

## Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift.

(Zeitungs-Preisliste Nr. 2911) — Abonnementspreis vierteljährlich: a) in der Expedition 3 Mark; b) durch die Post bezogen 3,75 Mark. Einzelnummer 0,50 Mark. — Inserate: die viermalgespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.

### Inhalt:

Seite	Seite		
Ueber Todesursachen bei Grubenexplosionen und Grubenbränden mit besonderer Berücksichtigung der Explosionen auf der Tylorstown-, Braucepeth- und Micklefield-Grube . . . . .	653	Verfahren zur Darstellung von Petroleum in konsistenter Form als Heizmaterial . . . . .	668
Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1896 . . . . .	659	Volkswirtschaft und Statistik: Der „Kohlberg an der Glashütte“ zu Königsstele . . . . .	669
Die böhmische Braunkohlen-Industrie im Jahre 1896 . . . . .	664	Verkehrswesen: Wagengestellung im Ruhrkohlenrevier. Bericht über die Ergebnisse der K. K. Oesterreichischen Staatseisenbahn-Verwaltung für das Jahr 1896 . . . . .	670
Eingabe des Vereins deutscher Ingenieure an den preussischen Handelsminister betr. Aufstellung von Dampfkesseln . . . . .	665	Ausstellungs- und Unterrichtswesen: Jubiläums-Ausstellung Wien 1898 . . . . .	671
Technik: Bohrlochbürste zum Reinigen der Bohr- löcher vor Einführung der Sprengstoffe. (System Volpert). Leitung für Naturgas in Nordamerika.		Vereine und Versammlungen: General- Versammlungen . . . . .	672
		Marktberichte: Börse zu Düsseldorf. Kupfermarkt. Die Bildung eines Kohlsyndikats in Süd-Wales. Marktnotizen über Nebenprodukte . . . . .	672
		Personalien . . . . .	672

### Ueber Todesursachen bei Grubenexplosionen und Grubenbränden mit besonderer Berücksichtigung der Explosionen auf der Tylorstown-, Braucepeth- und Micklefield-Grube.

(Auszugsweise nach einem offiziellen Berichte von John Haldane.)

Unter diesem Titel hat im vergangenen Jahre Dr. John Haldane dem großbritannischen Staatssekretär des Innern einen sehr eingehenden Bericht erstattet, dessen Inhalt bereits kurz in Nr. 26 des „Glückauf“, Jahrgang 1896 S. 511 besprochen worden ist.

Bei der Bedeutung des Gegenstandes sollen die wichtigsten Teile des Berichts im Auszuge wiedergegeben werden, wobei gleichzeitig bemerkt wird, daß die Explosionen auf den drei vorgenannten Gruben im letzten Jahrgange des Glückauf, S. 841 und 861 einer ausführlichen Besprechung unterzogen worden sind.

Der Verfasser geht aus von der Leichenschau auf der Tylorstown-Grube und gelangt dabei zu folgenden Ergebnissen:

Von den 57 Verunglückten sind 52, d. i. 91 pCt. durch Nachschwaden getötet worden, die übrigen fanden durch die mechanischen Wirkungen der Explosion ihren Tod.

Bei den durch die erstgenannte Ursache Verunglückten waren in 35 pCt. der Fälle keine Zeichen von Verbrennung oder Verletzung vorhanden.

In einigen von den übrigen Fällen waren Gesicht, Hände und andere der Flamme ausgesetzte Teile des Körpers mit einer dünnen Lage anhaftenden Kohlenstaubs bedeckt. Beim Abreiben desselben fand man, daß der Körper im wesentlichen unversehrt war bis

auf die Loslösung der Oberhaut und Blutandrang (Congestion) bei der unterliegenden Haut. Die Schwärzung war offenbar durch die Bedeckung mit Kohlenstaub hervorgerufen. Nach seiner Entfernung konnte man bei einigen Leichen Zeichen von Verbrennung oder Verbrühung bemerken, welche sich gerade so ansahen, als wenn eine heiße Flüssigkeit in Tropfen gegen den Körper geschleudert wäre. Oft fand sich der Kohlenstaub nur an der der Flamme ausgesetzt gewesenen Seite des Körpers vor. Bei der mikroskopischen Untersuchung erschienen die einzelnen Partikelchen teils rund, teils eckig, wobei die letzteren aber bedeutend überwogen.

Nach Entfernung einiger Stücke der Epidermis zeigte sich die unterliegende Haut auf der Hand- und Finger- oberfläche ganz weiß. Nur in der inneren Handfläche, wo der Blutandrang gewöhnlich ein größerer ist, war die rote Farbe zu sehen. Die Verbrennung bestand zumeist nur in dem Versengen der Haare und des Bartes. In einzelnen Fällen jedoch war die Verbrennung des Körpers von solchem Umfange, daß hierdurch wohl allein — abgesehen von den Einwirkungen des Nachschwadens — der Tod herbeigeführt sein konnte; mit Sicherheit liefs sich das indessen nicht behaupten. Häufig war das Innere des Mundes und der Nase mit Kohlenstaub angefüllt. Aber die Annahme, daß einige

Leute durch die mechanische Verstopfung der Luftwege infolge Erstickung umgekommen seien, hat sich in keinem Falle bestätigt. Wenn das der Fall gewesen wäre, würde das Blut keine Zeit gehabt haben, einen so hohen Sättigungsgrad von Kohlenoxyd zu erhalten, wie es sich wiederholt bei Vorhandensein von Kohlenstaub im Munde zeigte. Außerdem hat eine Untersuchung der Luftwege der toten Pferde ergeben, daß nur ein Bruchteil von Kohlenstaub in die Luftröhre eingedrungen war.

Es ist festgestellt, daß fast in jedem Falle, in welchem der Tod durch Nachschwaden herbeigeführt worden ist, diejenigen Teile der Haut, durch welche die Farbe des Blutes sichtbar ist, ein rotes oder fleischfarbiges Ansehen hatten, statt bleiern oder fahl bei anderen Todesursachen. Diese Rötung giebt den Leichen oft das Aussehen von Leben. Das Ansehen ist zuweilen fleischfarbig, zuweilen ähnelt es dem roten Siegel-Wachs und manchmal mehr dem Kupfer-Rot. Diese Verschiedenheiten scheinen aber mit denen der Hautfärbung und nicht mit der Zusammensetzung des Blutes zusammenzuhängen. Die Fleischfarbe war gewöhnlich am besten an den Lippen zu erkennen. Auf Nacken, Brust und Schultern zeigten sich oft nur unregelmäßige Flecken, und nur ein oder zwei gefärbte Adern traten hervor. Die eigentümliche (rote) Farbe liefs sich am besten erkennen, wenn die Epidermis von den Händen abgezogen werden konnte. In solchen Fällen war die Unterhaut auf den Hand- und Finger-Oberflächen gewöhnlich blafs, aber in der Handfläche selbst war eine helle Fleischfarbe deutlich sichtbar. Gerade hierdurch war die Todesursache mittelst des Augensehns leicht zu bestimmen.

Um sich zu vergewissern, ob die rote Farbe des Blutes wirklich auf die Anwesenheit von Kohlenoxyd zurückzuführen sei, wurde das Blut von 2 Leichen mit dem Spektroskop untersucht, von denen die eine versengt und mit Kohlenstaub bedeckt war, während die andere ohne Zeichen von Verbrennung neben einer noch brennenden Lampe aufgefunden worden war. Das der Gurgel-Ader entnommene Blut war von einer dunklen karmin-roten Farbe. Bei der Auflösung des Blutes in Wasser zeigte es sich in beiden Fällen, durch das Auftreten zweier charakteristischer Spektrum-Linien, daß das Haemoglobin des Blutes nahezu durch Kohlenoxyd gesättigt war. Bei normalem Blut und bei geringen Mengen von Kohlenoxyd tritt nur die einfache Spektrum-Linie auf.

Auf Grund der kurz darauf erfolgten kolorimetrischen Untersuchung wurde dann in beiden Fällen ein Sättigungsgrad von 79 pCt. festgestellt.

Die Annahme, daß vielleicht Kohlenoxyd durch die Haut des Körpers in das Blut eingedrungen sein könnte, stellte sich als unhaltbar heraus, da bei denjenigen Leichen, welche durch Verbrennung ihren alsbaldigen Tod gefunden und nachher noch stundenlang im Nach-

schwaden gelegen hatten, keine Spuren von Kohlenoxyd im Körper gefunden werden konnten. Nur in zwei Fällen der Erstickung zeigten sich etwas andersartige Erscheinungen, nämlich Vorherrschen einer rötlich-blauen Farbe auf Gesicht und Lippen, anstatt des hellroten oder fleischfarbigen Farbtones, was sich bei der Untersuchung durch die Erstickung infolge Mangels an Sauerstoff in Verbindung mit dem Einatmen von Kohlenoxyd erklärte.

Die gleichen Erscheinungen wurden auch bei der Leichenschau der Pferde, welche sämtlich durch Einatmung von Kohlenoxyd umgekommen sind, beobachtet. Die karmin-rote Farbe wurde durch einen Thierarzt in den Organen der Pferdeleichen in jedem einzelnen Falle nachgewiesen. Eine Erstickung infolge Mangels an Sauerstoff ist nicht vorgekommen.

