hier auf die Dauer entscheiden wird, es würde dann eine ebenso interessante als dankenswerte Aufgabe sein, einen erschöpfenden Vergleich zu ziehen zwischen der elektrischen Bohrung auf der Nordseite und der pneumatischen Bohrung auf der Südseite mit allen Konsequenzen, wenn nur einigermaßen die Gebirgsverhältnisse auf der Nord- wie auf der Südseite übereinstimmen. Es würde dies die Frage: „Druckluft oder Elektrizität“ hervorragend klären und überzeugender sein, als wenn ich heute aus Ueberzeugung pro domo die Druckluftmaschine in den Vordergrund stelle, und ein anderer zu gegebener Zeit der elektrischen Maschine das Wort reden wird.

Ich möchte nicht unerwähnt lassen, daß ich anfangs März hier in Wien Gelegenheit hatte, mich mit den Leitern allererster österreichischer Bauunternehmungen zu unterhalten, wobei ich feststellen konnte, daß bei diesen erfahrungsreichen Herren allgemeine Sympathie für den Druckluftbetrieb bestand.

Bei uns in Deutschland liegt im Augenblick die Situation für die elektrische Bohrmaschine nicht günstig! Die Thatsache, daß im großen rheinisch-westfälischen Revier, wenn ich von der Zeche Courl absehe, die übrigens keine Resultate bekannt giebt, meines Wissens keine einzige elektrische Bohrmaschine im Dauerbetriebe ist, wohl aber Tausende mit Druckluftbetrieb, könnte man durch die Gefahr der schlagenden Wetter erklären, obwohl diese Erklärung nicht ausreichen würde. Wie aber steht es mit dem so gut als wetterfreien ober-schlesischen Revier? Es sind mir eine ganze Reihe von Fällen bekannt, wo die Verwaltungen der allergrößten Bergwerke wieder zu ihrer alten Liebe der Druckluftmaschine zurückkehren. Und wie steht es in den zahlreichen Betrieben des Erzbergbaues im Siegerlande? Vor 3 Jahren sagte mir noch ein erfahrener Fachmann, dem mehr als $\frac{1}{2}$ Dutzend Zechen unterstehen: „Bauen Sie nur ja elektrische Bohrmaschinen, um die Druckluftmaschinen ist es geschehen.“ Und heute? Vor 3 Wochen arbeitete ich für den gleichen inzwischen bekehrten Fachmann ein umfangreiches Projekt für eine pneumatische Bohranlage aus, eben für den Siegerländer Erzbergbau bestimmt. Man scheute die enormen Reparaturkosten der elektrischen Maschinen.

Und, meine Herren, wie steht es mit dem kolossalen südafrikanischen Goldbergwerksbetriebe am Rand? Wie im australischen Goldbergbau? Meine Herren, dort

gibt es auch heute noch 'eigentlich nur Druckluft-Bohrbetrieb.

Das Einzige, was man mit Recht der Druckluftmaschine zum Vorwurf macht, ist der höhere Kraftverbrauch. Wenn ich von Glanzfiguren absehe, so braucht die elektrische Kurbelstosmaschine etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2, die Solenoidbohrmaschine etwa 4—5, die Druckluftbohrmaschine 5—11 PS. je nach Größe der pneumatischen Maschine

Ich bin aber überzeugt, daß eine 5 pferdige Druckluftmaschine (also etwa 70 mm Cylinder-Durchmesser, 175 mm Hub) jeder elektrischen Bohrmaschine an Leistungsfähigkeit mindestens gleichwertig ist, während eine 11 pferdige Druckluftmaschine eine ganz schwere Tunnelmaschine darstellt, deren Durchschlagskraft eine sehr hohe ist und gar nicht zu einem Vergleich mit einer elektrischen Bohrmaschine herangezogen werden darf.

Für viele Fälle scheidet die elektrische Kurbelstosmaschine wegen ihrer Unhandlichkeit, Kompliziertheit und geringen Durchschlagskraft für den Vergleich eigentlich überhaupt aus, zumal sie noch den Nachteil hat, nicht vertikal nach oben bohren zu können. Der Unterschied im Kraftbedarf zwischen der Solenoid-Maschine und der pneumatischen Maschine ist ein verschwindend geringer und würde auch von geringer Bedeutung bleiben, wenn man den elektrischen Maschinen von ihrem Kraftverbrauch noch etwas abhandeln würde. Denn die höheren Beschaffungs-, Betriebs-, Amortisations- und vor allem Instandhaltungskosten der elektrischen Maschinen gleichen die kleinen Ersparnisse des etwas geringeren Kraftverbrauchs mehr als aus.

Ueberhaupt hat man der Frage des Kraftverbrauches bei Gesteinsbohrmaschinen eine Bedeutung beigelegt, die sie garnicht besitzt. Es war aber für die Fabrikanten elektrischer Stosbohrmaschinen ein praktisches Schlagwort. Kraftersparnis ist an und für sich eine schöne Sache, und niemand wird mehr Kohle verbrauchen oder größere Maschinenanlagen aufstellen als nötig ist. Aber was hilft es denn, wenn man wirklich täglich einen kleinen Betrag an Kohle spart und andererseits das Doppelte und Dreifache an Reparaturkosten hinausgeben muß, von dem weit mehr ins Gewicht fallenden, verminderten Strecken-Fortschritt gar nicht zu reden? Hat man gar Wasserkraft zur Verfügung, so ist die Rolle des Kraftverbrauches erst recht eine irrelevante!

Es ist thatsächlich sehr verfehlt, die Frage des Kraftbedarfes bei Bohrmaschinen in den Vordergrund zu stellen. Der Tunnelbauer und der Bergmann, also die kompetentesten Beurteiler, werden in letzter Linie nach dem Kraftverbrauch fragen und z. B. gerne eine Maschine mit doppeltem Kraftbedarf nehmen, wenn dadurch die Gesamtfortschrittsleistung nur um $\frac{1}{10}$ gesteigert werden kann.

Würde z. B. der Wocheiner Tunnel, bei welchem eine Konventionalstrafe von 3000 Kr. für jeden

Kalendertag verspäteter Fertigstellung stipuliert worden ist, nur 30 Tage mit Hilfe der Druckluftmaschinen früher fertig werden, so blieben $30 \times 3000 = 90\,000$ Kr. gespart. Dafür wäre die ganze Druckluftinstallation bezahlt, und auch die Kosten für den größeren Kraftbedarf wären sicherlich ausgeglichen.

Die Erfahrung ist der beste Lehrmeister und der Erfolg das allein Entscheidende! Alle noch so exakten theoretischen Feststellungen, der reinen minutlichen Bohrleistung in der Versuchsstation, die Feststellung der verbrauchten Energie pro cem Bohrloch und dgl. m. können daran nichts ändern. Es steht fest, daß die Druckluftstosbohrmaschine der elektrischen Bohrmaschine, es sei ein System, welches es auch immer wolle, an sicherer Durchschlagskraft fraglos überlegen ist. Ihren hohen Vorzüglichkeitsgrad konnte die Druckluftstosbohrmaschine nicht zum wenigsten deshalb erreichen, weil ein großer Teil der solche Maschinen ausführenden Firmen selbst Bohrunternehmungen besitzt, in denen sich reichlich Gelegenheit bietet, alle Nachteile sofort wahrzunehmen und rechtzeitig abzustellen, andererseits die Tragweite aller Neukonstruktionen sofort zu erkennen und nutzbar zu machen.

Außer dem bereits auf seine wahre Bedeutung zurückgeführten größeren Kraftbedarf der pneumatischen Maschine, sind alle Vorteile auf Seiten der Druckluft.

Größere Durchschlagskraft, daher effektiv größere Leistungen. Ueberlegene Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit. Reparaturen weit geringer an Zahl und meist durch den Grubenschlosser ausführbar. Billiger in der Anschaffung und — last not least — Unempfindlichkeit gegen rohe Behandlung.

Wenn trotz all dieser fraglos bestehenden Vorzüge der Tunnelbauer und der Bergmann doch noch etwas auszusetzen hatten, so sind es, wie schon eingangs gestreift, fraglos die langen und unbequemen Rohrleitungen.

In dem bereits mehrfach erwähnten Vortrage des Herrn Bergrats von Posch wird ausdrücklich erwähnt, daß man für den Hilfsstollen in Raibl nicht die bewährten Druckluftbohrmaschinen resp. Brandt'schen Maschinen gewählt habe, weil bei hochgelegenen Bergbauen und bei Bauen, die von der Kraftstation weit entfernt sind, oder aber von vielen krummen Strecken, Absinken oder Ueberhauen unterbrochen sind, oft mit großen Schwierigkeiten, Kosten und Kraftverlusten zu rechnen sei, Nachteile, welche bei der elektrischen Bohranlage in der Hauptsache vermieden seien.

Ferner entnehme ich einer sehr fleißigen Ausarbeitung des Bergreferendars K. Glinz in der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen vom Jahre 1900 über Gesteinsbohrmaschinen, daß der Verfasser die Schlusfolgerungen seiner Feststellungen damit beginnt, daß er sagt: „Die Frage, welche Art der Bohrmaschinen (elektrische, hydraulische, pneumatische) in jedem Falle

am vorteilhaftesten zur Anwendung kommt, ist in erster Linie nichts anders als eine Frage der Art der Kraftübertragung. Diese ist wieder abhängig von den vorhandenen, natürlichen Mitteln und örtlichen Verhältnissen und den physikalischen Eigenschaften des Kraftübertragungsmittels . . .“ Und weiter unten sagt dann der Verfasser, nachdem er noch die Betriebssicherheit speziell der Druckluftmaschinen erwähnt hat, daß die Elektrizität das richtigste Kraftübertragungsmittel sei, wenn sich das Anlagekapital etwa durch lange Rohrleitungen stark erhöhen müsse und dadurch die Wirtschaftlichkeit in Frage gestellt werde.

Meine Herren! Es lag also auf der Hand, daß es das zeitgemäßeste sein mußte, die Vorteile der elektrischen Kraftübertragung mit denen der soliden und leistungsfähigen Druckluft-Stoßbohrmaschine zu verbinden. So entstand das sog. kombinierte System, das meines Wissens, wenn auch in seinen Einzelteilen wohl nichts Neues bietend, erstmals die bekannte Spezialfabrik für Luftkompressoren, Gesteinsbohrmaschinen und Kohlenschrämmaschinen, Rud. Meyer, Mülheim-Ruhr, in Gemeinschaft mit der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, in großem Maßstabe und zwar mit, wie ich betonen möchte, für diese Zwecke besonders konstruierten Modellen auf den Markt gebracht hat.

Die in die Augen fallenden Vorteile des kombinierten Systems haben dann auch bald andere Elektrizitäts-Firmen erkannt und solche fahrbaren Schnellkompressoren mit Zahnrad-Antrieb vom Elektromotor aus zur Ausführung gelangen lassen.

Dieses kombinierte System besteht in der Hauptsache darin, daß die an beliebiger Stelle erzeugte elektrische Energie mittelst Kabel bis in die Nähe des Arbeitsortes gebracht wird. Der elektrisch betriebene Schnellkompressor ist nun entweder bei Tunnelbauten stationär am Stollenmundloch aufgestellt und erzeugt die Druckluft für die vor Ort arbeitenden Bohrmaschinen, oder aber, wenn das Tunnelprofil es zuläßt, wird der Kompressor mit Motor fahrbar gemacht und in schufssicherer Entfernung jeweils in Etappen nachgefahren, sodaß man überhaupt stets mit einer konstanten, leicht transportablen Rohrleitung von höchstens 100 Metern auskommen könnte.

Auch die schweren Tunnelbohrmaschinen sind fahrbar in zweckmäßigster, ausprobiertester Weise angeordnet.

Dieses 4-Maschinengestell, welches die genannte Firma Rud. Meyer, die selbst große Bohrunternehmungen mit eigenem Maschinenpark, Kompressoren und geschultem Personal betreibt, in ihren Bohrbetrieben stets verwendet, ist aus Stahl und Schmiedeeisen und, so zu sagen, unverwüstlich. Die schweren Maschinen von kolossaler Durchschlagskraft werden mittelst Windwerk gehoben und gesenkt. Die Arme, welche die Maschinen tragen, erhalten eine der Profildbreite angepaßte

Länge und sind um die zugehörige vertikale Säule schwenkbar, während die Maschine selbst in einer Pfanne auf ihrem Arme drehbar angeordnet ist, sodaß in jeden beliebigen Winkel der Bohrer angesetzt werden kann.

Dieses Gestell wird auch für 2 schwere Maschinen gebaut.

Bei kürzerer Stollenlänge oder wenn ausnahmsweise nicht ganz forciert gearbeitet werden soll, begnügt man sich auch wohl mit Doppelschraubenbohrsäulen,^{*)} welche an einem drehbaren Arm eine mittlere Bohrmaschine tragen. Diese Bohrsäulen sind zwar möglichst leicht gehalten, doch ist das Säulenrohr so stark, daß man auch an einer Säule mit zwei Armen, d. h. mit zwei Bohrmaschinen arbeiten kann.

Für mancherlei Bohrzwecke, speziell über Tage, kommt das Universal-Dreifußgestell in Anwendung.^{**)}

Außer beim Tunnelbau sind diese erwähnten fahrbaren Kompressoren mit Motorkupplung natürlich auch besonders geeignet für den Querschlagsbetrieb und für die maschinelle Kohlenheringewinnung in Bergwerken. Es liefert der fahrbare Kompressor seine Luft zunächst in ein vorgeschaltetes fahrbares Reservoir, welches die Schwankungen der Kraftentnahme ausgleicht. Dieses Aggregat wird von Zeit zu Zeit (etwa einmal im Monat) dem Fortschritt der Strecke entsprechend vorgerückt, also nicht die Luftleitung wird verlängert, sondern das elektrische Kabel. Erlaubt es der Platz, so wird Kompressor mit Motor direkt auf dem fahrbaren Reservoir angeordnet.

Eine derartige Anlage ist die von E.-A.-G. Schuckert & Co. in Gemeinschaft mit der Firma Rud. Meyer für Friedrich Wilhelm-Grube der oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Aktiengesellschaft zu Friedenshütte O.-S. gelieferte. Diese Gesellschaft besaß selbst bereits größere elektrische Bohranlagen, als sie sich entschloß, für die obengenannte Gruben-Neuanlage das kombinierte System einzuführen. Der Elektromotor wurde messungsgemäß mit nur 13 PS. beansprucht, sodaß die beiden Bohrmaschinen bei 6 Atm. Luftdruck nur 5 PS., bei 5 Atm. nur 4,5 PS. benötigten.

Es ist zunächst mit einem 2-Maschinen-Querschlagsbetriebe begonnen worden. Das Profil betrug 2 m Höhe bei 2 m Breite. Das zu durchfahrende Gestein war ungünstig, indem der Thonschiefer mit Eisensteinknollen durchsetzt war. Obwohl nur 2 Meyer'sche Bohrmaschinen kleinsten Modells vor Ort arbeiteten, so betrug doch bereits in den ersten 8 Tagen seit Inbetriebsetzung der durchschnittliche Tagesfortschritt 2,30 m.

Die Direktion der Friedrich-Wilhelm-Grube hat diesem Arbeiten des kombinierten Systems ihre rückhaltlose Anerkennung ausgesprochen. Dieses Aggregat

^{*)} Siehe Glückauf Nr. 31/1902 S. 753 und Taf. 93, Fig. 2.

^{**)} Siehe Glückauf Nr. 31/1902 S. 753 und Taf. 93, Fig. 3.

ist für den Betrieb unter Tage erst überall möglich geworden, als ein Kompressorsystem erfunden war, welches höchste Leistungen auf kleinstem Raum erzielte. Dies ist durch den „Neuen Meyerschen Schnellkompressor“ erreicht worden, wodurch es gelang, einen 25 pferdigen Luftkompressor mit Motor, Anlasser und Steckkontakt auf einen Wagen so anzuordnen, daß das ganze Aggregat innerhalb des Querprofils eines Förderwagens blieb.