Ueber die Einwirkungen der Nachschwaden auf die Rettungsmannschaft liegen mehrere bemerkenswerte Beobachtungen vor. Gewöhnlich brannten die Lampen beim Vordringen im Nachschwaden ruhig weiter. Es machte sich dann zuerst eine Schwäche in den Beinen in Verbindung mit einem Reiz an den Augen bemerkbar, in schlimmeren Fällen trat das Schwinden des Bewusstseins und plötzliches zu Bodensinken ein. Nach dem Wiedererwachen stellte sich heftiges Kopfweh, Uebelkeit und Erbrechen ein, begleitet von Schüttelfrost. Diese Erscheinungen sind im wesentlichen auf die Einwirkung von Kohlenoxyd zurückzuführen. Ähnliche Symptome treten zwar auch bei dem Mangel an Sauerstoff auf, aber da bei einem Prozentgehalt unter 18 in der atmosphärischen Luft die Leuchtkraft der Lampen schwindet, was hier nicht beobachtet wurde, so ist dieser Fall ausgeschlossen. Der Reiz in den Augen wird auf das Vorhandensein kleiner Mengen von schwefliger Säure zurückgeführt werden müssen.

Der Verfasser bespricht dann die Zusammensetzung des Nachschwadens und unterscheidet dabei, ob derselbe von einer reinen Schlagwetter- oder von einer Kohlenstaub-Explosion herrührt, und ob die Menge des in der Luft vorhandenen Sauerstoffs genügend gewesen ist, um den vorhandenen Brennstoff (Gas oder Kohlenstaub) aufzuzehren.

Bei der reinen Schlagwetterexplosion, welche sich nach der Formel:  $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$  vollzieht, hat der ungemischte Nachschwaden folgende Zusammensetzung:

Stickstoff . . . . .	87,23	}	88,28
Argon . . . . .	1,05		
Kohlensäure . . . . .	11,72		
	100,00		

Zu dieser Mischung tritt nun eine mehr oder weniger grofse Menge von Luft. Enthält ein Schlagwettergemisch 5—6 pCt. Grubengas, so wird nach der Explosion nur 10,5 pCt. O oder 50 pCt. Luft vorhanden sein, bei einem Gehalt von mehr als 9,47 pCt. Grubengas wird

sämtlicher O in der Nähe des Explosionsherdes aufgezehrt sein.

Solange der ungemischte Nachschwaden — mit einem spez. Gewicht von 1,037 — noch bedeutend (über 9° C.) wärmer ist als die umgebende Grubenluft, hat er die Neigung, mit dem Wasserdampf — der leichter ist als die atmosphärische Luft — unter der Firste fortzustreichen, nach der Abkühlung lagert er sich aber auf der Sohle in gleicher Weise wie der sog. black damp\*). Dieses Gas ist — wie durch eine Reihe von Analysen nachgewiesen ist — in den meisten Schlagwettergruben im ausziehenden Wetterströme in mehr oder minder reichlichem Maße vorhanden. Es ist bemerkenswert, daß dieser black damp beinahe dieselbe Zusammensetzung hat, wie der Nachschwaden bei einer reinen Schlagwetter-Explosion. Bei einem größeren Gehalt an black damp in einem Schlagwettergemisch löschen die Lampen eher aus, als das Gemisch explosibel wird. Bei den reinen Schlagwetter-Explosionen ist gewöhnlich ein Ueberfluß von Grubengas vorhanden. Dies rührt daher, weil die Ansammlung des Grubengases — wegen des geringen spez. Gewichtes desselben — in schwebenden Betrieben stattfindet und das Gas sich schwer mit Luft mischt. Es kann daher im Augenblick der Explosion keine genügende Menge O für die Verbrennung hinzutreten. Anstatt Kohlensäure und Wasserdampf bildet sich dann ein wechselndes Gemisch von Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasserdampf und (wahrscheinlich) Wasserstoff, und aus diesen Gasen — gemischt mit 80 pCt. N und unzersetztem Grubengas — bestehen dann die Nachschwaden. Der Prozentsatz des gebildeten Kohlenoxyds ist hierbei von der größten Wichtigkeit, aber die Bestimmung desselben — durch entsprechende Laboratoriums-Versuche — ist schwierig, weil bei einem Ueberfluß von Grubengas das Gasgemisch nicht mehr zur Entzündung gebracht werden kann. Dieser Fall tritt bereits bei einem Gehalt von 11—13 pCt. Grubengas ein. Bei einem Versuche mit 9,34 pCt. Grubengas wurden im Nachschwaden 2,7 pCt. Kohlenoxyd (CO) nachgewiesen. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind bei einer reinen Schlagwetter-Explosion mit einem Ueberfluß von Grubengas im Nachschwaden niemals mehr als 3 oder 4 pCt. CO vorhanden.

Bei weitem wichtiger ist die Zusammensetzung der Nachschwaden bei einer Kohlenstaub-Explosion, da fast bei allen größeren Grubenexplosionen Kohlenstaub eine mehr oder minder erhebliche Rolle gespielt hat, auch dann, wenn die Explosion selbst von einer kleinen Ansammlung von Grubengas ihren Ursprung nahm. Dieser Fall lag auch auf der Tylorstown-Grube vor.

Die physikalischen und chemischen Vorgänge bei der Kohlenstaub-Explosion sind bis jetzt noch nicht

\*) Unter „black damp“ ist eine Mischung von 87 pCt. N und 13 pCt. CO<sub>2</sub> verstanden, ein Gas, welches sich bei langsamer Oxydation der Kohle unter Luftzutritt bildet.

völlig aufgeklärt. Eine vollständige Verbrennung der Kohlenstaub-Partikelchen findet nicht statt, und es scheint, als ob nur das durch trockene Destillation des Kohlenstaubs gebildete Gas zur Entzündung gelangte. Dieses Gas führt dann der Explosionsflamme immer wieder neue Nahrung zu. Der erzeugte Hitzegrad ist, wie aus den vielen, an den Stößen gefundenen, halbverbrannten Kokspartikelchen hervorgeht, nicht ausreichend, um eine vollständige Verbrennung des Kohlenstaubs herbeizuführen.

Durch die trockene Destillation des Kohlenstaubs entsteht zunächst ein Gas, welches im wesentlichen folgende Bestandteile enthält: Vorwiegend eine Mischung von Wasserstoff und Grubengas (CH<sub>4</sub>), bis zu 5 pCt. Kohlenoxyd, 5 pCt. oder mehr schwerere Kohlenwasserstoffe, 2 pCt. Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium und etwas Kohlensäure und Stickstoff.

Zunächst entweicht Methan\*) (CH<sub>4</sub>), welches dann auch zuerst zur Entzündung gelangt. Bei einem Ueberfluß von Luft wird der Nachschwaden ca. 87 pCt. N, ca. 12 pCt. CO<sub>2</sub> und 0,2 pCt. SO<sub>2</sub> enthalten. Selbst wenn dieser Nachschwaden zur Hälfte mit Luft verdünnt wird, ist der vorstehende Gehalt an SO<sub>2</sub> noch imstande, das Leben zu gefährden. Bei einem Mangel an Verbrennungsluft — wie er sich bei Kohlenstaub-Explosionen häufig einstellt — entsteht nach der Explosion ein Nachschwaden, der 80—85 pCt. N, ein Gemenge von CO<sub>2</sub> und CO und ein wenig SO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>S enthält, wozu sich dann noch in geringer Menge die schweren Kohlenwasserstoffe gesellen, die sich nach dem Methan aus dem Kohlenstaub entwickeln. Von diesen Gasen hat sich nach allen bisherigen Erfahrungen das Kohlenoxyd (CO) als das bei weitem gefährlichste herausgestellt. Die Gefahr beim Vorhandensein dieses Gases ist um so größer, als — wie bei einer Reihe von Explosionen festgestellt ist — die Lampen beim Eindringen in die durch Kohlenoxyd gefährdeten Baue ruhig weiter brennen und daher kein zuverlässiges Warnungszeichen an die Hand gegeben ist. Durch diesen Umstand sind viele Menschen ums Leben gekommen.

Da durch eine Kohlenstaub-Explosion ungefähr die doppelte Menge von Kohlenoxyd im Nachschwaden erzeugt wird, als durch eine Schlagwetter-Explosion, so leuchtet die Gefährlichkeit der erstgenannten Explosionen gerade nach dieser Richtung hin ein.

Des weiteren werden die Einwirkungen, welche die bei den Grubenexplosionen wichtigsten Gase (CO<sub>2</sub>, CO, N, CH<sub>4</sub> und SO<sub>2</sub>) auf den menschlichen Körper und das Geleucht ausüben, eingehend besprochen, um die daraus drohenden Gefahren erkennen und gegebenen Falls vermeiden zu können.

\*) Vergl. den Aufsatz in der diesjährigen Nr. 10 des „Glückauf“ S. 177 ff. über die Untersuchungen von Bedson.

Das Vorhandensein von Kohlensäure ( $\text{CO}_2$ ) macht sich bei einem Gehalt von 3—4 pCt. durch Auftreten von Atembeschwerden bemerkbar, bei 6 pCt. tritt Herzklopfen und Kopfweh ein, welches sich bei 8 pCt. erheblich steigert; bei einem Gehalt über 11 pCt. stellt sich Bewusstlosigkeit ein, welche nach Verlauf von einigen Stunden zum Tode führt. Da sich, wie oben erwähnt, im Nachschwaden selten ein so hoher Gehalt an  $\text{CO}_2$  vorfindet, so sind die durch dieses Gas hervorgerufenen Gefahren von untergeordneter Bedeutung. Auf das Geleucht wirkt die  $\text{CO}_2$  entsprechend dem durch ihre Beimischung in der Luft erzeugten Mangel an Sauerstoff (O) ein.