Die Länge beträgt total nur 2,3 m, die Höhe 1 m und die Breite nur 950 mm. Einen so kompendiösen Zusammenbau würde man vor kurzem noch für ganz unmöglich gehalten haben. (Ein 50 PS.-Kompressor würde etwa 3,3 m Länge, 1200 mm Breite und 1300 mm Höhe benötigen.)

Aber abgesehen von diesen Minimal-Abmessungen erfüllte der „Neue Meyer Kompressor“ auch eine zweite Forderung des Betriebes unter Tage, nämlich Fortfall jeder äußeren Steuerung, d. h. kein Schieber, kein Excenter mehr, welche Schmierung benötigen und durch den unausbleiblichen Schmutz unter Tage große Reibungsverluste mit sich bringen, ja, wie sattsam bekannt, zu Explosionen führen können.

Also keine äußere Steuerung, sondern nur wenige Ventile, nur je ein einziges Saug- und Druckventil auf jeder Cylinderseite, welche überdies in ihrer natürlichen vertikalen Lage arbeiten, keine Wartung und Schmierung nötig haben, geschützt im Innern liegen und — das ist ein großer Fortschritt — eigentlich keiner Reinigung bedürfen, sondern sich automatisch selbst reinigen.

Meine Herren! Es existieren zwar eine Reihe von Fabriken, welche vortreffliche neuere Kompressorsysteme bauen, aber entweder eignete sich die Steuerung nicht für so relativ kleine Aggregate, wie solche bei den kombinierten System in vielen Fällen sich ergeben, oder aber es war ein äußerer Schieber-Antrieb nötig, der im Untertagebetrieb wenig geeignet ist oder wäre schließlich die Steuerung wirklich geeignet gewesen, so bedürfen die Ventile einer Reinigung in bestimmten Zeitabständen, was wieder gerade für Bohrbetriebe ein Uebelstand sein mußte.

Das eben skizzierte neue System ist bereits bei einem großen 8000 cbm Kompressor mit Dampftrieb ausgeführt. Auch für diese größte Leistung ist die Zahl der Ventile nicht vermehrt, auch hier befindet sich nur ein Saug- resp. Druckventil auf jeder Cylinderseite. Diese Ventile haben mehr als 10 Millionen Hübe gemacht, ohne auch nur ein einziges Mal gereinigt worden zu sein.

Diese Ventile, die sich auch ganz besonders für Gebläsemaschinen eignen würden, sind übrigens in 10 Staaten patentiert resp. stehen kurz vor der Patenterteilung, so unter anderen auch in Oesterreich und in Ungarn.

Es kommen eine ganze Reihe solcher Schnellkompressoren, auch fahrbar, mit Tunnelbohrmaschinen,

Bohrwagen, Schrämmaschinen etc. auf der Düsseldorfer Ausstellung zur Vorführung.*)

Um zu den fahrbaren Untertage-Kompressoren zurückzukommen, so bedarf es keiner Erwähnung, daß sowohl Kompressor als Motor auf das zuverlässigste gegen Staub und Steinfall eingekapselt sind.

Die große Beweglichkeit des Aggregates ermöglicht es, ohne besondere Vorbereitungen einen beliebigen Punkt mit Maschinen zu betreiben. Dies ist von ganz besonderem Wert für den Kohlenschrämmaschinen-Betrieb. Die genannte Mülheimer Firma bringt hierfür neuartige Schrämmaschinen auf den Markt, welche nach Ausschaltung weniger Teile wieder zu ganz normalen Gesteinsbohrmaschinen werden, sodafs man mit denselben Maschinen, Patent Meyer, die beiden wichtigen Zwecke fördern kann: die Gesteinsarbeit und die Kohlenhercengewinnung.

Der fahrbare Kompressor saugt übrigens direkt aus dem einziehenden Wetterstrom, also aus der Lutte oder aus dem Wetterscheider. Ein weiterer großer Vorteil liegt in dem nicht unerheblichen Zeitgewinn, der dadurch erzielt wird, daß man nach dem Abschleifen die Luft aus dem fahrbaren Luftreservoir durch eine Düse vor Ort blasen läßt, sodafs der Dynamitschwaden augenblicklich verjagt ist. Diese Wirkung kann etwa durch einen elektrisch betriebenen Ventilator bei elektrischer Bohrung auch nicht entfernt erreicht werden.

Um nun während des Kompressorganges jede Wartung unnötig zu machen, ist am Kompressorcyylinder eine erprobte Reguliervorrichtung angebracht, welche die Luftförderung des Kompressors selbstthätig unterbricht, wenn der Druck im Reservoir 6 Atm. überschreitet und die Luftförderung wieder einleitet, sobald der Druck um $\frac{1}{2}$ Atm. gefallen ist.

Die selbstthätigen Ventile dieser fahrbaren Kompressoren sind von verblüffender Einfachheit, arbeiten völlig geräuschlos und lassen Touren bis zu 300 pro Minute zu. Für 20—30 pferdige Kompressoren werden ca. 200 Touren normal zu Grunde gelegt.

Das kombinierte fahrbare System eignet sich nun auch noch z. B. für den Steinbruchgroßbetrieb, für Kanalbauten, für den Betrieb von Druckluftwerkzeugen in Eisenkonstruktionswerkstätten, Werften und Brückenbau-Anstalten, besonders dann, wenn das Aggregat im Schwerpunkt noch eine Oese besitzt, sodafs der Kranhaken es bequem über alle Hindernisse hinwegheben kann, ferner für Felsensprengungen bei Eisenbahnbauten. So liefert z. B. die E.-A.-G. Schuckert & Co. in Gemeinschaft mit der Firma Rud. Meyer, Mülheim-Ruhr, u. a. z. Zt. 9 Stück solcher Kompressoren für die Bauten der Sibirischen Eisenbahn, bei der es klar ist, daß sie in den Einöden überhaupt nur etwas ganz Betriebs-sicheres verwenden kann.

*) Siehe Glückauf Nr. 31. 1902. S.753.

Allen diesen erwähnten großen Betriebsvorteilen gegenüber ist es ziemlich irrelevant, daß durch die Uebersetzung von Motor zu Kompressor ein kleiner Kraftverlust entsteht. Denn über der Frage des mehr oder weniger hohen mechanischen Wirkungsgrades steht die Frage der Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit.

Noch einen Vorteil des kombinierten Systems will ich für den Tunnelbau erwähnen. Da nun doch einmal dann elektrischer Strom zur Stelle ist, so könnten ohne weiteres die elektrische Streckenförderung und elektrischer Antrieb der Entlüftungsmaschinen Platz greifen, auch die elektrische Beleuchtung gute Dienste leisten.

Meine Herren! Ich komme zum Schlusse. Ich habe versucht, vor dem allerdings bereits stark zurückgegangenen Optimismus in der Verwendung der elektrischen Bohrmaschinen zu warnen und habe die zuverlässigere, leistungsfähigere Druckluftmaschine in den Vordergrund gestellt, ich habe auch gezeigt, daß trotzdem der Verwendung der Elektrizität in den Bohr-

betrieben, wenn auch mittelbar, noch ein weites Feld offen steht, daß die Energie des elektrischen Stromes also überall da als Kraftübertragungsmittel zweckmäßig Verwendung finden sollte, wo man nicht wegen Schlagwettergefahr oder weil die Bergwerksanlage a priori für Druckluftbetrieb eingerichtet war, den reinen Druckluftbetrieb bestehen lassen muß.

Ich brauche darnach mein Thema „Die Gesteinsbohrmaschinenfrage im Jahre 1902, Druckluft und Elektrizität“ nicht zum Ende führen in den Gegensatz: „hie Druckluft, hie Elektrizität“, sondern ich kann es ausklingen lassen in eine versöhnliche Lösung.

Die Worte „Druckluft und Elektrizität“ sollen nicht in einem sich gegenseitig ausschließenden Sinne gebraucht werden, sondern nebeneinander zu Ausdruck und Wirkung kommen in dem kombinierten System, welches bedeutet:

„Druckluft in der Verbindung mit der Elektrizität.“

Ueber die Gleitbahn des Planen-Stoßherdes für die Aufbereitung der Erztrübe.

Von Bergassessor a. D. Hilt.

Eine der verbreitetsten Apparate zur Verarbeitung der erzhaltigen Trübe ist der Planen-Stoßherd. Er arbeitet in der Weise, daß die in Spitzkästen verdickte Trübe auf einer endlosen, der Feine des Kornes entsprechend geneigten, Gummiplane einer diagonal angeordneten Wasserbrause von passender Stärke entgegengeführt wird. Hierbei wird das Gut nach seinem spezifischen Gewicht in Abgänge, Mittelprodukt und fertiges Erz geschieden und in gesonderte Sümpfe abgespült.

Wenngleich die skizzierte Aufbereitungsmethode als solche sich für alle nach dem spezifischen Gewicht überhaupt trennbaren Erzsorten recht gut bewährt hat, so leiden dennoch die Apparate in ihrer zumeist üblichen Bauart an konstruktiven Mängeln, welche ihre Brauchbarkeit unter Umständen sehr zu beeinträchtigen geeignet sind. Dies gilt vor allem von der Gleitbahn, d. h. der zur Führung und Gleitung dienenden Unterlage der Gummiplane. Bei den bezgl. Konstruktionen ist Bedacht zu nehmen einmal auf möglichste Schonung der diffizilen und teuren Plane, sodann auf größtmögliche Betriebssicherheit, damit der kontinuierliche Gang des ganzen Aufbereitungsverfahrens nicht durch häufigere Stillstände der Herde unterbrochen wird, ferner auf Oekonomie im Kraft- und Schmiermaterial-Verbrauch und schließlich vor allem auf Erzielung einer möglichst schnellen und vollkommenen Trennung der haltigen und tauben Trübe auf der Plane. Es ist wohl ohne weiteres klar, daß die letztere nur dann eine ausreichende sein kann, wenn die Fläche des Herdes, also die Plane, möglichst vollkommen eben und durch keine

lokalen Vertiefungen unterbrochen ist; dementsprechend muß auch die Unterlage der Plane möglichst eine gleichmäßige Ebene bilden. Mit Rücksicht hierauf erschien es von vornherein naheliegend, die Plane auf einer entsprechend angeordneten steifen Holztafel gleiten zu lassen. Eine solche Konstruktion findet sich denn auch bei dem zuerst in die Praxis der heimischen Erzaufbereitung eingeführten Apparate des fraglichen Systems, dem sogenannten Stein'schen Planen-Stoßherd. Die Plane wird durch zwei seitlich des Holztisches befindliche, zum Nachstellen eingerichtete Rollen gespannt und gleitet mit ihrer ganzen Fläche auf dem zur Ermöglichung der Stoßbewegungen mittelst Scharnieren in einem Rahmen aufgehängten Tisch, welcher zur Verminderung der Reibung durch besondere Vorrichtung nafs gehalten wird. Es ergab sich jedoch beim Betrieb der Herde ein erheblicher Verschleiß der Plane, teils hervorgerufen durch die immerhin noch bedeutende Reibung auf der Holzplatte, teils durch mechanische Verletzungen infolge von Splitterung des Holzes; auch war der Kraftverbrauch der Herde ein vergleichsweise großer.

Diese Erfahrungen führten die Erbauer von Planenstoßherden schon bald dazu, an Stelle der steifen Holzplatte eine Reihe parallel und in einer Ebene verlagertes Führungsrollen als Gleitbahn für die Plane zu wählen. (Fig. 1.)

Aber auch diese Anordnung zeigte im Betrieb erhebliche Unvollkommenheiten.

Zuerst verwendete man Holzrollen, welche am oberen und unteren Rande des Herdes in einem, ähnlich wie

bei dem Stein'schen Herde aufgehängten Rahmen, mittelst einfacher Eisenstifte auf entsprechend geformten Band-eisenstreifen rotierten. Am unteren Rande des Herdes werden diese primitiven Lager von einem Eisenblech überdeckt, über welches das Gut nach der Trennung

von der Plane in die Sumpfe abgospült wird. Hier ist eine Schmierung der Lager überhaupt nicht möglich. Die Folge ist natürlich ein erheblicher Verschleiß der aufeinander laufenden Eisenteile; die Rollen senken sich und verursachen Vertiefungen in der Ebene der Plane

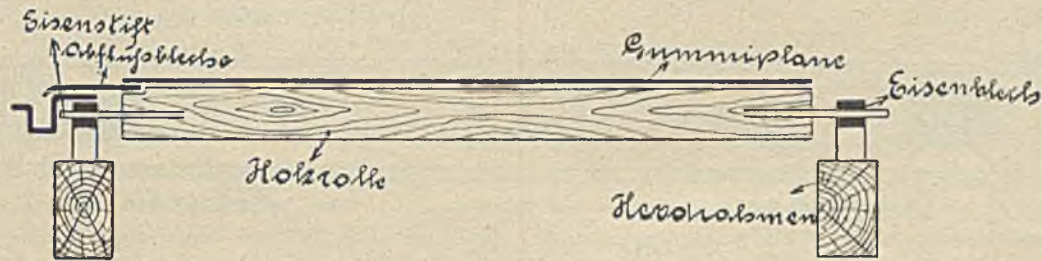


Fig. 1.

mit ihren für eine exakte Trennung des Materials nachteiligen Folgen (vergl. oben). Das häufig notwendig werdende Auswechseln der Lager kann nur beim Stillstand erfolgen, verursacht also stets Unterbrechungen im Aufbereitungsbetrieb.

Die am oberen Rande der Herde befindlichen Lager konnten zwar leicht mit flüssigem Material geschmiert werden; hierbei läßt es sich aber trotz schärfster Beaufsichtigung des die Herde bedienenden Personals nie ganz vermeiden, daß das Schmieröl mit den Planen in

Berührung kommt. Da Gummi bekanntlich von Schmierölen angegriffen wird, so mußten bei der beschriebenen Einrichtung die Plane in mehr oder weniger kurzer Zeit bis zur Unbrauchbarkeit verderben.

Zur Vermeidung dieser offenbaren Uebelstände ordnete später C. Lührigs Nachfolger Frz. Gröppel, Bochum, an Stelle der Holzrollen solche aus verzinktem Eisenblech an. Er läßt sie auf hohlen schmiedeeisernen Achsen rotieren, welche in dem aufgehängten Herdrahmen fest verlagert sind. (Fig. 2.)

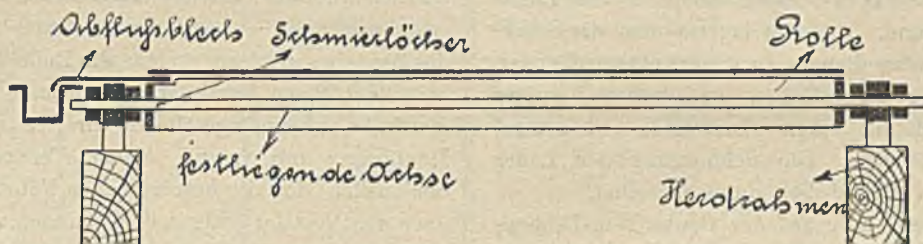


Fig. 2.

An den Reibungsflächen sind die Achsen durchbohrt. Hier tritt das am oberen Ende der Achsen eingebrachte Schmieröl aus. Auf diese Weise ist allerdings eine Schmierung der unter dem Abflußblech liegenden Reibungsfläche der Rollen möglich gemacht worden. Da sich jedoch die Schmierlöcher häufig verstopfen, so ist die Schmierung nur eine unvollkommene; es tritt infolgedessen wiederum, wenn auch nicht so stark wie bei den Holzrollen, Verschleiß und Senken der Rollen ein. Die übrigen oben gekennzeichneten Mängel der Holzrollen, werden ebensowenig beseitigt, denn die Rollen bzw. Achsen können nur beim Stillstand der Herde ausgewechselt werden, und das den Planen so schädliche Schmieröl wird von diesen nicht ferngehalten. Außerdem aber werden die Eisenblechrollen trotz der Verzinkung überall da stark angefressen, wo die Aufbereitung mit den beim Erzbergbau meist sauren Grubenwassern gespeist werden muß. Es bilden sich in den Rollen scharfe Gratstellen,

welche durch die Planen verborgen, zumeist erst entdeckt werden können, wenn sie diese bereits verletzt haben. Schließlich erhöht der unter solchen Verhältnissen große Verbrauch an den recht teuren Blechrollen und Planen die Gestehungskosten bei der Aufbereitung der Erztrübe erheblich.