Der Stickstoff (N) ist ein indifferentes Gas, welches im Falle seiner Beimischung nur durch den dadurch hervorgerufenen Mangel an O Wirkungen erzeugt. Wird der normale O-Gehalt der Luft (21 pCt.) durch Zuführung von N bis auf 12 pCt. herabgemindert, so stellen sich zuerst Atembeschwerden ein. Bei 10 pCt. O-Gehalt steigern sich diese, und die Lippen bekommen eine bläuliche Farbe, welche bei 8 pCt. sich über das ganze Gesicht ausdehnt. Bei nur 5—6 pCt. O-Gehalt tritt heftiges Herzklopfen und Bewusstlosigkeit ein, welche nach kurzer Zeit den Tod herbeiführt. Ein Gehalt von nur 1—2 pCt. O verursacht innerhalb 40—50 Sek. den Tod. — Eine etwas länger fortgesetzte Einatmung der des O-Gehaltes mehr oder minder beraubten Luft pflegt sehr ernste Folgen für den Körper zu haben. Die Entziehung des O in der Luft wird am Geleucht bereits bei einem O-Gehalt von 17,6—17,1 pCt. bemerkt.

Die Gefahren, welche der sog. black damp — mit einem Gehalt von 87 pCt. N und 13 pCt.  $\text{CO}_2$  — für das Leben mit sich bringt, hängen im wesentlichen mit der durch seine Beimischung entstehenden Entziehung von O aus der Luft zusammen. Bevor aber eine wirkliche Gefahr eintritt, wird durch das infolge des  $\text{CO}_2$ -Gehaltes auftretende Herzklopfen ein so zuverlässiges Warnungszeichen gegeben, daß eine Gefährdung des Lebens kaum eintreten kann. Es ist bemerkenswert, daß bei einem Gehalt an  $\text{CO}_2$  sich die Einwirkungen auf den Körper ganz allmählich steigern, während bei einem Mangel an O die Gefahr erst spät eintritt und dann gleich in einem hohen Grade. Aber durch das frühzeitige Auslösen der Lichter ist in letzterem Falle ein gutes Schutzmittel gegeben.

Grubengas ( $\text{CH}_4$ ) hat auf den Körper denselben Einfluß wie N. Ein Gehalt von 50—60 pCt. in der Luft kann eine zeitlang ohne große Nachwirkung eingeatmet werden, obgleich ein Prozentsatz von 5 pCt. schon ausreicht, die Sicherheitslampen auszulöschen. Die Gefahr bei diesem Gase liegt in dem Umstande, daß bei dem Befahren einer ansteigenden Strecke der Gehalt an Grubengas sehr schnell wächst, und eine vordringende Person unvermittelt schnell das Bewußtsein verliert und hinfällt. Durch Langsamgehen und Mitnahme eines

Begleiters wird die Gefahr vermindert. Ganz besonders gefährlich wird das Gas durch die gelegentliche Beimischung des äußerst giftigen — aber durch seinen Geruch leicht kenntlichen — Schwefelwasserstoffs ( $\text{H}_2\text{S}$ ), von dem bereits 0,1 pCt. Bewusstlosigkeit und den Tod herbeiführen.

Kohlenoxyd (CO), welches sich von den anderen giftigen Gasen durch seine besonders tückischen Wirkungen unterscheidet, hat die bemerkenswerte Eigenschaft, daß es sich sehr energisch mit den roten Farbkörperchen des Blutes (Haemoglobin) verbindet und mit denselben eine viel ständigere Verbindung eingeht als es der Sauerstoff (O) vermag. Das mit CO gesättigte Haemoglobin ist dann nicht mehr imstande, O in sich aufzunehmen, und der Tod tritt dann aus Mangel an O unmittelbar ein.

Das Kohlenoxyd hat eine überaus große Verwandtschaft zum Haemoglobin — nämlich 250 mal größer als es beim Sauerstoff der Fall ist; die Wirkungen auf den Körper werden erst bemerkbar, wenn bereits ein hoher Grad der Gefährdung eingetreten ist. (Vergl. oben die Bemerkung unter „black damp“.) Bei einem Gehalt von 0,1 pCt. Kohlenoxyd tritt ein gleicher Grad der Sättigung des Blutes durch dieses und durch Sauerstoff ein. Der Zustand der vollständigen Bewusstlosigkeit stellt sich aber hierbei noch nicht ein, so daß selbst bei einem längeren Aufenthalte in diesem Gemisch das Leben nicht gefährdet wird. Die Wiedererneuerung des Blutes — oder die Zurückführung desselben in den normalen Zustand — erfolgt aber nur sehr allmählich und vollzieht sich beim Einatmen von reinem Sauerstoff 5 mal schneller als bei gewöhnlicher Luft. Mit 0,2 pCt. Kohlenoxyd-Gehalt — entsprechend dem Sättigungsgrad von 67 pCt. im Haemoglobin — tritt vollständige Bewusstlosigkeit ein, die binnen kurzer Zeit infolge des Sauerstoff-Mangels den Tod im Gefolge hat.

Ein erwachsener Mensch gebraucht in einer Atmosphäre mit 0,1 pCt. Kohlenoxyd  $2\frac{1}{4}$  Stunden, um den entsprechenden Sättigungsgrad (50 pCt.) des Blutes herbeizuführen. Da sich aber diese Zeit bei einem arbeitenden Menschen infolge des schnelleren Atmens bis auf  $\frac{1}{3}$  verringert, so müssen körperliche Anstrengungen in einer Kohlenoxyd-Atmosphäre nach Möglichkeit vermieden werden. Der Umstand, daß sich die gefährlichen Wirkungen des Kohlenoxyds erst bei einer ernstlichen Gefährdung des Lebens bemerkbar machen, veranlaßt zu einer besonderen Beachtung der vorangehenden Warnungszeichen. Solche Zeichen sind: Schwindel, Schwäche in den Gliedern, trüber Blick und Herzklopfen nach jeder Anstrengung. Diese Vorboten der Gefahr können schon bei einem Sättigungsgrad des Blutes von 25—30 pCt. deutlich unterschieden werden. Nach dem Eintreten der Gliederlähmung schwindet auch das Bewußtsein mehr und mehr. Bei einem hohen Kohlenoxyd-Gehalt (1—2 pCt.) ist der Verlust des Bewußtseins mit Zuckungen, ähnlich

wie in einer Stickstoff-Atmosphäre; verbunden. Die Nachwirkungen infolge Einatmens von Kohlenoxyd sind Tage und oft Wochen lang von sehr ernster Natur. Während der Wiederherstellung stellt sich heftiges Kopfweh sowie häufig Uebelkeit und Erbrechen ein.

Unter den Mitteln, den Kohlenoxyd-Gehalt aus dem Blute zu entfernen, steht der Gebrauch des reinen Sauerstoffs obenan, der am besten in eigens dazu angefertigten Apparaten bereit gehalten werden sollte. Zunächst müssen aber in der Grube die von der Kohlenoxyd-Vergiftung betroffenen Leute möglichst schnell in frische Luft gebracht werden, wo die künstliche Atmung und die Anwendung von Reizmitteln von großem Nutzen sind. Sodann ist die äußere Erwärmung des Körpers von großer Wichtigkeit, da sich sonst Schüttelfrost einstellt. Die Unterbringung der Kranken in ihren eigenen Häusern ist von großem Nachteil, da eine sachgemäße Behandlung nur in den Krankenhäusern ausgeführt werden kann.

Die schwefelige Säure ( $\text{SO}_2$ ), welche ein besonders giftiges Gas darstellt, macht sich leicht durch den auf Augen und Luftwege ausgeübten Reiz bemerkbar. Bei einem Gehalte von 0,001 pCt.  $\text{SO}_2$  in der Luft ist dieser Reiz ein gelinder; bei 0,003 pCt. sind die Wirkungen schon erheblich gesteigert. Bei 0,04 pCt. tritt Atemnot und ein heftiger Reiz in den Augen und den Luftwegen ein. Ein Gehalt von 0,1 pCt. verursacht nach kurzer Zeit den Tod. — Da die durch schwefelige Säure hervorgerufenen Wirkungen sehr bald erkannt werden können, so tritt durch dieses Gas keine erhebliche Gefährdung des Lebens ein.

Um den Gefahren, welche durch das Auftreten von Nachschwaden und der anderen vorgenannten Gase entstehen, vorbeugen zu können, ist es weiterhin von wesentlicher Bedeutung, sich über die Verteilung dieser Gase in den Grubenbauen nach der Explosion Rechenschaft zu geben. Bei allen großen Gruben-Explosionen ist die Ausbreitung fast ausschließlich durch Kohlenstaub erfolgt und hat vornehmlich den staubreichen Hauptförderstrecken entlang, in welchen sich Grubengas nicht vorfindet, stattgefunden, dementsprechend findet sich auch hier nach der Explosion der meiste Nachschwaden vor. Weil von hier aus gewöhnlich auch die Fahrwege abzweigen, so ist es erklärlich, daß die von der Explosion betroffenen Leute das Bestreben haben, möglichst schnell die gleichzeitig als Hauptluftzufuhrwege dienenden Hauptförderstrecken zu erreichen in dem Glauben, hier am ersten geschützt zu sein. Auf diesen verhängnisvollen Irrtum sind die meisten der Todesfälle bei Grubenexplosionen zurückzuführen.

Durch die Zerstörung der Wetterverschlüge und Wetterthüren kommt der einziehende mit dem aus-

ziehenden Wetterstrom gewöhnlich unmittelbar in Verbindung. Vor Beseitigung dieses Uebelstandes wird in den früheren Hauptwetterstrecken der Wetterstrom mehr oder minder zum Stillstand kommen, und die in denselben lagernden Nachschwaden verziehen sich nur allmählich durch die ausziehenden Wetterstrecken. Zugleich mit dem Aufhören der Wetterführung macht sich in Schlagwettergruben stärkeres Austreten des Grubengases bemerkbar. Das Grubengas hat jedoch die gute Eigenschaft, den viel gefährlicheren Nachschwaden zurückzudrängen und zum Ausziehen nach dem Schachte zu veranlassen. Nach Verlauf einer gewissen Zeit ist der Nachschwaden durch das Eindringen von frischer Luft soweit verdünnt, daß die Rettungsmannschaft ohne Gefahr in die Grubenbaue eindringen kann ( $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$  Verdünnung).