Vor allem die zuletzt erläuterten Mängel der bisher üblichen Methoden zur Führung der Gummiplanen haben nun auf der Zink-, Blei- und Kupfererzgrube Neu-Diepenbrock III, welche in ihrer großen Schlammaufbereitung mit fast sämtlichen einschlägigen Apparaten gearbeitet und hierbei im Laufe der Jahre reiche Erfahrungen gesammelt hat, schon längst zu Verbesserungsversuchen betreffs der Führung der Gummiplanen ihrer Stofsherde angeregt. Diese scheinen nunmehr ihren erfolgreichen Abschluß gefunden zu haben in einer durch Gebrauchsmuster geschützten Konstruktion von Führungsrollen, welche von den bisher üblichen erheblich abweicht. (Fig. 3.)

Man verwendet dort statt der Rollen aus verzinktem Eisenblech wiederum Holzrollen, da diese den sauren Wassern Widerstand leisten und billig herzustellen sind. Jede der Rollen wird für sich mittelst zweier Kugel-

lager in einen schmalen Holzrahmen verlagert und mit ihm in eine entsprechende Aussparung des Herdrahmens eingesetzt. Die unbeweglichen Hälften der Kugellager werden in das obere und untere Kopfbrett des Rollen-

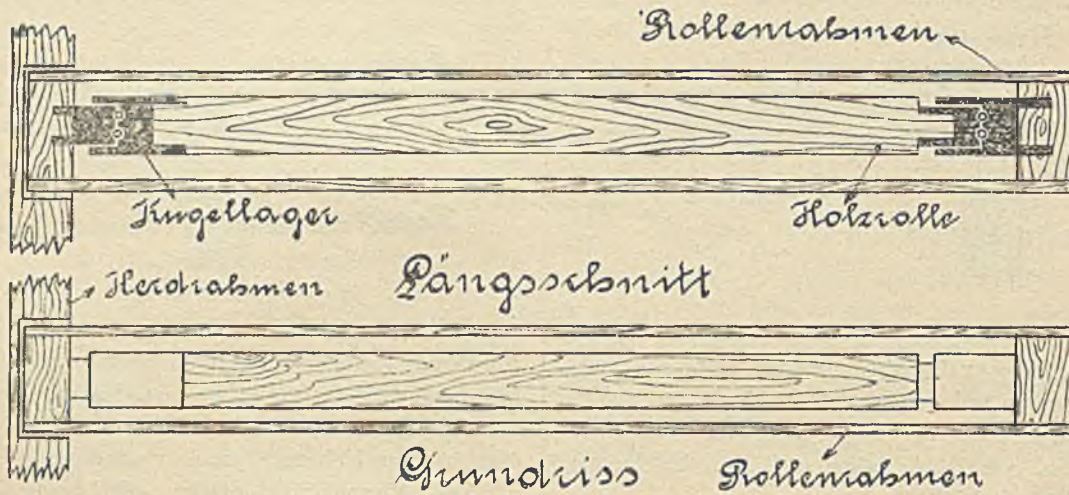


Fig. 3.

Rahmens eingesetzt, während die rotierenden Hälften oben und unten auf die Rollen selbst aufgezogen werden. Die Hülse einer Lagerhälfte greift über die andere soweit über, daß ein Eindringen von Schlamm in das Lager nicht stattfinden kann. Anfangs lagerte man die Stahlkugeln eines jeden Lagers in einer entsprechenden Ausdehnung beider Lagerhälften peripherisch, später begnügte man sich mit einem etwas größerem zentral angeordneten Kugeln. Die Schmierung der Lager erfolgt halbjährlich bis jährlich durch Vaseline.

Die Einrichtung wurde auf der Grube Neu-Diepenbrock III während zweier Jahre gründlich erprobt. Die Erfolge waren überaus günstige und lassen sich dahin präzisieren, daß sämtliche den vorher beschriebenen Gleitbahnen für die Planen anhaftende Mängel bei der neuen Konstruktion beseitigt sind.

Die Verwendung des flüssigen Schmiermaterials ist seit dem Betrieb der in Kugellagern laufenden Rollen in der Nähe der Planen überhaupt vermieden, eine Beschädigung der Gummiplanen durch dieses also ausgeschlossen. Zugleich ist der Verbrauch an Schmierfett im Vergleich zu demjenigen an Schmieröl bei den früheren Einrichtungen der Gleitbahn ein minimaler. Die Reibung der Rollen in den Kugellagern ist eine verschwindende. Dies hat den dreifachen Vorteil der größtmöglichen Schonung der Planen beim Gleiten auf den Rollen, ganz geringen Kraftbedarfes zum Antrieb der Herde und der Unmöglichkeit eines Senkens

einzelner Rollen mit seinen unangenehmen Nachwirkungen auf die Arbeitsweise der Herde.

Das Auswechseln der Rollen, welches nur in großen Zwischenräumen zwecks Neuschmierung der Lager erforderlich ist — vergl. weiter oben — kann während des Betriebes erfolgen, indem die Rolle in ihrem Rahmen unter der Plane her in die betreffende Aussparung des Herdrahmens hineingeschoben wird, es ist dabei keinerlei Hantierung mit irgend einem Werkzeug erforderlich. Schließlich sind die beschriebenen Führungsrollen billig, denn der Preis der fertig in dem Rahmen verlagerten Rollen stellt sich kaum auf die Hälfte einer aus verzinktem Eisenblech gefertigten Rolle nebst Achse.

Die gute Bewährung der neuen Führungsrollen für die Gummiplanen hat sich denn auch in Form einer ganz erheblichen Verringerung der Betriebs- und Reparaturkosten der Schlammwäsche auf Neu-Diepenbrock III ausgedrückt. Diese belaufen sich höchstens noch auf ein Drittel derjenigen, mit welchen man bei den früheren Gleitbahnen der Planenstofsherde zu rechnen hatte.

Es kann getrost behauptet werden, daß das an und für sich vortreffliche Prinzip der Arbeitsweise dieser Herde erst durch die letzt beschriebene Einrichtung für die Praxis in jeder Beziehung und unter allen Verhältnissen brauchbar geworden ist. Dieselbe verdient daher zweifellos die ernsteste Beachtung aller Interessenten.

Beiträge zur Untersuchung der Grubenwetter.

Von F. Schreiber, Betriebschemiker der Fürstlich Pflerschen Bergwerksdirektion, Waldenburg i. Schlesien.

Nach der allgemeinen Bergpolizeiverordnung des Oberbergamtes Dortmund vom 12. Dezember 1900 betreffend die Bewetterung der Steinkohlenbergwerke sind im dortigen Bezirk nach § 10 c die Grubenwetter vierteljährlich auf ihren Methan und Kohlensäuregehalt zu untersuchen. Die Bestimmung des Methans und der Kohlensäure in Grubengasen geschieht heute wohl allgemein in dem Broockmann-Schondorffschen Schlagwetteruntersuchungsapparat, welcher wegen seiner bequemen Handhabung und wegen der äußerst genauen und wenig zeitraubenden Arbeitsweise für derartige Zwecke allen andern vorzuziehen ist.

Das Oberbergamt Breslau schreibt in §§ 71 und 72 seiner Bergpolizeiverordnung vom 18. Januar 1900 aufser der Bestimmung des Methans in Grubengasen auch eine solche des Sauerstoffes vor und zwar soll der Sauerstoffgehalt vor belegten Arbeitspunkten mindestens 19 pCt. betragen.

Diese Sauerstoffbestimmung wurde bisher meistens in einem Orsat-Apparat oder in einer Bunte-Bürette vorgenommen, da der Broockmannsche Apparat für gleichzeitige Sauerstoffbestimmung nicht eingerichtet war. Zur Ausführung einer Analyse auf Sauerstoff und Methan in genannter Weise reichte die übliche Gasmenge der

ca. 100 ccm fassenden Gassammelflasche nicht aus, es mußte daher für die Sauerstoffbestimmung zweckmäßig eine besondere Probe in einer größeren Glasflasche genommen werden. Abgesehen hiervon litt das Untersuchungsergebnis bei der Sauerstoffbestimmung im Orsat oder in der Bunte-Bürette gegenüber dem Resultat im Broockmannschen Apparat an Genauigkeit insofern, als das Gas im Orsat oder in der Bunte-Bürette meistens über Wasser gemessen wurde, während beim Broockmannschen Apparat nur Quecksilber in Anwendung kommt.

Um neben Methan und Kohlensäure auch andere Bestandteile der Grubengase wie Sauerstoff etc. gleichzeitig in demselben Apparat bestimmen zu können, habe ich den Broockmann-Schondorffschen Apparat dahin vervollständigt, daß ich statt einer Bürette zwei Büretten a und b von gleichem Voluminhalt verwende (siehe Fig. 1). Beide haben am oberen Ende eine kugelförmige Erweiterung und sind genau in 500 gleiche Teile geteilt. Mittelst der engen, weitgeteilten Meßröhren m und n wird ein sehr genaues Ablesen ermöglicht. Die neue Bürette a besitzt am unteren Ende eine zweite Erweiterung. Hierdurch wird eine höhere Einteilung der darauffolgenden Meßröhre ermöglicht, ohne daß dieselbe erheblich verlängert zu werden braucht.

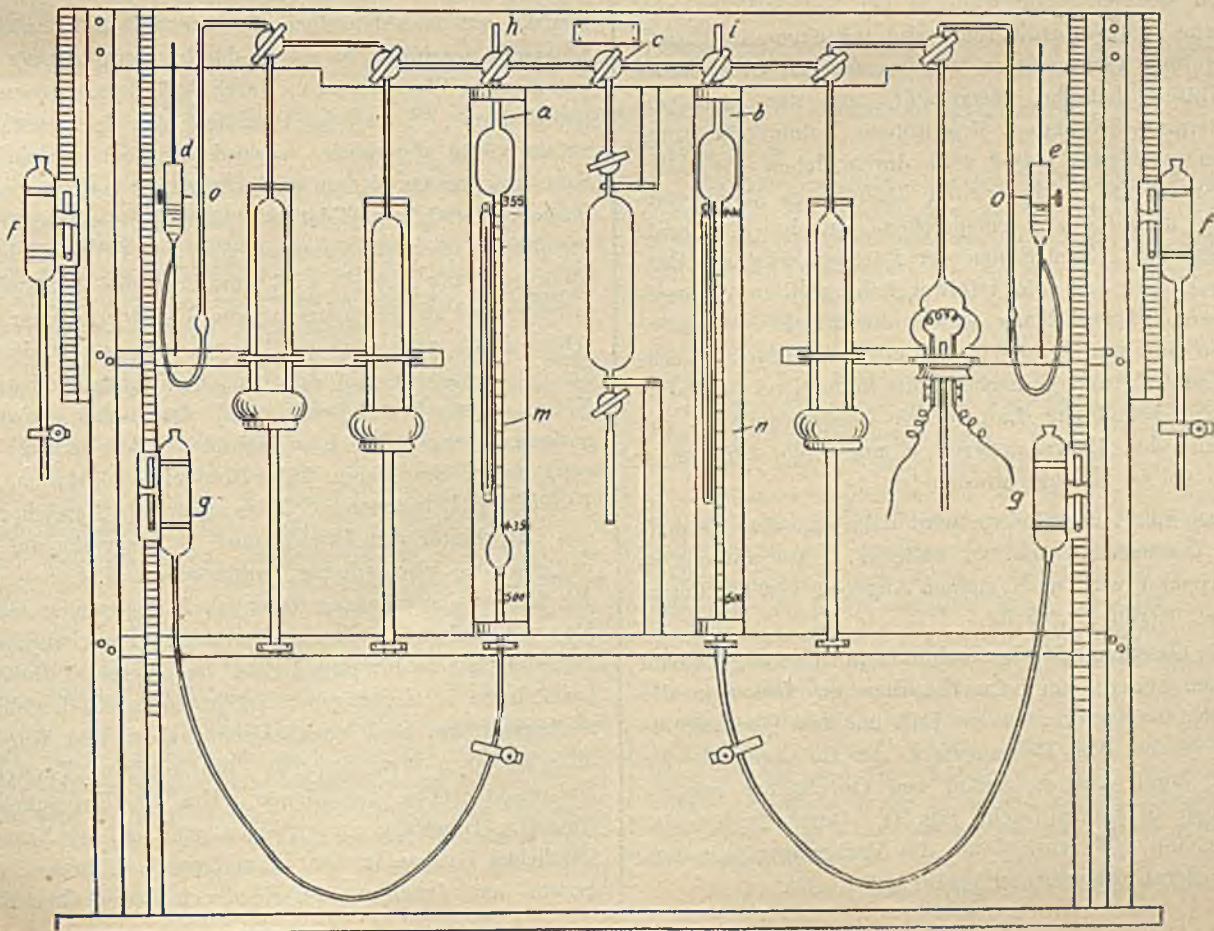


Fig. 1.

Die Messröhre der Bürette a ist eingeteilt von 500—365 und zwar umfaßt die kugelförmige Erweiterung von Marke 500—435 an 65 Volumteile, entsprechend 4 pCt. C H_4 oder 12 pCt. eines anderen Gases. Zur Bestimmung von Gasen mit Bestandteilen unter 12 pCt. muß der obere Teil der Messröhre über der kugelförmigen Erweiterung verwendet werden, oder man verwendet für diese Zwecke Bürette b, deren Messröhre von 500—430 eingeteilt ist. Bei Gasen mit Bestandteilen über 12 pCt. füllt man die Bürette a bis zur Marke 500 und ist so im stande, in dieser Bürette ein Gas mit Bestandteilen bis zu 27 pCt. resp. 9 pCt. C H_4 zu bestimmen. Es würde somit beispielsweise bei einer Wetterprobe von 0,50 pCt. CO_2 , 0,70 pCt. C H_4 und 20 pCt. O_2 , der Kohlensäure- und Methan-Gehalt in Bürette b und der Sauerstoffgehalt in Bürette a bestimmt werden müssen.

Der ganze Apparat besteht aus zwei Teilen. Der rechte Teil trägt das Kohlensäureabsorptionsgefäß und die Birne, in welcher das Methan mittelst einer durch Akkumulator ins Glühen gebrachten Platinspirale ver-

brannt und nach Umrechnung von $\frac{\text{Contr} + \text{CO}_2}{3}$ bestimmt

wird. Der linke Teil trägt die Absorptionsgefäße für Sauerstoff, Kohlenoxyd etc. und es kann nötigenfalls das Gas aus Bürette a und b mittelst des Dreiweghahnes c mit den Absorptionsgefäßen beider Teile verbunden werden. Die während der Untersuchung entstandene Temperaturdifferenz wird mit einem in $\frac{1}{10}^\circ \text{C}$. eingeteilten Thermometer, welches sich im Glasgehäuse der Bürette befindet, festgestellt, und die durch die Temperaturschwankung eingetretene Volumveränderung des zu messenden Gases wird durch Heben respektive Senken der auf beiden Seiten befindlichen Manometergefäße d und e auf entsprechend angebrachter Scala ausgeglichen. Zum Füllen der Büretten wird die Gassammelflasche an die Dreiweghahncapillare e angeschlossen. Das Füllen geschieht durch Heben respektive Senken der mit Arretiervorrichtung versehenen Quecksilbergefäße f und g, nachdem die in der Dreiweghahncapillare befindliche Luft durch Austretenlassen von Gas aus den Röhrenansätzen h und i der Büretten a und b vorher entfernt worden ist.

Der Inhalt der Bürette wird dann auf den Normaldruck 0 eingestellt und in üblicher Weise untersucht. Der Apparat wird nach meinen Angaben von Dr. Peters & Rost, Berlin N gebaut.

Die Gassammelflaschen habe ich mit Dreiweghähnen versehen lassen, um beim Umfüllen des Gases in die Bürette, die etwa vorhandene Luft aus dem Quecksilberschlauch und dem Rohransatz k der Gassammelflasche vorher durch Austretenlassen von Quecksilber bequem entfernen zu können (siehe Fig. 2). Durch Drehen des Hahnes um 90° wird dann die Verbindung mit dem Inhalt der Gasflasche hergestellt.

Zur Ausführung einer kompletten Grubengasanalyse auf die Bestandteile O_2 , CO_2 , C H_4 etc. in diesem Apparat genügt alsdann im Gegensatz zu der früheren Untersuchungsweise der Inhalt der gewöhnlichen Wetterflaschen kleinen Formats von ca. 100 cem.

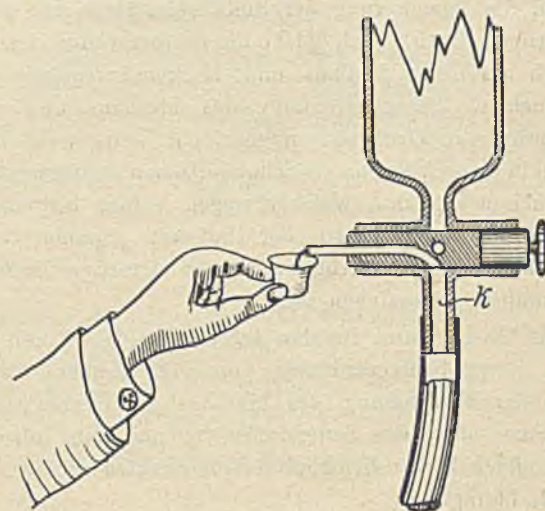


Fig. 2.

Der kombinierte Apparat soll ferner den Zweck erfüllen, Methan in Gasen von hohem Stickstoffgehalt, wie derselbe in Grubenbrandgasen vorkommt, genau und rasch bestimmen zu können. Grubenbrände von großer Ausdehnung werden dadurch erstickt, daß man denselben die Sauerstoffzufuhr entzieht. Letzteres geschieht meistens durch Vermauerung der betreffenden Wetterstrecken, durch Auführen sogenannter Branddämme. Ist so das Brandfeld von der Sauerstoffzufuhr völlig abgesperrt, so wird der noch vorhandene Sauerstoff zur Oxydation bald verbraucht und an dessen Stelle Kohlensäure gebildet und Stickstoff angereichert. Bei unvollkommener Verbrennung können auch CO und Kohlenwasserstoffe der Formel $\text{C}_n \text{H}_{2n}$ und $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$ entstehen. Letztere sind an dem benzinartigen Geruch erkennbar, der schon durch ganz geringe Mengen erzeugt wird und für den Bergmann ein Zeichen des Grubenbrandes ist. Neben diesen Bestandteilen wird dann aber in nicht geringen Mengen Methan gebildet. Aus einem abgedämmten Brandfelde habe ich eine Gasprobe mit 13,6 pCt. C H_4 untersucht. Diese anormale Anreicherung von C H_4 hinter dem Branddämme ist einerseits auf unvollkommene Verbrennung, andererseits auf Entweichen des Methans aus den umliegenden Kohlenpartien durch die entstandene Verbrennungswärme zurückzuführen. Jedenfalls ist es für eine Grube von Interesse, die Gasbestandteile in derartigen ausgebrannten Kohlenfeldern zu kennen, um beim nachherigen Öffnen und Wiederinbetriebsetzen der Strecken die nötigen Vorsichtsmaßregeln treffen zu können. Um die Entwicklung eines Grubenbrandes zu verfolgen, sind auf den hiesigen fürstlichen Gruben in den Branddämmen Röhren eingebaut, aus denen zu verschiedenen Zeiten Gasproben

entnommen und auf ihre Bestandteile untersucht werden können. Beim Öffnen der Röhren strömt das Gas infolge Diffusion der Innen- und Außengase aus, und zwar ist die Ausströmungsgeschwindigkeit den Quadratwurzeln aus den spezifischen Gewichten der Gase umgekehrt proportional. Die Ausströmung ist um so stärker, je niedriger der Barometerstand ist. Es ist hierbei ferner die Beobachtung gemacht worden, daß ein demnächstiges Fallen des Barometerstandes über Tage durch eine stärkere Ausströmung des Gases hier schon einige Stunden vorher angezeigt wurde. Eine aus diesen Röhren von mir entnommene und untersuchte Gasprobe aus einem seit 2 Jahren abgedämmten Brandfelde zeigte

13,60 pCt. CH_4
 7,56 pCt. CO_2
 0,40 pCt. O_2 (entspricht 1,90 pCt. Luft)
 76,94 pCt. N_2

Um Brandgase mit derart niedrigem Sauerstoffgehalt auf ihren CH_4 -Gehalt zu analysieren, muß bei der Untersuchung zur Verbrennung desselben fremder Sauerstoff in Form von Luft zugeführt werden.

Die Untersuchung geschieht mit dem kombinierten Apparat in der Weise, daß von dem zu untersuchenden Gase aus Bürette a, in welcher dasselbe unter Normaldruck vorher eingestellt und abgelesen war, ca. 100 ccm nach Bürette b hinüber gedrückt werden. Der Drei-

wegehahn der Verbindungscapillare steht hierbei so, daß der angeschmolzene Punkt des Hahnes nach oben steht. Das in Bürette a zurückgebliebene Gas wird abermals nach Einstellen des Normaldruckes abgelesen. Aus der Volumdifferenz ergibt sich dann diejenige Menge Gas, welche zur Verbrennung dienen soll. Nachdem nun das hinübergedrückte Gas auch auf den Normaldruck 0 eingestellt ist, werden die Zweiwegehähne beider Büretten so gestellt, daß eine Verbindung der Capillarrohransätze h und i der Büretten a und b stattfindet. Mittels Druckballes wird das vorhandene Gas aus der Capillare entfernt, so daß dieselbe mit Luft gefüllt ist. Man bringt dann durch Herablassen des Quecksilbergefäßes g in der Bürette b einen Unterdruck, stellt den Zweiwegehahn derselben so, daß der Inhalt der Bürette mit dem Capillarrohriansatz der Bürette a, somit mit der Außenluft in Verbindung steht und saugt bis zur Marke 500 mit Luft an. Nachdem der Hahn geschlossen und das Gas + Luftvolumen unter Normaldruck 0 eingestellt ist, wird die Bestimmung des CH_4 in der üblichen Weise vorgenommen, wobei zuvor die Kohlensäure durch Absorption im Kaligefäß entfernt worden ist. Die dann gefundene Menge CH_4 bezieht sich auf die Volummenge Gas, welche zur Verbrennung gelangte, dieselbe ist dann in Vol. pCt. auf 100 umzurechnen.

Das Vorkommen von Steinkohlen am Schwarzen Meere in Kleinasien.

Von Bergingenieur W. Möllmann.

In Kleinasien, am anatolischen Gestade des Schwarzen Meeres, zieht sich östlich der bekannten Hafenstadt Heraclea (türkisch Ereğli) bis nach Amastra ein ungeheures Steinkohlenfeld hin, das an Größe und Mächtigkeit sowohl, als auch an Zahl und Stärke der in demselben auftretenden Flötze in Europa nicht seinesgleichen findet.

Das Kohlengebirge tritt von Kiösse-Agzi bis einige Kilometer östlich Tefflenli, dann auf einer Erstreckung von mehreren Kilometern bei Kiretchlik und Tchaou-Agzi, von Illi-Sou bis Kilimli, außerdem auf etwa 15 km bei Kozlou und Zongouldak, bei Amastra und schließlich noch auf vielen Stellen im Innern des Landes, in Gestalt von reinen Kohlenausbissen zu Tage. Der übrige Teil des riesigen Kohlenbeckens, dessen Längserstreckung etwa 180 km, dessen Breite jedoch noch unerforscht, aber mindestens 50 km betragen dürfte, ist neben konglomeratisch ausgebildeten Sandsteinen, insonderheit von Kalk und Thonschiefern überlagert. Das gesamte Deckgebirge gehört wahrscheinlich der Triasformation an.

Ich hatte Gelegenheit, einen etwa 1000 ha umfassenden Teil dieses mächtigen Steinkohlenbeckens während einer dreimonatlichen erfolgreichen Expedition bergmännisch und geologisch zu untersuchen. Auf einer weiteren Expedition in das nur wenig bewohnte, äußerst dicht bewaldete Innere von Kleinasien untersuchte ich die Verhältnisse der anderen Steinkohlenfelder.

Die Mächtigkeit der überaus zahlreichen Flötze ist bedeutend. Sie beträgt sehr häufig 2 m, 3 m, 4 m und 5 m. Das von mir erschürfte Hauptflötz tritt sogar mit der enormen Mächtigkeit von 10 m auf, wobei ich ausdrücklich hervorhebe, daß die Kohle vollständig rein und ohne Zwischenmittel ist. 1 m und 0,60 m starke Flötze sind ebenfalls oft anzutreffen, doch werden diese kaum beachtet. Wie das Hauptflötz, so besitzen auch die schwächeren Flötze fast niemals Bergemittel, was gerade bei einem steilen Einfallen wegen der Verunreinigung der Kohle von großer Wichtigkeit sein dürfte.

Im ganzen erschürfte ich in dem engeren am Meere gelegenen Gebiete 33 Flötze, von denen mindestens 24 abbauwürdig sein werden. Die Gesamtmächtigkeit dieser letzteren beträgt etwa 32 m. Mit Sicherheit kann man heute bis zur Teufe von 600 m auf etwa 100 Millionen Tonnen Kohlen rechnen und in einer Teufe von 600—1000 m stehen wahrscheinlich weitere 50 Millionen Tonnen an. Dazu kommt noch der Tonnengehalt der m. E. nicht geringen Anzahl derjenigen Flötze, die bis heute noch unbekannt sind. — Besonders kann man im Landinnern, etwa 10 km von der Küste, sehr gute, äußerst reine Flötze antreffen. Insgesamt sollen in dem kolossalen Gebiete über 120 Flötze existieren, von denen die Hälfte etwa abbauwürdig ist.

Die Qualität der Kohle kann, wie durch zahlreiche Analysen

bewiesen ist, als eine vorzügliche angesehen werden. Bei einem geringen Aschengehalt (1,75—5 pCt) hat die Kohle für den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen von durchschnittlich 37 pCt. noch eine verhältnismäßig gute Koksausbeute (60—65 pCt.).

Nach der chemischen Zusammensetzung ähnelt die Kohle der Gaskohle, nach ihrem Habitus jedoch durchaus der Kokskohle von Westfalen.

Vermöge eines sehr geringen Deckgebirges von Thon und Letten sind die Flötze an der Erdoberfläche manchmal viele Kilometer zu verfolgen, was vor allen bei dem Hauptflötze der Fall ist. Das letztere wurde auf seiner bis jetzt bekannten streichenden Länge von nahezu 4 km an seinen Ausbissen überall mit Stollen angegriffen und kann sonach bezüglich seiner Lagerung als vollständig abgeschlossen betrachtet werden.

Das Nebengestein, meistens in Thonschiefern und Sandsteinen ausgeprägt, tritt fast durchweg als sehr gut auf, weshalb der Holzverbrauch ein sehr mäßiger sein muß.

Der geologische Aufbau des Gebirges erscheint äußerst regelmäßig. Nur selten zeigen sich größere Verwerfungen. Die naturgemäß auftretenden kleineren Störungen bestehen zumeist aus geringeren streichenden Verschiebungen oder auch aus kleinen Ueberkipnungen, nur selten aus Spaltenverwerfungen.

Das General-Streichen geht ziemlich von Westen nach Osten.

Die Schichten fallen in der Regel nach Süden ein und zwar in dem von mir näher untersuchten Gebiete ziemlich steil; weiter nach Osten bei Kozlou und Zongouldak konstatierte ich auch flache Lagerung.

Das Terrain ist überaus kouiirt und wird von mehreren nordsüdlich verlaufenden Querthälern durchzogen. Nur in dem westlichen Distrikte fehlen diese durch Verwerfung entstandenen Thäler gänzlich. Letzteres war entschieden auch ein Hauptgrund mit, daß sich bis heute der Bergbau in diesem Teile lange nicht so hoch entwickelt hat, wie er z. B. bei Zongouldak existiert. Der Grund hierfür leuchtet sofort ein, wenn man bedenkt, daß die am Meere auslaufenden Querthäler das ganze Gebirge tief einschneiden und so in den dadurch bloßgelegten Kohlenflötzen eine Menge guter Angriffspunkte darbieten.

Die Meeresufer sind meistens sehr steil und entbehren fast vollständig guter Häfen. Die Küste eignet sich deshalb absolut nicht zur Verladung größerer Kohlenmassen.

Der einzige Hafen in dem ausgedehnten Gebiete, welcher für einen rentablen Grofsbetrieb in Frage treten kann, ist die schon zu Anfang erwähnte Bucht von Heraclea, am westlichsten Punkte des Feldes gelegen. Hier vermag man nicht allein in jeder Jahreszeit, sondern auch bei hochbewogter See zu verladen. Dieser ziemlich große, natürliche Hafen hat seine Oeffnung nach der Süd-West-Seite und bietet somit den Schiffen, besonders gegen die sehr häufig auftretenden gefährlichen Nordstürme des Schwarzen Meeres wirksamen Schutz.

Bei Zongouldak, wo sich eine französische Gesellschaft, Société d'Heraclea, vor etlichen Jahren etabliert hat, baute man einen mehrere Millionen Mark erfordernden Molo aus Steinblöcken ins Meer hinein und stellte sich auf diese Weise einen künstlichen Hafen her. Letzterer wurde aber in einer einzigen Nacht durch einen mächtigen Sturm fast ganz von den Wellen zertrümmert. Bei hochbewogter See bietet der neue Hafen auch heute den Schiffen noch

keinen genügenden Schutz, trotzdem derselbe durch den wieder aufgebauten verstärkten Molo etwas besser wurde. Sämtliche größeren Schiffe sind deshalb bei stürmischer See gezwungen, in den sicheren natürlichen Häfen von Heraclea zu flüchten.

Der Bergbau am Schwarzen Meere ist schon ziemlich lange bekannt, jedenfalls geht derselbe schon weit über 100 Jahre dort um.

Wegen gänzlichen Mangels an Häfen und ordentlichen Transportmitteln vom Gewinnungspunkte bis zum Meere, konnten sich natürlich die kleinen Gruben nicht entwickeln, sondern sie existieren mit Ausnahme der bei Kozlou und Zongouldak bauenden Gruben noch heute mit einer ganz beschränkten Förderung. Letztere beträgt auf den meisten Gruben, die sich fast ausschließlich in türkischen Händen befinden, durchschnittlich nicht mehr wie 10 Tonnen pro Tag. Die Förderung im ganzen anatolischen Steinkohlengebiete schätze ich auf höchstens 400 000 Tonnen pro Jahr.

Nur mit Ausnahme weniger Gruben bestehen die Anlagen aus Stollen, welche übereinander angesetzt werden.

Die Art des Abbaues spottet jeder Beschreibung. Ohne jeglichen Plan fährt man im Flötze auf, sich bald nach rechts bald nach links wendend, baut hier und da einige Teile ab und läßt auf diese Weise mindestens 80 pCt. der Kohlen verloren gehen. Es muß entschieden verwundern, daß bei einer solchen regellosen Methode neben den hohen Transportkosten noch ein lohnender Gewinn abfällt, was m. E. dem sehr guten Nebengesteine, sowie den niedrigen Arbeitslöhnen zuzuschreiben sein dürfte.

Die Förderung in der Grube geschieht vielfach mit Tragkörben, sonst mit primitiven Wagen auf öfters noch hölzernen Schienen. Nie jedoch fällt es jemandem ein, direkt bis zum Gewinnungspunkte zu fahren, sondern transportiert lieber zuvor in den schon genannten Körben, die auf dem Rücken getragen werden. Thatsache ist, daß auf einigen Gruben Querschläge von 200 m Länge noch keine Schienenwege besitzen.