Indes ist das Vordringen bis in die Nähe der Arbeitsstöße gefährlich, da hier wegen der geringen Luftzufuhr die Verdünnung des Nachschwadens nur sehr langsam von statten geht. Wartet einer an einer geschützten Stelle das Verziehen oder wenigstens eine hinreichende Verdünnung des Nachschwadens ab, so kann er sehr wohl gerettet werden, wie eine Reihe von Beispielen bei großen Grubenexplosionen gezeigt hat.

Besondere Gefahr wird durch die Schwaden bei einem Grubenbrande hervorgerufen, da sich dieselben bei einem in der Nähe des einziehenden Schachtes gelegenen Brandherde mit dem Wetterzuge durch sämtliche Grubenbaue verteilen und dadurch jeden in den Betrieben weilenden Menschen gefährden. Auch hier scheint das tödliche Gas Kohlenoxyd zu sein, da Kohlensäure und andere gefährdende Gase wegen der gewöhnlich in den Strecken vorhandenen Verdünnung des Schwadens keine nennenswerte Gefahr mehr verursachen können.

Zum Schlusse werden dann noch die Maßnahmen für die Lebensrettung nach Grubenexplosionen und Grubenbränden in Erörterung gezogen.

Zunächst wird die möglichst schnelle Einführung von frischer Luft in die Grubenbaue empfohlen, da erfahrungsgemäß durch die Explosion selbst nur ein geringer Teil Menschen den Tod findet und die größere Anzahl erst nach Verlauf von 1 bis 2 Stunden im Nachschwaden unkommt. Rettungsarbeiten, die innerhalb dieses Zeitraums ausgeführt werden, vermögen also noch viele Menschenleben zu retten. Da bei Vorhandensein von Wetterscheidern im Schachte diese durch die Explosion häufig zerstört werden, so wird die Anbringung von leicht beweglichen Sicherheitsklappen im Wetterscheider empfohlen, welche sich durch den Druck der Explosion öffnen und nachher von selbst wieder schließen. Auch sollten die Schachtdeckel am Wetterschachte so eingerichtet sein, daß sie im Falle der Explosion nicht leicht beschädigt werden können, oder man sollte Reserve-

Vorrichtungen bereit halten.\*) Ferner empfiehlt es sich, die Verbindungsstrecken zwischen dem einziehenden und ausziehenden Wetterströme in der Nähe des Schachtes möglichst eng zu machen und mit hinreichend starken Verschlügen oder Wetterthüren zu versehen, welche dem Drucke der Explosion Widerstand leisten. Hierdurch wird das verhängnisvolle, so oft erfolgte unmittelbare Ausströmen des einziehenden Wetterstroms aus dem Wetter-schachte nach Möglichkeit vermieden.

Wenn die nach einer Explosion flüchtenden Menschen bereits in der Hauptförderstrecke, welche meistens ja auch die Hauptanfahrstrecke ist, genügend aufgefrischte Luft antreffen, so kann der größte Teil derselben durch die vordringende Rettungsmannschaft noch gerettet werden.

Es ist ferner von erheblicher Wichtigkeit, die Rettungsmannschaft ohne Verzögerung in die Grube zu bringen. Da dies, wenn Schacht und Förderkörbe bei der Explosion beschädigt sind, große Schwierigkeiten macht, so ist die dauernde Feuchthaltung der Strecken um den Schacht herum, sowie des Schachtes selbst sehr wünschenswert, um das Vordringen der Explosion und ihrer Wirkungen bis zum Schachte zu verhüten.

Die im Falle einer Explosion zu treffenden Maßnahmen sollten vorher vom Betriebsführer genau erwogen und sämtlichen Grubenbeamten bekannt gemacht werden. Vor allem sollte aber auf die große Bedeutung der beim Eindringen in den Nachschwaden sich zeigenden Warnungszeichen an den Lampen hingewiesen werden. Gegenüber den Gefahren des Kohlenoxyds, bei dem die Warnungszeichen am Geleucht versagen, wird das Mitnehmen von kleinen Thieren (z. B. Mäusen) empfohlen.

Für die Rettungsmannschaft ist die Hauptsache, möglichst schnell mit dem erforderlichen Gezähe vorzudringen und die verbrochenen Verschlüge und Wetterthüren wieder herzustellen, weil dadurch am ersten wieder frische Luft in die mit Nachschwaden angefüllten Baue geleitet wird. Brüche in den Förderstrecken sollten wenigstens soweit beseitigt werden, daß über dieselben hinweg ein frischer Luftstrom fortstreichen kann. Das Betreten der mit Nachschwaden angefüllten, ausziehenden Wetterstrecken muß wegen der damit verbundenen Gefahr möglichst vermieden werden.

In der Nähe der Arbeitsstöße tritt nach Verlauf einiger Zeit eine neue Gefahr durch das vermehrte Austreten von Grubengas hinzu. Wie oben erwähnt, löschen bereits 5 pCt. dieses Gases die Lampen aus. Da aber erst ein Gehalt von 50 pCt. an diesem Gase eine ernstliche Gefährdung des Lebens mit sich bringt, so kann ein Mann, ausgerüstet mit einer elektrischen Lampe, zum Zwecke der Lebensrettung eine Zeitlang

\*) Im hiesigen Industriebezirke befinden sich auf einer Reihe von Wetterschächten gewölbte, an den Rändern mit Wasserverschluss ausliegende, eiserne Schachtdeckel, welche im Falle einer Explosion zweifellos die gewünschte Druckausgleichung und Sicherheit bieten würden.

vordringen, um bewußtlos gewordene Leute bis in die frische Luft zurückzubringen.

Beim Eindringen in unmittelbar giftige Gase ist das Mitnehmen von Sauerstoff-Apparaten\*), von denen einige auf jeder Grube vorrätig sein sollten, notwendig.

Die Lebensrettung nach einer Grubenexplosion hängt zum großen Teil viel mehr von dem Verhalten der betroffenen Leute als von dem der Rettungsmannschaft ab. Bei dem geringsten Anzeichen einer Explosion sollte sich jedermann sofort flach auf den Boden werfen, da man hierdurch von der Verbrennung und der mechanischen Einwirkung auf den Körper am wenigsten betroffen wird. Außerdem befindet sich hier die beste Atmungs-luft, da die frische kühle Luft immer über die Sohle streicht. Anstrengungen sind wegen der Beschleunigung der Vergiftungserscheinungen möglichst zu vermeiden.

Für diejenigen Leute, welche z. Z. einer Explosion in Grubenabteilungen gearbeitet haben, deren Baue von letzterer nicht betroffen sind, ist es oft von großem Verhängnis gewesen, daß sie sofort nach der Katastrophe blindlings durch die mit Nachschwaden angefüllten Hauptförderstrecken zum Schacht geeilt sind und dadurch in vielen Fällen ihren Tod gefunden haben. Die Flucht durch die Hauptförderstrecken sollte inimer mit der nötigen Vorsicht ausgeführt, und das Auftreten von Nachschwaden, welches sich durch den Reiz auf die Augen und ungewöhnliche Erhöhung der Temperatur leicht bemerklich macht, wohl beachtet werden. Beim Vorhandensein starker Nachschwaden sollte nach Möglichkeit das Verziehen derselben in abgelegenen Bauen abgewartet werden, und wie bedeutungsvoll die Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregel ist, hat sich bereits in einer ganzen Anzahl von Einzelfällen, u. a. auch auf der Tylorstown-Grube ergeben, wobei Leute für mehrere Stunden im alten Mann das Verziehen der Nachschwaden abgewartet haben und dadurch gerettet worden sind, während andere durch die kopflose Flucht zum Schachte im Nachschwaden den Tod gefunden haben.

Nach Verlauf mehrerer Stunden kann die Flucht durch die Hauptförderstrecken oder die Wetterstrecken erfolgen; letzterer Weg ist aber mehr zu empfehlen, da größere Brüche dort seltener vorkommen.

Da die Grubenlampen nach einer Explosion fast stets verlöschen und auch im Nachschwaden kaum zur Entzündung gebracht werden können, so ist auf die Bereithaltung elektrischer Grubenlampen innerhalb der Betriebsabteilungen bedacht zu nehmen.

In gefährlichen Schlagwettergruben ist auch die Aufbewahrung von Sauerstoff-Apparaten in der Grube zur Ermöglichung des Eindringens in die durch Nachschwaden gefährdeten Grubenbaue wünschenswert.

Bei Grubenbränden ist die alsbaldige Abführung der Brandgase zum Wetterschachte von der größten

\*) Vergl. Glückauf Jahrg. 1896, Nr. 45, S. 883.

Wichtigkeit, um das Eindringen derselben in die Grubenbaue zu verhüten. Hand in Hand damit muß die Abschließung der frischen Luft erfolgen, weil nur dadurch der Grubenbrand erstickt werden kann. Stens.

### Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1896.

(Aus der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Berlin, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.)

Den in der Zeitschrift f. B., II.- u. S.-W. erschienenen, nach amtlichen Quellen zusammengestellten Bericht über die Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetrieb im Jahre 1896 geben wir nachstehend auszugsweise wieder.