Die Beförderung der Kohle von der Grube bis zur Schiffsverladestelle wird auf äußerst schlechten Wegen bezw. Pfaden mittelst Maultieren bewerkstelligt. Andere Transportmittel giebt es dort nicht.

Die so erwachsenden Transportkosten müssen sich naturgemäß sehr erheblich stellen, was aus der einfachen Thatsache hervorgehen dürfte, daß z. B. auf einer Grube ein Maultier tagtäglich höchstens $\frac{3}{4}$ t nach dem Meere zu bringen vermag. Durchschnittlich belaufen sich die Transportkosten auf etwa *M.* 3,50 pro Tonne.

Selbstverständlich kann man bei einer derartigen Beförderungsweise eine weitgehende Kohlenzerkleinerung nicht vermeiden. Im Ganzen wird das Material vom Gewinnungspunkte bis ins Schiff 8—10 mal umgeladen, manchmal sogar noch öfter.

Betreffs Verladung der Kohlen in die Schiffe sei bemerkt, daß diese während des Winters, der starken Brandung zufolge, vollständig unmöglich ist. Demgemäß beschränkt sich auch der Grubenbetrieb auf die wenigen Sommermonate. In der übrigen Zeit des ganzen Jahres bleiben die Baue verlassen, was bei der Wiederaufnahme des Betriebes im Frühjahr öfters sehr kostspielige und zeitraubende Reparaturarbeiten erfordert.

Nur die schon erwähnten Gruben bei Kozlou und Zongouldak arbeiten auch im Winter, allerdings wird der

Betrieb des vielfach sehr unruhigen Hafens wegen erheblich reduziert.

Die Löhne müssen im Vergleich zu westfälischen als gering angesehen werden. Dieselben bewegen sich zwischen 6 und 12 Piaster (1 bis 2 *M*) bei 12 bis 15 stündiger Schicht. Auf sämtlichen Gruben wird nur im Tagelohn gearbeitet.

Nur wenige Bergleute besitzen wirkliche Wohnungen in der Nähe der Bergwerke. Die meisten der Leute kommen aus den mehrere Stunden entfernt liegenden Dörfern und lagern direkt am Stollen unter freiem Himmel. Dabei arbeiten dieselben 12 Tage, worauf sie wieder 12 Tage nach Hause zurückkehren.

Während der Arbeitsperiode leben die Bergleute, zumeist Türken, fast ausschließlich von Maisbrot, höchstens tritt noch etwas Reis hinzu. Das Brot wird am offenen Holzfeuer auf einer Steinplatte gebacken.

Es dürfte ganz sicher sein, daß der Grubenbesitzer durch Anlage von Kolonien die Arbeiter dankbar verpflichten und auch dadurch die Arbeitsleistung wesentlich erhöhen würde. Mit der primitivsten und schlechtesten Holzbaracke nimmt bekanntlich der kleinasiatische Arbeiter fürlieb.

Was die bergmännische Brauchbarkeit des Türken anbetrifft, so kann ich nicht umhin, ihm das beste Zeugnis auszustellen. Neben einer großen Friedfertigkeit besitzt derselbe viel Geschick, er ist deshalb m. E. bald zu einem tüchtigen Arbeiter für den Tiefbaubetrieb heranzubilden. Außerdem zeigt er sich sehr willig und gehorsam.

Im ganzen kleinasiatischen Steinkohlenrevier werden bis heute höchstens 3000 Bergleute beschäftigt, von denen die bei Zongouldak arbeitende französische Gesellschaft für sich allein 1500 Mann in Anspruch nimmt. Die anderen

kleineren Gruben haben meist eine Belegschaft von 10—20 Mann, manche sogar nur 2—5.

Im östlichen Teile des Beckens herrscht infolge ausgedehnter Sümpfe Fieber, während der westlich nach Heraclea gelegene Teil durch ein selten gutes Klima ausgezeichnet wird. Im letzteren Distrikte findet sich auch überall ein gesundes Trinkwasser, ein Umstand der für die Heranziehung von türkischen Arbeitern von größter Wichtigkeit.

Neben dem enormen Kohlenreichtum hatte ich auch Gelegenheit Brauneisenstein und Bleierz zu konstatieren. Leider erlaubte mir die kurze Zeit meines Aufenthaltes nicht, näher auf diese Vorkommnisse einzugehen, die ich beide für ganz bedeutsam erachte.

Auch Kalk, schöne Dachschiefer etc. stehen auf vielen Stellen an. Außerdem giebt es dortselbst ungeheure Holzbestände, die größtenteils aus Buchen, Fichten und Eichen zusammengesetzt werden. Nur untergeordnet treten Pinien, Lorbeer, Cypressen etc. auf. Es ist klar, daß durch das Vorhandensein von gutem Grubenholz die Produktionskosten ganz erheblich beeinflusst werden.

Alle diese Schätze, welche zweifellos sämtlich von hohem Werte sind, harren noch der intensiven Ausbeutung, die jedoch nur mit Hilfe einer Eisenbahn vorgenommen werden kann.

Der geradezu unermeßliche Kohlenreichtum des ganzen Distrikts, die vorzügliche Qualität der Kohle und die äußerst günstige Flötzablagerung, der sehr gute Hafen von Heraclea mit einem nicht besser zu denkenden Absatzgebiete, geben Faktoren ab, die einer zur regelrechten Nutzbarmachung aller dieser Schätze begründeten Gesellschaft einen bedeutenden Gewinn versprechen.

Die Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung von Acetylgas und Lagerung von Carbid. *)

Die Calciumcarbid- und die Acetylgasbeleuchtungsindustrie haben sich in kurzer Zeit, wenn auch mühsam, emporgearbeitet. Bedeutung und Nutzen dieser Industrie für die Volkswirtschaft liegen hauptsächlich in der außerordentlichen Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den aus dem Auslande eingeführten ungeheuren Mengen von Beleuchtungspetroleum. Wird doch allein in Deutschland jährlich noch rund 1 Million Tonnen raffiniertes Erdöl im Werte von ca. 150 Millionen *M* (beim Großbezüge) verbraucht und bedeutet ein Preisaufschlag von nur 1 Pfg. per Liter für den deutschen Petroleumkonsum eine Höherbelastung von mehr als 10 Millionen *M*. Diese Zahlen weisen gebieterisch darauf hin, die heimische Beleuchtungsindustrie und die Lichtbedürftigen von dem ausländischen Petroleum-Monopol zu befreien, zumal die Standard-Oil-Compagnie in den Ver. Staaten unablässig daran arbeitet, den Ring der Petroleumherrschaft zu schließen.

Die Leuchtgas- und die elektrische Beleuchtungsindustrie haben trotz ihrer großartigen Entwicklung und hohen Vervollkommnung durch den ihr anhaftenden technischen Zwang, „auf größere Flammgruppen zu basieren“, das

platte Land und die Mehrzahl der kleinen Städte größtenteils dem Petroleumverbrauch überlassen müssen. Diesen gewaltigen Verbrauch wesentlich einzudämmen, ist vor allem das Acetylgas berufen. Durch mäßigen Aufwand für die Bereitungsanlagen und durch Einfachheit der Herstellung ermöglicht es wie kein anderes Gas die bequeme Anwendung der größten wie der kleinsten Flammgruppen bis herab zur Einzelflamme. Stoffe und Kraft zur Herstellung von Calciumcarbid besitzt Deutschland in genügender Menge.

Wie alle brennbaren Gase ist auch das Acetylgas explosionsfähig und es haben namentlich im Anfange seiner Einführung nicht fachmännische Herstellung von Acetylgasanlagen und deren ungeschickte Behandlung schon öfters Unglück herbeigeführt und das Acetylen bei vielen in Verruf gebracht. Nachdem aber Wissenschaft, Technik und Praxis sich eifrig mit dem neuen Stoffe befaßt haben, ist die Erkenntnis durchgedrungen, daß eine richtig gebaute und bediente Acetylgasanlage mindestens dieselbe Sicherheit gewährt als beispielsweise die ebenfalls der Beleuchtung dienenden elektrischen Leitungen mit hoher Spannung. Insonderheit ist die Explosionsgefahr für beleuchtete Räume bei Acetylen geringer als bei Leuchtgas, schon allein deshalb, weil die Acetylen-

*) Erläuterungen zur Kgl. bayerischen Allerhöchsten Verordnung vom 22. Juni 1901, G. und V. Bl. 30 vom 26. Juli 1901. Von Jakob Knappich in Angsburg. — Halle a. S., Karl Marhold. 1902. (Preis 3 *M*.)

brenner bei gleicher Lichtstärke erheblich weniger Gas ausströmen als alle sonstigen Brenner.

Es war daher sowohl im öffentlichen Interesse wie in dem der Carbid- und Acetylenindustrie an der Zeit, für das Verfahren bei Herstellung und Verwendung des neuen Beleuchtungsstoffes bestimmte Vorschriften aufzustellen, um einerseits die bestehenden Fährlichkeiten thunlichst zu beseitigen und Menschen und Eigentum zu sichern, andererseits die junge, für Deutschlands Volkswirtschaft sicher segensreiche Industrie zu schützen und zu fördern.

Der bayrischen Staatsregierung gebührt das Verdienst, in der Richtung auf dieses Ziel durch Erlaß der kgl. Allerhöchsten Verordnung vom 22. Juni 1901, die Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung von Acetylen und die Lagerung von Carbid betr., bahnbrechend vorangegangen zu sein. Bei dem Beifall, den die Verordnung gefunden hat, ist anzunehmen, daß sie vorbildlich für die wohl zu erwartenden Vorschriften anderer deutscher Bundesstaaten sein werden.

Es erscheint deshalb um so dankenswerter, daß ein so hervorragender Fachmann wie Direktor Knappich vom Acetylenwerk Augsburg-Oberhausen, einer ministeriellen Anregung entsprechend, in vorliegender Schrift zu jenen bayerischen Bestimmungen Erläuterungen gegeben hat, die deren Sinn, Grund und Zweck in klarer, praktischer Weise darlegen und damit dem ausführenden Techniker wie den Besitzern von Acetylenanlagen, den Aufsichtsbehörden und allen sonstigen Interessenten ein willkommenes Hilfsmittel bieten.

Das 129 Seiten (Groß-Oktav) umfassende Werkchen gliedert sich in drei Teile. In dem als Einleitung dienenden I. Teil ist eine von dem kgl. Regierungsrat H. Baermann zu München, dem unermüdliehen Förderer der einschlägigen Industrie Bayerns verfaßte Studie über Calciumcarbid und Acetylen veröffentlicht. Gemeinfaßlich und fesselnd geschrieben, bringt sie in knappem Rahmen fast alles Wissenswerte über deren Geschichte, Bedeutung, Eigenschaften, Darstellung, Reinigung, Lagerung, Verpackung, Versand und Verwendung, wobei das durch die Praxis bewährte, besonders hervorgehoben und die vielfach übertriebenen Vorstellungen von der Gefährlichkeit jener Stoffe berichtet worden.

Aus den Mitteilungen über die Nutzbarmachung des Acetylen entnehmen wir, daß innerhalb Bayerns im Vorjahre außer 900—1000 kleineren und größeren Anlagen auch drei bedeutende Fabriken, (Filztuch- und Wollhutfabrik Lambert in Augsburg, Mechanische Weberei am Mühlbach in Pfersee, Cellulose-Fabrik Simonius in Kelheim) dann die Stadt Hafsut a. M. mit Acetylenbeleuchtung eingerichtet waren, an letzterem Orte allein brannten rd. 1500 Flammen. Die genannten Anlagen sind tadellos ausgeführt, machen den Eindruck der Sicherheit, funktionieren vortrefflich und Umfragen bei Meistern und Arbeitern haben ergeben, daß diese mit der Acetylenbeleuchtung sowohl hinsichtlich der Lichtwirkung als in gesundheitlicher Beziehung sehr zufrieden sind. Ganz Deutschland hatte im Jahre 1899 außer Tausenden von Einzelanlagen bereits 30 Acetylencentralen für Ortsbeleuchtung entweder schon im Betrieb oder im Bau.

Der Einwand, daß das Acetylen für Wärme und Kraftzwecke zu teuer sei, dürfte bei Bewahrung des Heil'schen Patents, wonach Acetylen durch Karburierung

mit flüchtigen Kohlenwasserstoffen um 50 pCt. der bisherigen Kosten bei gleicher Leuchtkraft verbilligt werden kann, verschwinden. Die Schwierigkeiten einer ungefährlichen Akkumulierung des Acetylen-gases sind ebenfalls schon behoben. Auf Seite 6 der Studie wird bereits darauf hingewiesen, daß nach neueren Versuchen von Berthelot und Vieille in Paris Acetylen-gas, gleichviel ob komprimiert oder nicht, in unexplodierbarem Zustand versetzt werden könne, wenn das Aufbewahrungs- bzw. Komprimierungsmittel mit einem andern geeigneten, pulverförmigen, porösen Absorptionsmittel (z. B. Kieselguhr, Holzkohlenpulver etc.) gefüllt sei.

Der Compagnie Française de l'Acétylène Dissons ist es nun inzwischen — wovon die Studie allerdings noch nichts berichtet — in praktischer Verwertung dieser und ähnlicher Erfahrungen (Auflösung des A.-Gases unter einem Druck bis zu 10 Atm. in Aceton, das von einem äußerst porösen Körper aufgesaugt ist) gelungen, das Acetylen aufspeicherungsfähig und tragbar zu machen, ohne daß eine Explosionsgefahr besteht. Nach neueren Nachrichten haben die von ihr auf den Markt gebrachten Akkumulator-Lampen, Acetylenfackeln und -Glühlichtbrenner in Frankreich zunächst bei der Drahtseil-Trambahn von Belleville, beim Streckendienst der Paris-Lyon-Mittelmerbahnen und an anderen Orten bereits betriebsmäßige Anwendung gefunden. Voraussichtlich wird das Acetylen auch ein wichtiger Grundstoff in der chemischen und metallurgischen Industrie werden.

Der II. Teil bringt die genannte Kgl. Verordnung vom 22. Juni 1901 in vollem Wortlaut. Sie umfaßt 29 Paragraphen, welche bis auf den Schlusparagraphen nachstehend wiedergegeben seien.

§. 1. Wer Acetylen-gas für eigenen Bedarf oder wer solches für fremden Bedarf, jedoch nicht gewerbsmäßig, herstellen oder verwenden will, hat hiervon vor Beginn des Betriebes der Distriktsverwaltungsbehörde, in München dem Stadtmagistrate, Anzeige zu erstatten.

§. 2. Die Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung von Acetylen-gas, welches unter einem Ueberdruck von mehr als 1 Atmosphäre steht, sowie von flüssigem Acetylen ist verboten.

§. 3. Die Herstellung und Aufbewahrung von Acetylen-gas darf nicht in oder unter bewohnten Räumen erfolgen.

§. 4. Die Räume, in welchen Acetylen-gas hergestellt oder aufbewahrt wird (Apparat-Räume) müssen von bewohnten oder zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Räumen entweder einen Abstand von mindestens 5 m besitzen oder durch eine mindestens 0,38 m starke Schutzmauer ohne Oeffnungen getrennt sein.

§. 5. Die Apparat-Räume müssen hell, geräumig, vollkommen frostfrei und ausreichend gelüftet sein; die Beheizung darf nur von außen erfolgen.

§. 6. Eine künstliche Beleuchtung der Apparat-Räume darf nur von außen entweder mittelst zuverlässiger Sicherheitslampen, oder mittelst elektrischen Glühlichtes in doppelten durch ein Drahtnetz geschützten Birnen mit Außenschaltung und strenger Isolierung der Leitung erfolgen.

§. 7. Die Apparat-Räume sind geschlossen zu halten, dürfen für andere Zwecke nicht verwendet und von Unbefugten nicht betreten werden. Das Betreten der Räume mit einem Zündkörper (Licht, Laterne, Lampe, brennende Cigarre u. dergl.) ist verboten.

Das Verbot ist an den Thüren der Räume deutlich sichtbar zu machen.

§. 8. Die Apparat-Räume dürfen nicht überwölbt oder mit fester Balkendecke versehen sein und müssen nach außen aufschlagbare Thüren besitzen.

§. 9. Die Entlüftungsvorrichtungen der Apparateräume und der Apparate müssen durch das Dach derart in das Freie geführt werden, daß die abziehenden Gase und Dünste nicht in angrenzende geschlossene Räume gelangen oder die Nachbarschaft belästigen können. Das Einleiten von Entlüftungsröhren in Kamine ist verboten.

§. 10. Die Apparate zur Herstellung und Aufbewahrung von Acetylgas müssen samt ihrer Ausrüstung aus einem gegen Formveränderung und Durchrostungen genügend widerstandsfähigen Materiale (Schmied-, Walz-, Gußeisen, Stahl) in fachgemäßer Weise hergestellt sein. Die Verwendung von Weichloth ist verboten.

Entwickler und Gasbehälter müssen von einander getrennt sein. Zwischen beiden muß eine Wasserabsperrvorrichtung eingeschaltet sein.

§. 11. Für die Herstellung von Apparaten und Gasrohrleitungen ist die Verwendung von reinem Kupfer verboten.

§. 12. Die Apparate müssen so eingerichtet sein, daß in denselben kein höherer Druck als ein Ueberdruck von 1 Atmosphäre und keine höhere Temperatur des Wassers im Entwickler als 100° Celsius entstehen kann, und müssen Sicherheitsvorrichtungen besitzen, welche das Auftreten eines höheren Ueberdruckes und einer höheren Temperatur ausschließen.

Die Apparate müssen ferner so eingerichtet sein, daß sie entweder eine vollständige Entlüftung vor der Inbetriebsetzung gestatten oder das Entweichen des Gasluftgemisches so lange ermöglichen, als das entwickelte Gas mit erleuchteter (blauer) Flamme brennt.

§. 13. Die Leitungen müssen bis zu einem Ueberdrucke von $\frac{1}{2}$ Atmosphäre vollkommen dicht sein und so gelegt werden, daß sie vor äußerer Verletzung geschützt sind.

§. 14. Zur Beobachtung des Druckes muß zwischen dem Gasapparat und der Gasrohrleitung ein genügend langes, stets mit Wasser gefülltes und durch einen Hahn abschließbares Wassermanometer angebracht sein.

§. 15. Die Acetylenanlagen müssen mit einer gut wirkenden ReinigungsVorrichtung versehen sein, durch welche die vorhandenen Verunreinigungen (Phosphorwasserstoff, Ammoniak und dergl.) entfernt werden.

§. 16. Jeder Apparat muß mit dem Namen der Apparatebauanstalt versehen sein. Auf jedem Entwicklungsapparat muß ein Schild befestigt sein, worauf das Jahr der Anfertigung des Apparates, die Zahl der Normalflammen (zu 10 Liter in der Stunde), für welche der Apparat gebaut ist, dann der nutzbare Inhalt des Gasbehälters in Litern angegeben sein muß. Die Zahl der Liter des nutzbaren Inhaltes des Gasbehälters muß mindestens 25 für je eine Normalflamme betragen.

§. 17. Die Apparatebauanstalt hat dem Käufer eine genaue Beschreibung der gelieferten Apparate und eine Anweisung über die Behandlung der Anlage auszuhändigen. In der Anweisung müssen insbesondere Verhaltensmaßregeln hinsichtlich der Sicherheitsbeleuchtung (§. 6, 7) sowie der Verhütung des Einfrierens enthalten sein.

Je ein weiteres Exemplar dieser Anweisung ist durch den Besitzer der Anlage der Distriktsverwaltungsbehörde in Vorlage zu bringen und im Apparatenraum an einer in die Augen fallenden Stelle anzuschlagen.

§. 18. Die Ueberwachung und Bedienung der Anlage darf nur durch zuverlässige, mit der Einrichtung und dem Betriebe vertraute Personen erfolgen.

§. 19. Die Aufbewahrung von Calcium-Carbid und anderen durch Wasser zersetzbaren Carbiden darf nur in wasserdicht verschlossenen eisernen Gefäßen erfolgen. Die Gefäße müssen mit der deutlich lesbaren Aufschrift versehen sein: „Carbid, gefährlich, wenn nicht trocken gehalten.“

§. 20. Im Apparateraum selbst dürfen nicht mehr als 100 kg Carbid für je 100 Normalflammen, jedoch im ganzen nicht mehr als 500 kg aufbewahrt werden. Für Anlagen unter 100 Flammen ist die Bereithaltung eines Vorrates bis zu 100 kg gestattet.

Geöffnete Gefäße sind mit einem wasserdicht schließenden Deckel verdeckt zu halten. Das Oeffnen von verlöteten Carbidbüchsen darf nur auf mechanischem Wege, nicht unter Anwendung von Entlüftungsapparaten geschehen.

§. 21. Die Lagerung von Vorräten an Carbiden hat in gut lästbaren, trockenen und für sich abgeschlossenen Räumen zu erfolgen. Waren und Stoffe anderer Art dürfen in diesen Räumen nicht gelagert werden.

Eine künstliche Beleuchtung der Lagerräume darf nur von außen entweder mittelst zuverlässiger Sicherheitslampen oder mittelst elektrischen Glühlichtes in doppelten durch ein Drahtnetz geschützten Birnen mit Außenschaltung und strenger Isolierung der Leitung erfolgen.

Das Betreten der Lagerräume mit einem Zündkörper (Licht, Laterne, Lampe, brennende Cigarre und dergl.) ist verboten.

Eine allenfalsige Erwärmung der Lagerräume darf nur von außen und nur mittelst Dampf- oder Heißwasserheizung erfolgen.

Der Eingang zum Lagerraum ist in deutlich sichtbarer Weise mit der Aufschrift zu versehen: „Carbidlager, trocken zu halten! Rauchen und Betreten mit Licht verboten!“

§. 22. Die Lagergebäude für Carbide in Mengen von mehr als 1000 kg müssen außerdem einen Fußboden aus unverbrennlichem Material besitzen, dessen Oberfläche mindestens 20 cm über dem natürlichen Gelände liegt. Der Fußboden hat gegen das Aufsteigen der Bodenfeuchtigkeit eine Isolierschicht zu erhalten.

Bei Zusammenhang mit anderen Gebäuden sind die Lagergebäude von ersteren durch bauordnungsmäßige Brandmauern abzuscheiden.

Die Lagerräume dürfen nicht überwölbt oder mit fester Balkendecke versehen sein. Vorhandene Thüren müssen nach außen aufschlagen.

§. 23. Eine vorübergehende Lagerung von Carbid im Freien ist nur auf Umschlagplätzen (Hafenplätzen, Bahnhöfen) gestattet. Die aufgelagerten Carbidgefäße müssen allseitig gegen Nässe geschützt sein.

§. 24. Die bei der Herstellung von Acetylgas sich ergebenden ausgetauchten Carbidrückstände müssen entweder in besondere Kalkgruben oder in Düngergruben gebracht oder auf sonstige gefahrlose Weise beseitigt werden.

§. 25. Der Vollzug vorstehender Bestimmungen steht den Distriktsverwaltungsbehörden, in München dem Stadtmagistrate, in erster, den K. Kreisregierungen, Kammern des Innern, in zweiter und letzter Instanz zu.

Das K. Staatsministerium des Innern ist ermächtigt, beim Vorliegen ganz besonderer Verhältnisse, soweit es ohne Gefährdung der öffentlichen Sicherheit geschehen kann, Dispensation von einzelnen Bestimmungen gegenwärtiger Verordnung zu erteilen.

§. 26. Den Gemeinden bleibt es vorbehalten, soweit es die örtlichen Verhältnisse erfordern, weitergehende ortspolizeiliche Vorschriften zu erlassen.

§. 27. Hinsichtlich der Anlagen und Betriebe, welche für den Dienst des K. Hofes, der Landesverteidigung, der staatlichen Werke, Eisenbahnen und Dampfschiffe sowie der sonstigen Staatsanstalten bestimmt sind, richtet sich die Zuständigkeit nach den hierfür jeweils geltenden besonderen Vorschriften.

Die technischen Vorschriften dieser Verordnung finden übrigens auch im Falle des Absatzes 1 Anwendung, vorbehaltlich derjenigen Ausnahmen, welche für einzelne Anlagen seitens der einschlägigen Staatsministerien bezw. Hofstube nach Benehmen mit dem K. Staatsministerium des Innern zugelassen werden.

§. 28. Die gegenwärtige Verordnung findet keine Anwendung:

1. für wissenschaftliche Institute und Laboratorien, soweit sie Carbid und Acetylen zu Lehr- und Studienzwecke herstellen und verwenden,

2. auf Laboratoriumsversuche der K. Staatseisenbahnverwaltung, dann auf solche Versuche innerhalb der Apparatebauanstalten für Acetylgas, wenn diese Versuche von technisch vorgebildeten Personen ausgeführt werden,

3. auf bewegliche Apparate bis zu 1 kg Carbid Füllung, ferner auf bewegliche Apparate, welche ausschließlich im Freien verwendet werden, jedoch in beiden Fällen unbeschadet der Bestimmungen in §. 2 und 12, Abs 1,

4. auf Carbidfabriken sowie auf Anlagen, in welchen Acetylen für fremden Bedarf gewerbsmäßig hergestellt wird und welche daher nach §. 16 der Reichsgewerbeordnung besonderer Genehmigung bedürfen.

Man erkennt, daß bei Abfassung der Paragraphen mit einer großen, dem damaligen Entwicklungsstande entsprechenden Sachkunde vorgegangen ist, und daß alles vermieden werden sollte, was die gesunde Entfaltung, insbesondere der Acetylenindustrie, irgendwie unnötigerweise hemmen könnte. Ob aber die Verordnung in Wirklichkeit an der einen oder anderen Stelle nicht doch über dieses Ziel hinausgegriffen hat? Bei §. 2 wenigstens wird das kaum zu bestreiten sein. Nach ihm ist die Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung von Acetylen, welches unter einem Ueberdruck von mehr als 1 Atmosphäre steht, sowie von flüssigem Acetylen verboten. So sehr nun zwar dieses Verbot in vieler Hinsicht berechtigt erscheint, so würde es doch in seiner Uneingeschränktheit auch jedwede Anwendung des obenerwähnten französischen Verfahrens, Acetylen unter höherem Drucke in porösen Körpern unexplodierbar aufzuspeichern, mit gleicher Strenge treffen müssen, d. h. eine nutzbringende Verwertung dieser Erzeugung innerhalb Bayerns unmöglich machen.

Das gleiche gilt für §. 12, nach welchem „die Apparate (zur Herstellung und Aufbewahrung von Acetylen) so eingerichtet sein müssen, daß in denselben kein höherer Druck als ein Ueberdruck von 1 Atmosphäre . . . entstehen kann“ etc.

Der III. Teil enthält die oben schon kurz charakterisierten „Erläuterungen“, die mit 93 Seiten etwa $\frac{1}{3}$ des ganzen Buches einnehmen. Den §§. der Verordnung folgend, beziehen sie sich auf folgende Gegenstände: Anzeigepflicht, komprimiertes und flüssiges Acetylen, Räume, in denen die Herstellung oder Aufbewahrung von Acetylen stattfindet, ferner: Frostsicherheit der Räume, deren Beheizung, Beleuchtung, (Sicherheitslampen), Verschlufs, Aufschlagen der Thüren, Ueberdeckung, Entlüftung, Apparateschild, Rohrleitungen, Acetylenreinigung, Apparateschild und Apparateleistung, Betriebsanweisungen, Bedienung der An-

lagen, Carbidaufbewahrung, Carbidlagergebäude, Carbidrückstände, Vollzugsbehörden und Instanzweg, ortspolizeiliche Vorschriften, besondere Vorschriften für Staatsbetriebe, Ausnahmen gegenüber der Verordnung, Rechtswirksamkeit der Verordnung.

Die Erläuterungen sind zumeist sehr eingehend, dabei übersichtlich klar und anschaulich abgefaßt. Außer den nötigen Aufklärungen und Begründungen bieten sie eine Fülle guter, aus der reichen Erfahrung des Verfassers geschöpfter Ratschläge und Anleitungen, die z. T. auch durch Abbildungen zweckmäßig eingerichteter Anlagen, Apparate u. dgl. wirksam ergänzt werden.

Was die oben zu den §§. 2 und 12 geäußerten Bedenken betrifft, so sind die entsprechenden Erläuterungen freilich nicht geeignet sie zu zerstreuen, da hier des erwähnten französischen Verfahrens mit keinem Worte gedacht wird. Wahrscheinlich ist diese Neuheit dem Verfasser damals noch nicht bekannt gewesen.

Hinsichtlich der Konstruktion von Acetylen-Grubenlampen waren besondere Bemerkungen oder Ratschläge in dieser Schrift wohl kaum zu erwarten. Immerhin sind auch für alle diejenigen, welche sich mit der Herstellung solcher Lampen befassen, die auf S. 55—79 (zu den §§. 10 bis 12) enthaltenen trefflichen Ausführungen über „Apparatebeschaffenheit“ der ernstlichsten Beachtung wert. Sie werden daraus u. a. ersehen können, wie gewisse empfindliche Mängel der meisten bisherigen A.-Lampenkonstruktionen, bedingt durch nicht genügend widerstandsfähiges Material, durch die Verwendung von Weichlot u. s. w. sich wohl vermeiden lassen.

Den Erläuterungen sind als „Anhang“ angefügt: 1. Die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke für Acetylenfabriken. 2. Die Bedingungen für die Aufstellung und Verwendung von Acetylenapparaten nach den Beschlüssen des Verbandes deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften.

Den Beschluss bildet ein Namen- und Sachregister.

Das verdienstliche Werkchen ist demnach allen, die mit Carbid und Acetylen zu thun haben oder sich hierüber zu belehren wünschen, nur aufs wärmste zu empfehlen.

G. Franke.

Volkswirtschaft und Statistik.

Ergebnisse des Stein- und Braunkohlen-Bergbaues im Oberbergamtsbezirke Breslau im 1. und 2. Vierteljahr 1902, verglichen mit dem gleichen Zeitraum des Vorjahres.

	Vierteljahr	Im 1. u. 2. Vierteljahr 1902					In den gleichen Vierteln des Vorjahres					Mithin gegen das gleiche Viertel des Vorjahres mehr (+), weniger (-)		
		Zahl d. betriebl. Werke	Förderung t	Selbstverbrauch*) t	Absatz**) t	Gesamtbelegschaft	Zahl d. betriebl. Werke	Förderung t	Selbstverbrauch*) t	Absatz**) t	Gesamtbelegschaft	Förderung t	Absatz t	Gesamtbelegschaft
Steinkohle . .	1.	72	6 836 513	570 610	6 095 508	107 779	75	7 734 371	569 142	6 834 878	102 921	- 897 858	- 789 370	+ 4858
	2.	73	6 898 799	546 165	6 171 715	104 589	73	6 947 842	548 247	6 309 947	102 575	- 49 043	- 138 232	+ 2014
			13 735 312	1 116 775	12 267 223			14 682 213	1 117 389	13 194 825		- 946 901	- 927 602	
Braunkohle . .	1.	31	231 197	65 984	166 101	1 970	32	250 212	41 896	197 912	1 990	- 19 015	- 31 811	- 20
	2.	32	217 157	65 920	152 306	1 936	32	213 935	70 417	142 493	1 896	+ 3 222	+ 9 813	+ 40
			448 354	131 904	318 407			464 147	112 313	340 405		- 15 793	- 21 998	

*) Einschl. der Halden- und Aufbereitungsverluste, ausschl. der Deputate.

**) Einschl. der Deputate.

Ein- und Ausfuhr von Steinkohle, Braunkohle und Koks im deutschen Zollgebiet.

(Nach den monatlichen Nachweisen über den auswärtigen Handel des deutschen Zollgebietes vom Kaiserlichen Statistischen Amt.)

E i n f u h r.