#### I. Gewinnungsarbeiten.

##### a) Sprengarbeit.

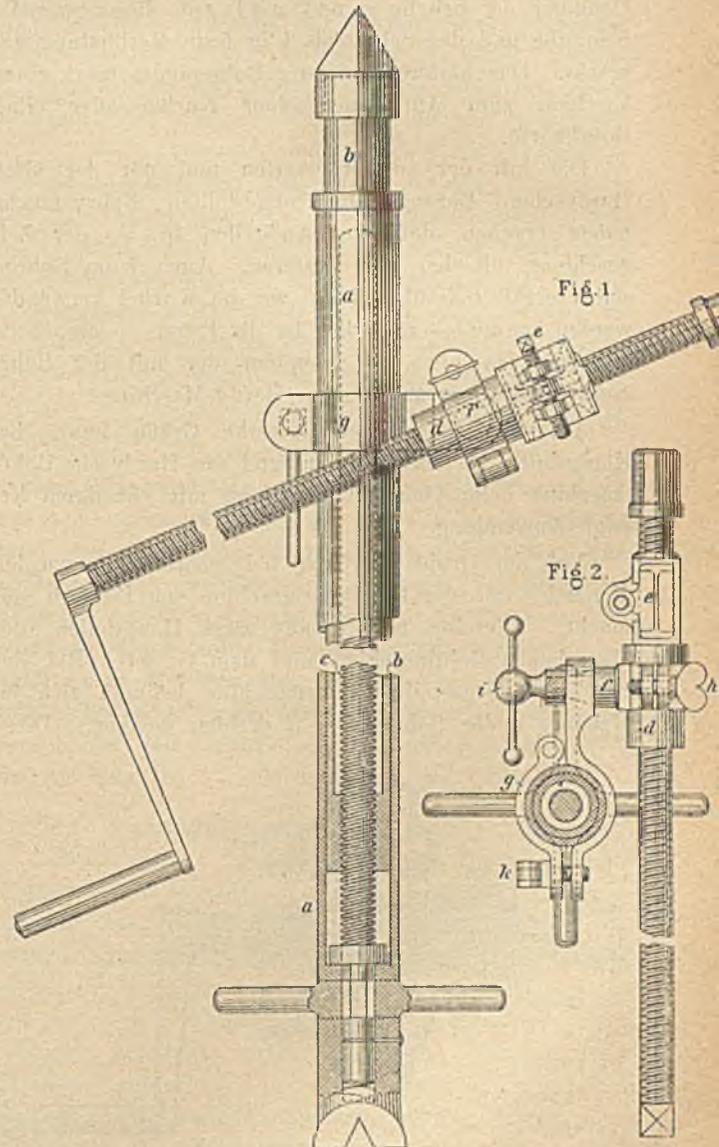
Handbohrarbeit. — Die im vorigjährigen Bericht \*) beschriebenen, von der Hardy Patent Pick Comp. in Sheffield bezogenen Ratchettmaschinen und die ganz ähnlich konstruierten Handbohrmaschinen „Saar“ der Firma A. u. J. François in Herbesthal haben sich auf der Grube König bei Saarbrücken auf die Dauer nicht in der anfänglich gerühmten Weise bewährt. Die Vorteile dieser Maschinen sollten hauptsächlich darin bestehen, daß sie ohne Gestell leicht verlagert und daher namentlich auf schwachen Flötzen bei Hereingewinnung harter Kohle und beim Nachschießen des Nebengesteins verwendet werden könnten. Bei Versuchen auf den Gruben Reden und König stellte sich aber heraus, daß passende Stempel oder Widerlager, Vorsprünge an der Firste, Sohle oder an den Seitenstößen, gegen welche die Maschine verspreizt werden muß, meist nicht vorhanden sind. In der Regel mußten wegen der Maschine besondere Stempel geschlagen werden. Zur Verlagerung der Maschine selbst waren stets zwei Arbeiter erforderlich, von denen einer die Maschine so lange halten mußte, bis der andere durch Hin- und Herbewegen der Knarre die Bohrspindel so weit vorgeschoben hatte, daß die Maschine zwischen Stofs und Stempel bzw. Widerlager verspreizt war. Hierauf mußte noch mittelst einer Flügelschraube je nach der Härte des zu durchbohrenden Gesteins die Bremse angezogen werden.

Beim Bohren kommt es oft vor, daß sich die vierkantige Spitze der Hülse in dem Stempel oder Widerlager mangels genügenden Widerstandes mit dreht. Es findet dann ein Vorrücken des Bohrers nicht statt. Diesem Uebelstande hat man allerdings dadurch abgeholfen, daß man um die Stempel zunächst eiserne, mit einer vierkantigen Vertiefung versehene Klammern legte. An einigen Maschinen hat man zu gleichem Zwecke auch an Stelle der Spitze eine Klaue angebracht. Beim Einsetzen und Auswechseln neuer

Bohrer müssen zum Lösen der Bohrmutter und zum Festspreizen der Maschine wieder zwei Arbeiter beschäftigt werden. Durch diese umständliche und zeitraubende Bedienung gehen die Vorteile, welche durch das leichtere Bohren dem Arbeiter erwachsen, wieder verloren.

Auf Grube Reden hat man sich durch diese Uebelstände veranlaßt gesehen, ein besonderes Gestell für die Maschine zu konstruieren, wobei auch diese selbst einige Abänderungen erfahren hat.

Das neue Gestell (vergl. Fig. 1 u. 2) besteht aus zwei ineinander geschobenen Hülse a und b und der



Spannschraube c. Die innere Hülse b trägt am Kopfe eine scharfkantige Spitze und am unteren Ende das Muttergewinde für die Spannschraube. Letztere geht durch den Boden der äußeren Hülse, ist mit einem Sechskant und einem vierarmigen Schlüssel zum Spannen des Gestelles versehen und reicht in den in zwei flache

\*) Vergl. Glückauf 1896, Nr. 33, S. 642.

Spitzen auslaufenden Gestellfuß hinein. Auf der drehbaren äußeren Hülse *a* sitzt die verschiebbare Schelle *g*, welche mit Schraube und dem Schlüssel *k* an dem Gestell festgeklemmt wird und die Verbindung der Maschine mit dem Gestell vermittelt.

Die Bohrmaschine selbst ist insofern abgeändert worden, als die Bohrspindel bis zu 1 m verlängert, die Hülse aber etwa 10 cm hinter der zweiteiligen Bohrmutter *c* abgeschnitten ist. Auf dem Hülsenstumpfe *d* sitzt die gleichzeitig als Bremse dienende Schelle *f* mit der Schraube *h* und einem seitlichen konischen Fortsatz. Dieser paßt in eine entsprechende Öffnung der Schelle *g* und wird mit dieser mittelst Schraube und des Schlüssels *i* in feste Verbindung gebracht. Das hintere Ende der Bohrspindel trägt einen Vierkant zum Aufnehmen einer Kurbel oder einer Bohrknarre.

Die mit der so verbesserten und mit der alten Hardyschen Bohrmaschine angestellten Bohrversuche haben ergeben, daß das Aufstellen in  $\frac{1}{4}$  der Zeit geschieht, als bei der letzteren. Auch beim Bohren selbst ergab sich überall da, wo die Kurbel verwendet werden konnte — und dies ist die Regel — eine Zeitersparnis von etwa  $\frac{1}{3}$  gegenüber der mit der Bohrknarre langsamer arbeitenden Hardy-Maschine.

Auf dem Steinkohlenbergwerke Gräfin Laura bei Königshütte in Oberschlesien fand die Hardysche Bohrmaschine beim Querschlagsbetriebe mit günstigem Erfolge Anwendung.

Auf der Grube Maybach bei Saarbrücken wurden Versuche mit der Handbohrmaschine von Ulrich gemacht. Dieselbe besteht aus zwei Hauptteilen, der eigentlichen Bohrmaschine und dem Gestell. Bei der in Fig. 3 dargestellten Bohrmaschine befindet sich im Gehäuse *a* die Bohrspindel *B* drehbar gelagert. Diese

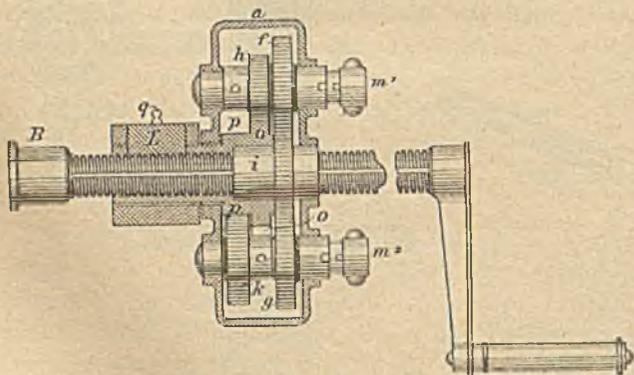


Fig. 3.

ist in ihrer ganzen Länge mit starkem, prismatisch flachgängigem Gewinde und mit einer Nute zum Betrieb des inneren Mechanismus versehen. Die innere Räderübersetzung ist derart gewählt, daß bei gleicher Umdrehung des Bohrers ein bestimmter Vorschub je nach der Festigkeit der Massen in drei verschiedenen Steigungen

stattfinden kann. Das Verändern des Vorschubs geschieht durch Ein- oder Ausschalten der Kuppelungen  $m^1$  und  $m^2$ . Die mit Zahnrad versehene Nufs *i* dreht bei ausgeschalteten Kuppelungen die leer laufenden Zahnräder *f* und *g* ständig mit, wobei der Bohrer um die durch die Steilheit des Gewindes der Bohrspindel bedingte Länge vorrückt. Durch Einschalten der Kuppelung  $m^1$  wird das Zahnrad *f* mit dem Zahnrad *h* in feste Verbindung gebracht, und letzteres greift dann in das mit der Bohrmutter *L* fest verbundene Zahnrad *o* (in der Zeichnung im Schnitt gezeichnet), wodurch die Bohrmutter in demselben Sinne wie die Bohrspindel gedreht wird, und der Bohrer nur um die Differenz der Drehung beider vorrückt. In gleicher Weise dreht bei Einschaltung der Kuppelung  $m^2$  das Zahnrad *k* das im Schnitt gezeichnete Zahnrad *p* und mit diesem wieder die Bohrmutter. Der Knopf *q* dient zum Auslösen der Mutter *L*, um ein schnelles Herausziehen der Bohrspindel zu ermöglichen.