Von	1. Januar bis 31. Juli 1902			1. Januar bis 31. Juli 1901.			Ganzes Jahr 1901.		
	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t
Freihafen Hamburg	—	—	40 155,4	—	—	27 593,2	—	—	51 439,7
Belgien	247 171,8	—	107 680,7	238 536,4	—	143 574,8	457 622,6	—	226 625,6
Frankreich	3 742,8	—	34 546,0	2 127,4	—	35 579,8	—	—	58 133,0
Großbritannien	2 774 006,9	—	10 119,2	2 840 531,5	—	17 494,3	5 205 663,9	—	33 178,7
Niederlande	97 259,0	—	—	65 029,6	—	—	127 108,3	—	—
Oesterreich-Ungarn	288 503,4	4 450 631,2	16 108,9	276 510,0	4 690 126,9	15 767,6	484 129,6	8 108 906,7	29 381,7
Britisch Australien	50,0	—	—	1 685,2	—	—	8 153,4	—	—
Ver. Staaten v. Amerika	4 277,0	—	—	316,7	—	—	5 694,2	—	—
Aus allen Ländern insges.	3 418 194,2	4 450 634,5	209 201,9	3 427 758,5	4 690 162,3	240 633,7	6 297 388,7	8 108 942,7	400 197,4

A u s f u h r.

Nach:	1. Januar bis 31. Juli 1902.			1. Januar bis 31. Juli 1901.			Ganzes Jahr 1901.		
	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t
Freihafen Hamburg	403 085,3	—	3 459,5	418 015,3	—	3 401,5	720 904,6	—	5 675,6
Frh. Bremerhaven, Geestem.	122 119,6	—	—	132 270,8	—	—	201 474,4	—	—
Belgien	1 220 711,9	—	89 861,5	886 668,2	—	76 544,9	1 761 790,5	—	113 679,7
Dänemark	43 299,4	—	8 046,9	24 842,3	—	6 618,0	50 915,0	—	14 359,5
Frankreich	444 317,2	—	347 146,1	460 586,7	—	477 530,0	796 987,4	—	753 646,8
Griechenland	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Großbritannien	17 171,5	—	—	19 142,6	—	—	32 236,4	—	—
Italien	22 903,9	—	15 658,6	17 553,8	—	16 250,0	31 858,1	—	32 695,0
Niederlande	2 388 781,5	295,0	88 694,4	2 171 396,6	846,0	65 699,3	4 025 631,3	1 175,0	130 164,2
Oesterreich-Ungarn	2 912 256,2	11 196,3	309 733,9	3 126 631,6	11 356,5	357 635,5	5 671 172,9	19 901,7	607 280,6
Rumänien	10 068,1	—	—	30 365,0	—	—	48 460,6	—	—
Rußland	309 795,6	—	98 819,5	548 390,0	—	101 507,2	838 949,9	—	186 324,2
Finland	4 116,7	—	—	4 365,6	—	—	7 202,9	—	—
Schweden	18 345,2	—	11 595,0	10 596,5	—	12 332,7	25 132,3	—	25 385,3
Schweiz	591 444,6	—	65 817,8	597 212,9	—	70 239,0	1 028 598,6	—	129 232,0
China	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Klantschon	12 488,5	—	—	545,0	—	—	4 997,5	—	—
Chile	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Norwegen	3 255,1	—	6 686,0	4 054,6	—	5 530,4	7 224,1	—	10 697,9
Britisch Australien	—	—	1 865,0	—	—	6 545,0	—	—	7 925,0
Spanien	—	—	11 755,0	—	—	1 875,3	—	—	2 827,8
Mexiko	—	—	41 158,0	—	—	36 594,6	—	—	60 602,2
Ver. Staaten v. Amerika	—	—	5 912,5	—	—	—	—	—	—
Nach allen Ländern insges.	8 529 904,8	11 678,0	1 116 359,9	8 460 892,6	12 668,3	1 245 943,5	15 266 266,6	21 717,5	2 096 930,9

Ein- und Ausfuhr von Erzeugnissen der Bergwerks- und Hüttenindustrie aufer Steinkohle, Braunkohle und Koks im deutschen Zollgebiet.

(Nach den monatl. Nachweisen über den auswärtigen Handel des deutschen Zollgebietes vom Kaiserlichen Statistischen Amt.)

Gegenstand	E i n f u h r			A u s f u h r		
	1902	1901		1902	1901	
	Januar bis Juli	Januar bis Juli	Ganzes Jahr	Januar bis Juli	Januar bis Juli	Ganzes Jahr
Rohes Blei, Bruchblei und Bleiafalle	t	t	t	t	t	t
	22 894,4	28 139,8	52 886,4	13 759,9	10 235,0	20 819,8
Roh Eisen	90 072,5	189 648,9	267 503,3	162 666,6	67 937,6	150 447,5
Eisen und Eisenwaren (ohne Roh Eisen)	72 891,8	86 978,6	133 153,6	1628 513,2	1123 096,4	2196 793,5
Bleierze	47 864,5	55 930,6	100 195,8	1 163,7	477,2	891,0
Eisenerze	2182 179,1	2537 945,5	4370 021,7	1609 547,4	1389 917,1	2389 269,3
Kupfererze	6 753,9	2 349,1	4 613,5	10 550,2	15 817,5	27 278,8
Manganerze	127 788,8	141 493,4	222 009,7	3 250,3	1 147,5	5 583,6
Schlacken von Erzen, Schlackenwolle	494 465,3	438 499,1	733 930,7	12 433,7	18 103,4	27 269,3
Silbererze	3 813,5	3 737,1	8 278,7	—	4,1	4,2
Zinkerze	39 532,1	48 559,1	75 533,4	27 668,4	22 978,3	41 002,2
Gold (abgesehen vom ge- münzten)	10,610	14,600	43,084	4,719	3,064	8,661
Silber (abgesehen vom gemünzten)	138,790	117,676	197,855	219,443	198,594	528,723
Kupfer (unbearbeitetes)	45 206,9	36 235,9	58 620,0	2 791,7	2 640,4	5 090,5
Nickelmetall	763,0	1 140,3	1 947,1	414,2	168,0	389,5
Quecksilber	391,5	355,6	650,5	78,7	14,0	27,0
Teer	20 446,7	20 092,0	37 508,0	14 229,7	18 038,1	31 432,8
Zink (unbearbeitetes)	13 580,7	11 006,5	20 180,1	42 933,0	25 573,3	53 312,9
Zinn (unbearbeitetes)	7 807,0	7 121,2	12 909,9	1 215,2	853,8	1 683,4

Gesetzgebung und Verwaltung.

Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein Esson. Der Herr Minister für Handel und Gewerbe hat durch Erlaß vom 24. Juni 1902 bestimmt, daß dem Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, nachdem er sich auch zur Ueberwachung im staatlichen Auftrage gegen die staatlichen Gebühren bereit erklärt hat, — entsprechend der bei den übrigen Dampfkessel-Vereinen durchgeführten örtlichen Abgrenzung — als Zuständigkeits-Gebiet der engere Rheinisch-Westfälische Industrie-Bezirk des Oberbergamts Dortmund überwiesen wird mit der Maßgabe, daß sich andere Vereine der Ueberwachung von Kesseln auf Bergwerken und den zugehörigen Nebenanlagen in dem bezeichneten Gebiete, sei es als „Mitglied-Kessel“ oder „im staatlichen Auftrage,“ künftig zu enthalten haben. Das dem Verein überwiesene Gebiet umfaßt die Kreise Lippstadt, Soest, Hamm, Hörde, Dortmund-Stadt und Land, Bochum-Stadt und Land, Witten-Stadt, Schwelm, Hagen-Stadt und Land und Altena, Iserlohn, Hattingen, Gelsenkirchen-Stadt und Land, Warendorf, Beckum, Münster-Stadt und Land, Lüdinghausen, Recklinghausen-Stadt und Land, Steinfurt, Ahaus, Coesfeld, Borken-Stadt und Land, Essen-Stadt und Land, Mühlheim a. d. Ruhr, Oberhausen-Stadt, Duisburg, Ruhrort, Rees, Barmen, Elberfeld, Mettmann, Düsseldorf-Stadt und Land.

Verkehrswesen.

Vorsorge für den Herbstverkehr in Kohlen, Koks etc. Von Seiten der Kgl. Eisenbahndirektion Essen geht uns folgende Bekanntmachung zu.

Die regelmäßige im Herbst jedes Jahres wiederkehrende Steigerung des Versandes an Kohlen und Koks, Stein- und

Braunkohlen-Briketts sowie der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und sonstiger Materialien wird auch in diesem Jahre in den Monaten September bis Dezember größere Anforderungen an den Eisenbahnbetrieb und die Zuführung offener und gedeckter Wagen stellen.

Um den stärkeren Verkehr in den einzelnen Kohlen- und Industriebezirken, besonders im Ruhrkohlen-Revier, ohne Störungen zu bewältigen, ist es notwendig, daß die hierauf gerichteten Bestrebungen der Eisenbahn-Verwaltung allseits Unterstützung finden.

Es ist hierzu, hinsichtlich der Benutzung der offenen Wagen, in erster Linie erforderlich, daß der Hausbedarf an Kohlen etc. für den Winter schon jetzt bezogen und nicht auf die Zeit von Anfang Oktober bis Ende November, während der Rübenernte, in welcher sich in der Regel Mangel an dieser Wagensorte einzustellen pflegt verschoben wird.

Für den Versand von Gütern in gedeckten Wagen ist es nach den gemachten Erfahrungen dringend notwendig, daß die großen Versendungen an Düngemitteln für die Landwirtschaft nicht auf allzukurze Zeiträume beschränkt, sondern daß die Lieferungs-Bestellungen gleichmäßiger auf das ganze Jahr verteilt werden, so daß es möglich wird, die erforderlichen Wagen dieser Gattung stets rechtzeitig wieder heranziehen zu können und Mangel zu mildern.

Für alle Wagen gilt aber, daß zu den Bezügen in Wagenladungen auf die volle Ausnutzung des Ladegewichts sowie auf die schleunige Be- und Entladung der Wagen Bedacht genommen wird, damit thunlichst lange von einer allgemeinen Verkürzung der Ladefristen abgesehen werden kann.

Die beteiligten Kreise ersuchen wir, im kommenden Herbst hiernach verfahren und die erforderlichen Einrichtungen im allseitigen Interesse frühzeitig treffen zu wollen.

Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen.

a) Vereinigte Preussische und Hessische Staatsbahnen.

	Betriebs-Länge km	Einnahmen.						
		Aus Personen- und Gepäckverkehr		Aus dem Güterverkehr		Aus sonstigen	Gesamt-Einnahme	
		überhaupt	auf 1 km	überhaupt	auf 1 km	Quellen	überhaupt	auf 1 km
	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	
Julii 1902	31 581,09	45 155 000	1486	74 469 000	2 371	6 946 000	128 570 000	4 012
gegen Julii 1901	{ mehr 630,99	2 349 000	46	1 742 000	8	358 000	4 449 000	57
	{ weniger —	—	—	—	—	—	—	—
Vom 1. April bis Ende Julii 1902	—	147 747 000	4806	291 831 000	9 303	26 769 000	466 347 000	14 806
Gegen die entspr. Zeit 1901	{ mehr —	—	—	4 985 000	—	516 000	3 837 000	—
	{ weniger —	1 664 000	161	—	28	—	—	197

b) Sämtliche deutschen Staats- und Privatbahnen, einschließlich der preussischen, mit Ausnahme der bayerischen Bahnen.

	Betriebs-Länge km	Einnahmen.						
		Aus Personen- und Gepäckverkehr		Aus dem Güterverkehr		Aus sonstigen	Gesamt-Einnahme	
		überhaupt	auf 1 km	überhaupt	auf 1 km	Quellen	überhaupt	auf 1 km
	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	
Julii 1902	45 414,38	59 986 764	1349	94 886 802	2 097	10 246 026	165 119 592	3 639
gegen Julii 1901	{ mehr 1 121,61	2 871 287	30	2 116 197	—	356 944	5 344 428	23
	{ weniger —	—	—	—	7	—	—	—
Vom 1. April bis Ende Julii 1902 (bei den Bahnen mit Betriebsjahr vom 1. April)	—	166 164 957	4388	325 090 596	8 434	30 189 612	521 445 165	13 484
Gegen die entspr. Zeit 1901	{ mehr —	—	—	5 945 032	—	539 415	4 659 092	—
	{ weniger —	1 825 355	170	—	62	—	—	241
Vom 1. Jan. bis Ende Julii 1902 (bei Bahnen mit Betriebsjahr vom 1. Januar)*	—	45 501 608	7015	78 530 983	11 912	16 012 679	140 045 270	21 235
Gegen die entspr. Zeit 1901	{ mehr —	564 159	—	136 162	—	—	30 151	—
	{ weniger —	—	143	—	378	670 170	—	711

*) Zu diesen gehören u. a. die sächsischen u. badischen Staatseisenbahnen, die Main-Neckarbahn u. die Dortmund-Gronau-Enscheder Bahn.

Wagengestellung im Ruhrkohlenreviere für die Zeit vom 16. bis 22. August 1902 nach Wagen zu 10 t.

Datum	Es sind		Die Zufuhr nach den Rheinhäfen betrug:		
	verlangt	gestellt	aus dem Bezirk	nach	Wagen zu 10 t
			im Essener und Elberfelder Bezirke		
Monat	Tag				
August	16.	15 523	15 523		
"	17.	1 427	1 427	Essen	Ruhrort 10 020
"	18.	14 454	14 454	"	Duisburg 8 194
"	19.	16 124	16 124	"	Hochfeld 1 918
"	20.	16 156	16 156	Elberfeld	Ruhrort 19
"	21.	16 439	16 439	"	Duisburg 73
"	22.	16 470	16 470	"	Hochfeld 27
Zusammen:				Zusammen	20 251
Durchschnittl.:				Essen	Dortm. 30
Verhältniszahl:					Hafen 16
				f. and. Güter	16

Kohlen- Koks- und Brikettversand. Von den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrbezirks sind vom 16. bis 22. August 1902 in 6 Arbeitstagen 96 593 und auf den Arbeitstag durchschnittlich 16 099 Doppelwagen zu 10 t mit Kohlen, Koks und Briketts beladen und auf der Eisenbahn versandt worden gegen 94 077 und auf den Arbeitstag 15 679 Doppelwagen in demselben Zeitraum des Vorjahres bei gleicher Anzahl Arbeitstagen. Es wurden demnach vom 16. bis 22. August des Jahres 1902 auf den Arbeitstag 420 und im ganzen 2516 D.-W. oder 2,7 pCt. mehr gefördert und zum Versand gebracht als im gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Vereine und Versammlungen.

Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Am 1. April 1901 bestand der Verein aus 54 Mitgliedern mit 2129 Kesseln. Abgang durch Abwerfung 75 Kessel. Zugang durch Neuanlegung 201 " also mehr 126 "

Bestand am 31. März 1902 2255 Kessel.

Von den Kesseln liegen 2215 im Bezirke des Oberbergamtes Dortmund und unterstehen dessen Aufsicht, 31 bzw. 7, bzw. 2 der der Regierungen Arnberg, Münster, Düsseldorf. Auf die Anlagen verteilt unterstehen die Kessel 81 Einzelverwaltungen.

An den Kesseln wurden im Laufe des Geschäftsjahres 1901/02 ausgeführt

- 3744 regelmäßige äußere Untersuchungen
- 101 außerordentliche äußere Untersuchungen
- 674 regelmäßige innere " "
- 33 außerordentliche innere " "
- 44 innere Untersuchungen zwecks Neugenehmigung, nach §. 18 der Anweisung vom 9. März 1900
- 2 innere Untersuchungen nach §. 32 Abs. 8 dieser Anweisung
- 221 regelmäßige Wasserdruckproben
- 44 außerordentliche Wasserdruckproben
- 132 Wasserdruckproben nach Hauptausbesserung
- 182 " neuer und neu genehmigter Kessel
- 343 Schlußabnahmen

Zus. 5520 Untersuchungen an 2255 Dampfkesseln
Mithin erhielt jeder Kessel 2,45 Untersuchungen.

Es kamen ferner zur Erledigung 137 Vorprüfungen von Genehmigungsgesuchen.