Mit der Maschine, welche stark gebaut ist und nach längerem Gebrauche noch keinen Verschleiß zeigt, wurden ähnliche Ergebnisse erzielt wie mit der Thomas-Bohrmaschine. Als Nachteil, welcher aber nicht im System begründet liegt, ist zu bezeichnen, daß die Kurbel, vermittelt derer die Drehung bewirkt wird, nicht als Knarre benutzt werden kann. Die Verwendung der Maschine in der Nähe der Stöße begegnet infolgedessen Schwierigkeiten.

Maschinelle Bohrarbeit. — Auf den Richterschächten des Steinkohlenbergwerkes Laurahütte, Bergrevier Kattowitz, wird durch Drähte von 2,5 qmm Querschnitt aus dem Leitungsnetz, welches für die elektrische Beleuchtung der Füllörter, Querschläge und Maschinenstuben daselbst angelegt ist, die Kraft von 1 Pferdestärke ohne Störung der Leitung zum Betriebe einer elektrischen Stofs-Bohrmaschine von Siemens & Halske entnommen. Diese Maschine macht 420 Schläge in der Minute und bohrt ohne Auswechslung im milden Thonschiefer 15 bis 20 cm in der Minute, im härteren Sandstein ungefähr 10 cm. Die Maschine kann bis zu 2,5 m Streckenhöhe benutzt werden. Zur Bedienung sind 2 Mann nötig, welche ohne Mühe in kurzer Zeit angelernt werden können. Die Maschine selbst wiegt 50 kg, die Spannsäule 60 kg und der Motorkasten ebenfalls 60 kg.

Von der Berginspektion Clausthal und der Grubenverwaltung zu St. Andreasberg sind weitere Versuche, um den Dynamitverbrauch bei der maschinellen Bohrarbeit durch Verkleinerung der Durchmesser der Bohrlöcher zu verringern, gemacht worden. In Clausthal ist man bei der Hälfte aller Maschinenbetriebe mit der Meißelbreite der Abbohrer auf 24 bis 26 mm heruntergegangen. Es werden dann Patronen von 20 bis 22 mm Durchmesser an Stelle der früheren von 26 mm Durchmesser verwandt. Die Dynamitersparnis beträgt  $\frac{1}{3}$  bis

$\frac{1}{6}$  des bisherigen Verbrauches; auch ist die Geschwindigkeit des Bohrens erhöht worden. In St. Andreasberg ergab sich bei einem Versuchsbohren zwischen einem Meißelsatz von 23 mm Endbohrer-Schneidebreite und einem solchen von 20 mm Endbreite bei Anwendung des letzteren ein Minderverbrauch an Dynamit von 27 pCt. unter allerdings etwas ungleichen Verhältnissen.

Neu zur Einführung gekommen ist der maschinelle Bohrbetrieb auf der Grube Bockswiese bei Lautenthal. Auch hier hat derselbe, wie in den anderen Oberharzer Revieren, vor Ortsbetrieben die Gewinnungskosten auf die Hälfte der früheren ermäßigt. Die Kosten für 1 cbm haben nur 5,38 *M.* gegen 10,51 *M.* bei Handarbeit betragen, obgleich der Dynamitverbrauch sich auf das Doppelte, 1,20 gegen 0,67 *M.*, stellte. Ueber den Erfolg der maschinellen Bohrarbeit in den Abbaueen liegen noch keine genauen Ergebnisse vor.

Sprengstoffe. — Auf dem Steinkohlenbergwerk König in Oberschlesien wurde gepreßtes Pulver aus der Gütterschen Fabrik Kriewald bei Gleiwitz versuchsweise angewandt. Dasselbe wurde anfänglich in Cylindern von 35 mm Durchmesser und 15 oder 30 mm Länge geliefert, welche für die üblichen Bohrlöcher von 30 bis 32 mm Durchmesser nicht verwendbar waren. Es mußten daher die Schneiden der auf den Versuchsörtern verwendeten Bohrer auf 40 mm Breite geschärft werden. Die Herstellung eines Bohrloches mit solchen verbreiterten Meißeln erforderte einen Mehraufwand an Zeit von  $\frac{1}{3}$  der sonst benötigten Zeit. Infolgedessen ging die Hauerleistung zurück, wodurch der Vorteil, daß die Sprengmaterialienkosten, und zwar besonders beim Pfeilerabbau, niedriger waren als bei körnigem Pulver, wieder reichlich aufgewogen wurde. Daraufhin wurden später Versuche mit Pulvercylindern von 30 mm Durchmesser und gleicher Länge angestellt. Sie ergaben bisher, daß nahezu dieselbe Menge erforderlich war wie bei Verwendung von körnigem Pulver, und daß die Materialkosten etwas höher waren (1 kg gepreßtes Pulver 0,585 *M.*, 1 kg körniges Pulver 0,55 *M.*). Die Wirkung des schichtenweise von außen nach innen anbrennenden Pulvers ist in fester Kohle gut, der Stückkohlenfall größer als beim gewöhnlichen Pulver; dagegen ist die Wirkung in tauber oder zerklüfteter Kohle, also vor allem in zerdrückten Pfeilern, geringer. Die Entwicklung von belästigenden Gasen war für gewöhnlich nicht größer als beim Kornpulver. Der hauptsächlichste Vorteil des gepreßten Pulvers besteht in der gefahrlosen Handhabung, während bei Kornpulver die durch Verstreuung der Körnchen bedingte Entzündungsgefahr nicht unbedeutend ist.

Von der Gewerkschaft Hercynia bei Vienenburg wurden Versuche mit den Sprengstoffen Progressit und Dahmenit im Salz gemacht. Diese Sprengstoffe haben sich dort nicht bewährt.

Auf der Grube Maybach bei Saarbrücken sind als

Sicherheitssprengstoffe neben dem längere Zeit hindurch allein benutzten Dahmenit A versuchsweise Kohlenkarbonit und Sicherheitssprengpulver aus den Köln-Rottweiler Pulverfabriken angewendet worden. Bei letzterem wurde zunächst sein Verhalten in feuchter Grubenluft untersucht. Es ergab sich, daß es zur Vermeidung des Feuchtwerdens erforderlich ist, beim Lagern den Sprengstoff in der Originalverpackung von Oelpapier zu belassen, und daß diese Verpackung selbst bei längerem Lagern ein Anziehen von Feuchtigkeit verhindert. Die weiteren Versuche bezogen sich auf die Sprengwirkung der Sprengstoffe, den Verbrauch auf 1 t Kohle und die hiermit im Zusammenhang stehenden Kosten des Sprengens. Es wurden zu diesem Zwecke in verschiedenen Arbeitspunkten unter möglichst gleichbleibenden Verhältnissen die verschiedenen Sprengstoffe mehrere Tage hindurch bei der Schiefsarbeit benutzt. Bei dem Rättern der geförderten Kohlen ergab sich, daß bei Verwendung dieses Sprengstoffes der Stückgehalt um 4,4 pCt. größer war, als bei der Verwendung von Kohlenkarbonit, und um 7 pCt. größer, als bei der Verwendung von Dahmenit A. Ein Vergleich der auf 1 t Kohlen verbrauchten Mengen unter Berücksichtigung des Preises der verschiedenen Sprengstoffe und Zündhütchen fiel gleichfalls zu gunsten des Sicherheitssprengpulvers aus.

Mittel gegen Versagen einzelner Patronen. Auf dem königl. Steinkohlenbergwerk Königin Luise ist durch den Obersteiger Muschallik ein Gezähe eingeführt worden, durch welches dem Versagen einzelner von mehreren zu einer Ladung verwendeten Patronen vorgebeugt werden soll. Es besteht aus einem dünnen messingenen Pfriemen, mit welchem die einander zugekehrten Bodenflächen der Patronen mehrfach durchstoßen werden, um den brennenden Gasen einen leichten Weg aus der einen in die andere Patrone zu bahnen.

Sprengversuche mit Knallgaspatronen. Auf der Zeche Mont-Cenis im Bergrevier West-Dortmund sind von dem Ingenieur Dr. Ochsé aus Köln Sprengversuche mit Knallgaspatronen angestellt worden. In starken Stahlhülsen wurde angesäuertes Wasser mittelst des elektrischen Stromes in seine Bestandteile zerlegt, und das in der Stahlpatrone unter etwa 400 Atm. Druck stehende Knallgas durch elektrische Zündung zur Explosion gebracht. Die in dem Gestein weggethanen Schüsse zeigten keine Flammerscheinung, warfen auch genügend. Die Fertigstellung der Patronen erscheint indessen nicht ungefährlich. Dr. Ochsé wurde in dem neben der Zeche errichteten Laboratorium während der Vorbereitung einer Patrone durch plötzliche Explosion derselben so verletzt, daß er die Versuche einstellen mußte. Wegen des in den Patronen vorhandenen hohen Druckes erscheint deren Verwendbarkeit beim Bergwerksbetriebe sehr zweifelhaft.

b) Keilarbeit.