Des weiteren forderten Untersuchungen:

- 1 Explosion infolge Wassermangels,
 - 15 Fälle, welche die sofortige Ausserbetriebsetzung des Kessels benötigten und zwar
1. Einbeulungen von Flammrohren durch Wassermangel 5
 2. " " " " Oel im Speisewasser . . . 7
 3. " " " " schlechte Lage des Feuers (Stichflamme) 2
 4. Einreißen von Bauchplatten durch zu schnelles Unterlassen der Abhitze von Koksöfen 1

Bei allen diesen Unfällen sind Verluste an Menschenleben oder schwere Verletzungen glücklicherweise nicht zu beklagen gewesen.

An nichtamtlichen Untersuchungen waren zu erledigen: 21 Materialabnahmen und Bauüberwachungen.

Den weitaus größten Prozentsatz im Gesamtbestande der Dampfkessel nehmen die Großwasserraumkessel ein. Die Dampfspannungen der Kessel schwanken zwischen 3 und 13 Atm. Die Größe der Heizfläche liegt zwischen 5 und 360 qm. Das Alter der noch im Betriebe befindlichen Kessel reicht zurück bis zum Jahre 1856.

Zur Ausführung des Revisionsdienstes waren außer dem Obergeringieur sieben Ingenieure thätig.

Mit dem 1. April 1902 hatte der Verein einen Zuwachs von 504 Kesseln zu verzeichnen, sodafs das 3. Geschäftsjahr desselben mit einem Bestande von 2759 Kesseln begonnen wurde.

Generalversammlungen. Alkaliwerke Ronnenberg. 13. September d. J., nachm. 2 Uhr in Kastens Hotel in Hannover.

Marktberichte.

Essener Börse. Amtlicher Bericht vom 25. August 1902, aufgestellt von der Börsen-Kommission.

Kohlen, Koks und Briketts.

Preisnotierungen im Oberbergamtsbezirke Dortmund.
Sorte. Pro Tonne loco Werk

- I. Gas- und Flammkohle:
 - a) Gasförderkohle 11,00—12,50 M.
 - b) Gasflammförderkohle 9,75—11,00 "
 - c) Flammförderkohle 9,25—10,00 "
 - d) Stückkohle 13,25—14,50 "
 - e) Halbgesiebte 12,50—13,25 "
 - f) Nußkohle gew. Korn I) 12,50—13,50 "
 - " " " II) 11,25—12,00 "
 - " " " III) 9,75—10,75 "
 - " " " IV) 6,50— 8,00 "
 - g) Nußgruskohle 0—20/30 mm 8,00— 9,00 "
 - " " " 0—50/60 " 4,50— 6,75 "
 - h) Gruskohle 4,50— 6,75 "
- II. Fettkohle:
 - a) Förderkohle 9,00— 9,75 "
 - b) Bestmelierte Kohle 10,75—11,75 "
 - c) Stückkohle 12,75—13,75 "
 - d) Nußkohle gew. Korn I) 12,75—13,75 "
 - " " " II) 11,00—12,00 "
 - " " " III) 9,75—10,75 "
 - " " " IV) 9,50—10,00 "
 - e) Kokskohle 9,50—10,00 "

erschien vor Kurzem die Geologisch - agronomische Darstellung der Umgebung von Geisenheim a. Rhein von A. Leppia und F. Wahnschaffe. (In Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44.)

Der Anregung der Königlichen Lehranstalt folgend wurde hier der Versuch gemacht, die Bodenverhältnisse der Umgegend von Geisenheim, eines der wichtigsten Teile des Rheingaus sowohl geologisch als auch agronomisch zu untersuchen und darzustellen. Als Grundlage der Arbeit mußte die geologische Aufnahme betrachtet werden, deren Ergebnisse auf einer geologischen Karte im Maßstab 1 : 10 000 und in einer Schichten - Beschreibung niedergelegt worden sind.

Den Untergrund des Gebietes bilden gefaltete, stark verwitterte Schiefer und Quarzite von wahrscheinlich unterdevonischem Alter. Ihre Oberfläche wurde durch vortertiäre und tertiäre Abrasion stark umgestaltet. Der letzteren folgten Ablagerungen von oligocänem Alter, Schotter, Sande und Thone, die von 330 m Meereshöhe bis zum Rheinspiegel herabreichen. Die diluvialen Seitenthäler des Gebietes haben die Tertiarbedeckung am alten Uferand des Mainzer Beckens bis auf den devonischen Untergrund durchgenagt und lagerten auf ihm ihr von oben mitgebrachtes Material terrassenförmig ab. Vom Rhein aufgeschüttete Schotter wurden erst in der jüngsten Diluvialzeit und in geringer Höhe über dem heutigen Bett abgelagert. Ueber das ganze Gebiet bis zu 310 m Höhe verbreitet sich der Löss.

Mit der Entstehung der heutigen Oberflächenformen trat die Bildung des Gehängeschuttes ein, der nun am Fuß der steilen Böschungen große Flächen in mehreren Metern Mächtigkeit bedeckt und für die Bodenbildung sehr wichtig wurde.

Im zweiten Teile der Arbeit, der eine Darstellung der agronomischen Verhältnisse bringt, werden zunächst die Gründe angeführt, weshalb von der Eintragung von Bodenprofilen in die geologische Karte Abstand genommen wurde. Die außerordentlich tiefgreifende künstliche Veränderung des Bodens namentlich innerhalb des Weinbergbezirkes, sowie die immerfort stattfindende Abschwämmung der feineren Bodenteile an den steileren Gehängen ließen es unmöglich erscheinen, einigermaßen konstante und durch die Natur entstandene Bodenprofile anzugeben.

Die verschiedenen dort auftretenden Bodenarten als devonische Quarzit- und Thonschieferböden, tertiäre Thon- und Milchquarkiesböden, diluviale Schotter- und Lössböden, alluviale Abhangschutt-, Schuttkegel-, Sand- und Thonmergelböden werden nach ihrer mechanischen Mischung, petrographischen und chemischen Zusammensetzung näher charakterisiert. Auf dem verhältnismäßig hohen Kaligehalte der verwitterten Thonschiefer von 3,95—4,38 pCt. scheint zum großen Teil die günstige Wirkung dieses ganz allgemein für rebenmüde Weinberge angewandten Meliorationsmittels zu beruhen. Die durch kochende Salzsäure erhaltenen Auszüge der Feinböden unter 2 mm Korngröße ergaben für die Schotterböden ausreichende Mengen von Pflanzennährstoffen ein Umstand, der ihr günstiges Verhalten für den Wein- und Obstbau erklärt, falls nämlich bei ihnen die nötige Untergrundsfeuchtigkeit vorhanden ist und keine Ausscheidungen von Eisenoxydhydrat dem Eindringen der Wurzeln hinderlich sind.

Die Elektrizität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung. Für jedermann verständlich kurz dargestellt von Dr. Bernhard Wiesengrund. 5. veränderte Auflage teilweise bearbeitet von Prof. Dr. Rufner. Frankfurt a. M. Verlag von H. Bechhold. 80 S. mit 54 Abb. Preis 1 M.

Das Bichlein will nach des Verfassers Wunsche in kürzester Form das Gebiet der Elektrizität durchstreifen, ihre Erzeugung und Messung, ihre Wirkungen und deren praktische Verwendung betrachten mit all denen, die für dieses Gebiet Interesse besitzen, aber weder Zeit noch Gelegenheit haben, sich mit ihm eingehend zu beschäftigen.

Wenn sich von einem Buche wie dem vorliegenden, bei der überreichen Anzahl derartiger populär geschriebener Werke in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraume eine 5. Auflage nötig gemacht hat, so ist schon damit der Beweis erbracht, daß es einem vorhandenen Bedürfnisse tatsächlich entspricht. Die Darstellungen sind leicht verständlich, so daß der theoretisch nicht Vorgebildete, für den das Buch in der Hauptsache wohl geschrieben ist, diesen gut folgen kann, trotzdem es auf folgerichtige Anordnung des behandelten Stoffes all zu großen Anspruch nicht erheben kann. Nach den einleitenden Bemerkungen, in denen die Grundbegriffe der Elektrizität, ihre Grundgesetze, Maße und Maßeinheiten in der üblichen Weise behandelt werden, wendet sich der Verfasser zu den Wirkungen des elektrischen Stromes, der Wärmewirkung, Arbeitsleistung, den physiologischen, chemischen Wirkungen und der Induktionswirkung. In dem sich daran anschließenden Kapitel über Dynamomaschinen wäre mit Rücksicht auf die Bedeutung, welche die Leistung der elektrischen Maschine für die mechanische Leistung der Antriebsmaschine besitzt, Gelegenheit gegeben, diese Berechnung in einer dem Nichtfachmann leicht verständlichen und dem engen Rahmen des Buches angepaßten Weise zu erläutern. Auch wird ungern in dem Kapitel über elektrische Kraftübertragung die Beschreibung einer sogen. Pufferbatterie und ein Hinweis auf ihre große praktische Bedeutung für einen rentablen Betrieb vermist. Es folgen die Kapitel über elektrische Beleuchtung, mit Beschreibung der Nerst'schen Glühlampe, über die Verwendung der Elektrizität in der Medizin und schließlich über Telegraphie und Telephonie, in dem die Marconische oder Funkentelegraphie eingehend behandelt ist. G. H.

Zuschriften an die Redaktion.*)

In Nr. 20, 1902 des „Glückauf“ hat Herr Ingenieur Schlüter eine Abhandlung veröffentlicht, in welcher er an 3 Stellen auf meinen Aufsatz in Nr. 2, 1902 des „Glückauf“ Bezug nimmt. Zu den Ausführungen des Herrn Schlüter, soweit sie meinen Aufsatz betreffen, erlaube ich mir Nachstehendes zu bemerken;

I. Herr Schlüter vermist in meinem Aufsätze die Mitteilung,

- a) daß außer der älteren Konstruktion seines Apparates, mit welcher der Mißerfolg bei dem Unfälle vom 6. Mai 1901 erzielt wurde, noch eine neuere Konstruktion vorhanden ist.
- b) daß die neuere Konstruktion die Mängel der älteren vermeidet.

*) Für die Artikel unter dieser Rubrik übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.

- Zu a) die neuere Konstruktion zu erwähnen lag keine Veranlassung vor, denn bei dem fraglichen Unfälle handelte es sich um die ältere Konstruktion.
- Zu b) Ob die neuere Konstruktion die Mängel der älteren vermeidet, können nur die Erfahrungen im Betriebe zeigen. Eine Diskussion hierüber würde nie zu einem Resultate führen.

II. Herr Schlüter weist darauf hin, daß die Ausbildung der ideellen Geschwindigkeitskurve durch gleichgeformte Konstruktionsteile an dem von mir beschriebenen elektrischen Apparate nicht neu ist, sondern sich schon an mehreren anderen Apparaten findet.

Thatsächlich ist die Verwendung der ideellen Geschwindigkeitskurve der Grundgedanke sämtlicher Sicherheitsapparate. Derselbe ist nur durch die teilweise recht komplizierte mechanische Ausbildung der Apparate mehr oder weniger verdeckt.

Ebensowenig ist an dem von mir beschriebenen Apparate die Verwendung der Elektrizität neu, da bereits ein älteres Patent auf einen elektrisch bethätigten Sicherheitsapparat D. R. P. 107 476 vorliegt.

Neu ist hingegen:

- a) die genaue Registrierung eines jeden Triebes, bei dem der Sicherheitsapparat eingegriffen hat. Das Diagramm schafft zunächst einen urkundlichen Nachweis über den Verlauf des Aufzuges bis zu dem Moment des Kontaktes. Weiterhin giebt das Diagramm Aufschluß darüber, in welcher Weise der Sicherheitsapparat und die bethätigte Bremse gewirkt haben. Die Registrierung schafft also eine Kontrolle einerseits über den Maschinenwärter andererseits, über die Wirksamkeit des Sicherheitsapparates und der Bremse. — Vergleiche die Figuren 8 und 9 in Nr. 2, 1902 des „Glückauf.“
- b) Die genaue Einstellung des Sicherheitsapparates beziehungsweise der Kontaktlineale nach den normalen Fahrdiagrammen. Die richtige Einstellung ist jedenfalls der schwächste Punkt der Sicherheitsapparate, weil sich dieselbe infolge der komplizierten Mechanismen jeder Kontrolle durch den Betriebs- und Aufsichtsbeamten entzieht. Sehr oft sind die Apparate falsch eingestellt — zuweilen zu eng, dann fallen sie häufig ein und behindern den Maschinenwärter bei der Führung der Maschine — oft zu weit und dann greifen sie im Ernstfalle garnicht oder mit entsprechender Verspätung ein. Hingegen läßt sich bei dem von mir beschriebenen Apparate die richtige Einstellung der Kontaktlineale jederzeit nach den Fahrdiagrammen kontrollieren.
- c) Die Beseitigung des Zeitverlustes zwischen dem Moment, wo die zulässige Geschwindigkeit überschritten wird, und dem Moment, wo die Bremse eingreift, durch Anwendung der elektrischen Glühzündung. Der Einfluß einer Verzögerung im Eingreifen der Bremse ist in dem früheren Aufsätze eingehend behandelt worden.

III. Herr Schlüter spricht dem von mir beschriebenen Apparate den praktischen Wert ab, weil

- a) nach der Wirkung eine geraume Zeit verstreichen muß, ehe das Ganze wieder in betriebsfähigen Zustand gebracht ist,
- b) er in die sichere Wirkung des Zünders einen zum mindesten gelinden Zweifel setzt.

Zu a) Der beschriebene Versuchsapparat war nach jeder Explosion binnen 4 Minuten wieder betriebsfähig. Durch Aenderungen in der Konstruktion des Explosionscyinders ist diese Zeit erheblich abgekürzt worden, sodafs ein Bedürfnis nach einer schnelleren Inbetriebsetzung gegenwärtig nicht mehr vorliegt. Ein kurzer Stillstand in der Förderung entsteht allerdings in jedem Falle, wo ein Sicherheitsapparat eingegriffen hat, weil sich der Maschinenwärter zunächst vergewissern wird, ob an der Maschine und im Schachte alles in Ordnung ist.

Zu b) Ueber die Sicherheit der elektrischen Glühzündung liegen genaue Erfahrungen vor. Herr Bergwerksdirektor Meyer zu Herne hat in der Abhandlung

„Beseitigung der Versager bei der elektrischen Schufszündung,“

Nr. 39 des Glückauf vom 28. September 1901 veröffentlicht, daß beim Grubenbetriebe unter 100 259 Schlässen kein Versager vorgekommen ist. Die Bedingungen des guten Kontaktes und der guten Isolation sind in einem Fördermaschinengebäude bei fest verlegten Leitungen natürlich in viel höherem Mafse vorhanden als beim Betriebe unter Tage vor den einzelnen Oertern. Die elektrische Zündung an dem Sicherheitsapparate kann daher ohne Bedenken als absolut sicher bezeichnet werden.

Bei der Verwendung mechanischer Auslösungen besteht hingegen die Gefahr, daß ein Hängenbleiben der auslösenden Teile oder wenigstens ein verzögertes Auslösen eintritt, sobald ein empfindlicher und infolgedessen wenig kräftiger Regulator die Auslösung bethätigt.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, daß der elektrisch bethätigte Sicherheitsapparat das Versuchsstadium, indem er sich zur Zeit der ersten Veröffentlichung befand, seit nunmehr 4 Monaten überwunden hat. Der Apparat wird jetzt in Verbindung mit einem rotierenden oder vertikalen Teufenzeiger gebaut. Das durch Patente geschützte alleinige Ausführungsrecht besitzt die Aktiengesellschaft Siemens und Halske, Berlin. Witte.

Personalien.

Dem Bergwerksdirektor Nimó zu Poley N.-L., Kreis Luckau, ist der Rote Adler-Orden IV. Klasse verliehen worden.

Der Direktor der der Kattowitzer A.-G. für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb gehörigen kons. Carlssegengrube bei Brzezinka, Bergassessor Herrmann, übernimmt demnächst die ihm übertragene Direktorstelle an der neuen, Graf von Thiele-Winkler gehörigen Preußengrube in Miechowitz.