Auf der Grube König bei Saarbrücken wurde der von A. u. J. François in Herbenthal hergestellte Gesteinsbrecher\*) im Flötze Wrangel in einer schwebenden Strecke verwendet, welche die IV. Sohle mit der III. verblinden soll. Nur im ersten Monat wurde mit Schiefsarbeit vorgegangen, hierauf aber wegen starker Schlag-

wetterentwicklung zur Ausführung der Keilarbeit mit dem Gesteinsbrecher geschritten. Gegenwärtig hat die Strecke eine flache Höhe von 200 m erreicht, hiervon sind 150 m ausschließlich durch Keilarbeit hoch gebracht. Vergleicht man Keil- und Schiefsarbeit in dieser Strecke, so findet man als Monatsergebnis:

Aufgefahrene m	Gewonnene Kohlen t	Gedinge für		Gedinge im Durchschnitt für 1 m	Kosten des Sprengmaterials für 1 m	Schmiedekosten für 1 m	Gesamtkosten für 1 m	Hauerschichten für 1 m	Verdienter Lohn für 1 Hauerschicht
		1 m	1 t						
		M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.
bei Ausführung der Schiefsarbeit:									
40	211	13,00	2,00	23,55	1,43	0,23	25,21	4,69	4,65
bei Ausführung der Keilarbeit mit dem Gesteinsbrecher:									
32	175	26,00	2,00	36,94	—	0,25	37,19	8,75	4,10

Wenn hiernach mit dem Gesteinsbrecher noch lange nicht die Leistung der Schiefsarbeit erreicht wird, so ergibt die Arbeit mit ihm gegenüber der gewöhnlichen Keilarbeit doch höhere Leistungen und bietet den Vorteil, daß der vom Stoße weiter abstehende Hauer von dem hereinbrechenden Gestein nicht so leicht getroffen wird und mit geringerer Anstrengung arbeitet.

Auf Grube Gerhard zeigte sich der Apparat den älteren Brechkeilen gleichfalls sehr überlegen, indem mit ihm in einer 2,8 m breiten Strecke ein Bergemittel von ca. 1 m Mächtigkeit durch zwei an den Stößen angesetzte 60 mm weite Löcher mit ziemlicher Leichtigkeit auf etwa 1 m Tiefe hereingewonnen wurde, was mit jedem älteren Brechkeil ganz unmöglich gewesen wäre.

Auf Grube Camphausen brachte der neue Keil bei der Kohलगewinnung in günstigen Fällen, bei zäher Kohle, sogar auf einmal soviel herein, wie 2—3 Sprengschüsse. Letztere Leistung muß jedoch als Ausnahme gelten. Im allgemeinen wird man mit der Schiefsarbeit mindestens die gleiche Leistung in kürzerer Zeit erzielen, wie mit dem neuen Gesteinsbrecher, und es wird daher letzterer nur dort mit Vorteil allgemein Verwendung finden, wo die Schiefsarbeit ausgeschlossen ist.

c) Schrämarbeit.

Korfmannsche Schrämmaschine. Auf dem Steinkohlenbergwerke Mansfeld bei Langendreer im Bergrevier Witten sind beachtenswerte Versuche mit einer neuen Schrämmaschine von der Firma Heinrich

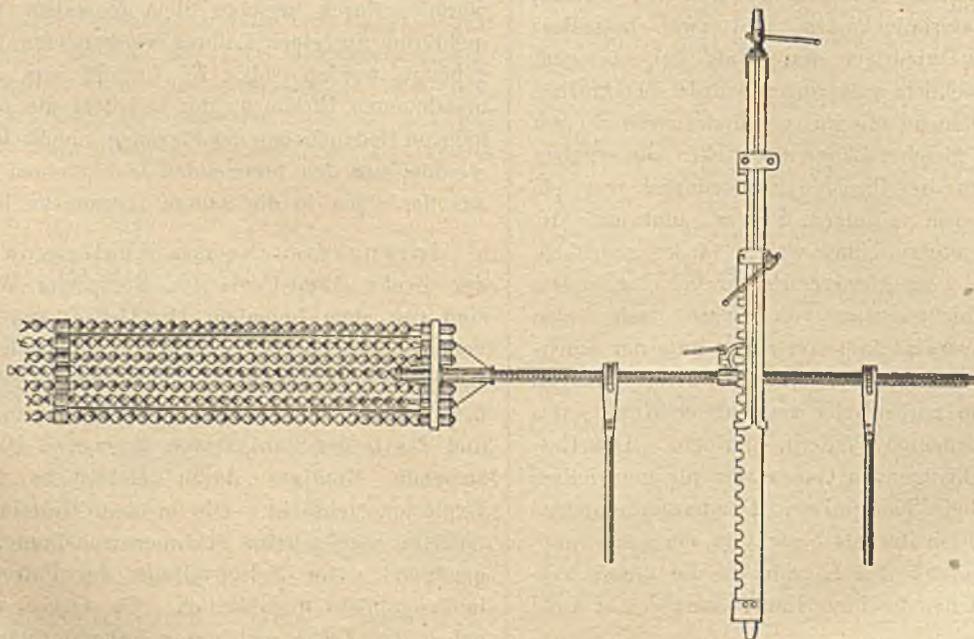


Fig. 4.

Korfmann jun. in Witten bei den Kohलगewinnungsarbeiten, insbesondere bei dem Streckenbetriebe, eingeleitet worden; diese Versuche sind zur Zeit noch nicht

zum Abschlusse gelangt; die Maschine ist in Fig. 4 zur bildlichen Darstellung gebracht; sie unterscheidet sich von den seither bekannten Schrämmaschinen mit mehreren gleichzeitig arbeitenden und einander übergreifenden Bohrern im wesentlichen durch den besonderen Bohrer-

\* Siehe Näheres darüber in Glückauf 1897, Nr. 31.

föhler, dessen Anordnung aus der Fig. 5 des näheren hervorgeht. Die parallel dicht nebeneinander liegenden Bohrer a werden hinter ihrer Schneide durch starr mit einander verbundene Hülsen c geführt, die beim Vorrücken der Bohrer a von Stiften i der beiden äußeren Bohrer a' in den Schram mitgenommen werden.

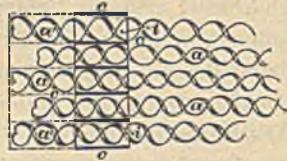


Fig. 5.

### II. Betrieb der Baue.

Abbau zweier nahe übereinander liegender Flötze. Im Mittelfelde der Grube Kreuzgräben bei Saarbrücken sind die Flötze 6-Oberbank und 6-Unterbank durch ein 60 bis 75 cm starkes Schiefermittel von einander getrennt. Flötz 6-Oberbank besteht aus 1,80 bis 1,90 m reiner Kohle, während Flötz 6-Unterbank vom Liegenden zum Hangenden 30 cm Kohle, 50 cm Bergemittel und 60 cm Kohle aufweist. In einem Feldesteil hat man Flötz 6-Oberbank mittelst Stofsbau mit vollständigem Bergeversatz bei einem Gedinge von 2 *M.* für die Tonne nahezu abgebaut, während die Gewinnung von Flötz 6-Unterbank später erfolgen soll, falls letzteres, da dem Flötze der Druck genommen ist, überhaupt noch mit Vorteil möglich ist. In einem anderen Feldesteil geschieht seit kurzer Zeit der Abbau beider Flötze in folgender Weise. Von der in der Oberbank aufgefahrenen Grund- bezw. Teilstrecke wird durch ganz kurze Querschläge die Unterbank gelöst und in dieser werden Bremsberge in etwa 250 m Abstand von einander aufgehauen und mit der als Wetterstrecke dienenden nächst höheren Teilstrecke in der Oberbank zum Durchschlag gebracht. Es hat also jeder Bremsberg auf beiden Seiten ein Abbaufeld von 120 bis 130 m streichender Länge. In diesen Abschnitten werden beide Flötze in der Art gewonnen, daß man zunächst die Unterbank mittelst Strebau mit kurz abgesetzten 18 bis 20 m hohen Stößen abbaut, an der Baugrenze das Mittel und die Oberbank durchbricht und letztere auf dem Mittel unter Benutzung der Förderstrecken der Unterbank ohne Bergeversatz zurückbaut. Wenn auch bei der Rückgewinnung der Oberbank viele Stempel und auch Holzpfiler gesetzt werden müssen, so steht, auf die Tonne der fallenden Kohlen berechnet, der Materialverbrauch mit 0,20 *M.* doch weit unter dem Durchschnittssatze für die übrigen Kohलगewinnungspunkte der Grube. Das Gedinge stellt sich beim Strebau in der Unterbank und beim Durchbrechen der Oberbank auf 2,60 *M.* für 1 t und beim Rückbau der Oberbank auf 1,60 *M.* für 1, wobei in der Kohle nicht geschossen wird. Nimmt man die streichende Abbaulänge nicht größer wie oben angegeben, so kommen besondere Reparaturen in den Förderstrecken nicht vor. Dabei ist die Bewetterung der Arbeitsstöße, vom ersten bis zum letzten Stadium, leicht und gut, der für die Bewetterung stets unbequeme Abbaustreckenbetrieb ist vermieden.

### III. Grubenausbau.

Anstrich der Grubenhölzer mit Carbolineum. Auf Grube Heinitz bei Saarbrücken hat man zur besseren Erhaltung der Zimmerung die Hölzer versuchsweise mit einem Anstrich von Carbolineum versehen, und zwar für die ausziehenden Wetterstrecken, ferner für Stellen, an denen die Hölzer zum Teil im Wasser stehen und überhaupt da, wo man annehmen kann, daß die Hölzer eher durch Fäulnis als durch Druck vernichtet werden. Die Erfahrungen, die mit dem Carbolineumanstrich gemacht wurden, sind ebenso wie die seinerzeit auf der Grube Altenwald gemachten recht günstig. Zum Vergleich sind im Januar 1896 an mehreren Stellen carbolinierte und nicht carbolinierte Hölzer nebeneinander eingebaut worden. Während diese bis zum Jahreschluss zum Teil schon längst durch Fäulnis so weit zerstört waren, daß sie ausgewechselt werden mußten, ist an jenen kaum eine Spur von Fäulnis wahrzunehmen.

Die Hölzer werden über Tage einmal mit Carbolineum angestrichen; Bedingung für einen wirksamen Anstrich ist, daß die Hölzer vollständig entrindet und möglichst trocken sind; alsdann dringt das Carbolineum schnell in das Holz ein, nasses Holz nimmt dasselbe so gut wie gar nicht an. In der Grube werden noch die Schnittflächen der Hölzer mit Carbolineum angestrichen. Auch ist bei Hölzern, die bereits in der Grube eingebaut waren, und die schon die ersten Spuren von Fäulnis zeigten, mit Erfolg der Carbolineumanstrich angewandt worden.

Bei einem monatlichen Bedarf von 600 Stempeln in Längen von 2,0, 2,2, 2,5 und 3 m Länge und einem Durchmesser von 20 bis 24 cm verursachte das Carbolinieren folgende Kosten:

195 kg Carbolineum zu 15 Pfg. . . . .	29,25 <i>M.</i>
an Arbeitslohn . . . . .	45,00 „
Abnutzung von Pinseln u. s. w. . . . .	2,50 „
	<hr/>
	Summe 76,75 <i>M.</i>

Demnach betragen die Unkosten für einen Stempel in den angegebenen Abmessungen durchschnittlich 12,8 oder rund 13 Pfg.

Zahlenmäßig können die Ersparnisse, die die Verwendung des Carbolineums im Gefolge hat, noch nicht angegeben werden, weil von den eingebauten carbolinierten Hölzern noch keins durch Fäulnis soweit vernichtet wurde, daß es ausgewechselt werden mußte. Daß die Ersparnisse aber recht erheblich sind, kann man daraus schließen, daß von den im Januar unter den gleichen Verhältnissen gestellten Hölzern, die nicht carbolinierten zum Teil bereits nach 5 Monaten ausgewechselt werden mußten, während die mit Anstrich versehenen jetzt noch fast unversehrt sind, und wenn man berücksichtigt, daß das Einbauen einer ganzen Thürstockzimmerung (2 Stempel und 1 Kappe), einschließlic Material und Arbeitslohn, unter Verwendung von nicht carboliniertem Holze durchschnittlich 10 *M.* und von carboliniertem Holze rund 10,40 *M.* kostet.

## IV. Wasserhaltung.

Riedlersche Ventilsteuerung. Auf dem Steinkohlenbergwerk Falvabahnhof, Bergrev. Königshütte O.-S., kam in der 300 m-Sohle eine Zwillingswasserhaltung mit gesteuerten Ventilen, Patent Riedler, in Betrieb. Dieselbe ist von der Carlshütte zu Altwasser in Schlesien geliefert und leistet z. Z. 4,2 cbm bei 60 Umgängen in der Minute.

Wasserhaltungsmaschine mit elektrischem Antriebe. Zur Lösung eines unter der Hauptförder- sohle liegenden, wenig umfangreichen Teiles des Karolinenflötzes ist auf dem Paulineschacht der cons. Hohenlohe-Steinkohlengrube, Bergrevier Kattowitz, ein Bremsberg niedergebracht worden. Am Ende desselben ist eine von der Firma C. Hoppe in Berlin gelieferte, elektrisch betriebene fahrbare Drillingspumpe aufgestellt worden. Der elektrische Teil der Anlage ist von Siemens & Halske ausgeführt. Ueber Tage steht die einzylindrische Dampfmaschine von 24 PS. (bei 3,5 Atm. Ueberdruck), welche die Primär-Station, eine Gleichstrom-Nebenschlussmaschine für 500 Volt Spannung, 1100 Umdrehungen in der Minute bei einem Kraftverbrauch von 23,8 PS., betreibt. Der Strom wird zunächst über Tage bis zu einem Bohrloch geleitet und dann durch dieses nach der Sekundär-Station im Karolineflötz, nach der Pumpe und einem unten beschriebenen, zur Förderung aus dem Bremsberge dienenden Haspel. Zum Antriebe der Pumpe dient ein Gleichstrom-Nebenschlussmotor mit Nutenanker von 7 PS. bei 500 Volt Spannung und 1100 Umdrehungen in der Minute. Die Pumpe hebt in der Minute 0,5 cbm Wasser 30 m hoch bei einer Länge der Steigleitung von 150 m. Sie ist nebst der Dynamomaschine auf einem fahrbaren Untergestell montiert, welches die Steigung des Bremsberges hat, sodass die Pumpe stets horizontal steht. Die Kosten der Anlage mit Erweiterung des Maschinenhauses, der Aufstellung der Dampfmaschine, der Primär-Station, der Pumpe und des Haspels sowie die Anlage zur Beleuchtung des Füllortes am Haspel, des Querschlagcs und der Füllörter am Schacht betragen rund 20 000 *M.*

Wasserstrahlpumpen. Auf Grube Sulzbach bei Saarbrücken hat man die Spritzwasserleitung in folgender Weise für die Wasserhaltung nutzbar gemacht. Beim Abhauen einer einfallenden Strecke im Flötz 1 von der III. nach der IV. Tiefbausohle wurden sämtliche Wasser des Flötzes aus der ungefähr 800 m langen Grundstrecke und den über derselben befindlichen alten Bauen in einem kleinen Sumpf unter dem Bergeversatz der Grundstrecke aufgefangen. Aus diesem Sumpf drückte eine kleine Wasserstrahlpumpe, welche an die Spritzwasserleitung angeschlossen war, die Wasser durch eine etwa 130 m lange Rohrleitung bis in den Hauptquerschlag. Zu dieser Sumpfung wurde der Wasserstrahlelevator Nr. 3 der Firma Pörringer & Schindler in Zweibrücken benutzt. Der Apparat kostete 12 *M.* Auf derselben

Grube werden die bis unter die Sohle der Sumpfstrecken hinunter reichenden Sumpfe des Mellinschachtes I und des Venitzschachtes durch Wasserstrahlpumpen, welche an die Druckwasserleitungen im Schacht angeschlossen sind, trocken gehalten. Das Trockenhalten der Sumpfe ist der Unterseile wegen notwendig. Die Wasserstrahlpumpen sind in Siebkästen auf der Sohle des Schachtsumpfes eingebaut. Da es an Kraftwasser nicht fehlt, bleiben die Ventile der Kraftwasserleitung ständig soweit geöffnet, dass die Pumpe das zufließende Wasser zu Sumpfe hält. Eine Wartung der Pumpen ist nicht nötig, nur müssen dieselben von Zeit zu Zeit gereinigt und die sich um den Siebkasten ansammelnden Schlammengen entfernt werden. (Forts. folgt.)

## Die böhmische Braunkohlenindustrie im Jahre 1896.

Nach der kürzlich erschienenen Statistik der Direktion der Aufsig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft betrug die Braunkohlenproduktion Böhmens im Jahre 1896

a) im Elbogen-Falkenauer		
Reviere mit . . . .	4 880 Arbeitern	2034496 t
b) Im Teplitz-Brüx-Komotauer		
Reviere mit . . . .	23 293 „	13 262 355 t
Zusammen mit 28 173 Arbeitern		15 296 851 t

Dies ergibt gegen 1895 eine

Mehrproduktion im Reviere a) von 152 555 t

„ „ „ b) „ 422 145 t.

Hiernach hat jeder Arbeiter durchschnittlich geleistet:

Im Revier a) 417 t (37 mehr gegen 1895)

„ „ b) 569 t (20 weniger gegen 1895).

Der Geldwert dieser Produktion nach den Mittelpreisen betrug:

Im Falkenauer Rev.	2 527 930 fl. od. 184 kr.	(4 weniger)
„ Elbogener „	1 122 820 fl. „	171 kr. (1 mehr)
„ Komotauer „	679 391 fl. „	123 kr. (13 weniger)
„ Brüxer „	16 059 995 fl. „	164 kr. (4 mehr)
„ Teplitzer „	4 886 935 fl. „	165 kr. (5 mehr) p. t.

Von der Gesamtproduktion gelangten zum Eisenbahnversand 13,15 Mill. Tonnen, davon 60,8 pCt. mit der Aufsig-Teplitzer Bahn.

Ueber die Lage der Braunkohlenindustrie wird wie folgt berichtet:

Die unausgesetzte Konkurrenz, mit welcher die böhmische Braunkohle seit Dezennien sowohl im Inland als im Ausland zu kämpfen hat, ist auch im Jahre 1896 unverändert vorhanden gewesen. Die vielseitige Verwendbarkeit der böhmischen Braunkohle hat aber, unterstützt durch die sich stets steigende, Kohle konsumierende Industrie, es ermöglicht, dass trotz dieser lebhaften Konkurrenz die Produktion im Braunkohlenreviere Böhmens neuerlich eine Zunahme erfahren hat. Im Berichtsjahr ist nebst einer ansehnlichen Mehrproduktion das Quantum von 611 283 t mehr transportiert worden;

nebst dem Anwachsen des inländischen Verbrauches ist es die Zunahme der infolge des vorzüglichen Wasserstandes auf der Elbe abgeführten Mengen, dann die wiederum ziemlich belangreichen Mehrtransporte nach Sachsen und Bayern. In Sachsen ist man längst zu der Ueberzeugung gekommen, daß die benachbarte böhmische Kohle angesichts der stagnierenden Kohlenproduktion im industriereichen Lande geradezu einen notwendigen Ersatz bietet und der Verbrauch derselben in Sachsen hat noch lange nicht seinen Höhepunkt erreicht; heute werden per Tag durchschnittlich dortselbst 1000 Waggons ausgeladen; der zweite Elbeumschlag in Norddeutschland, d. i. jener von Schiff zu Eisenbahn, hat wiederum ein kleines Mehr aufzuweisen, dagegen nahmen die direkten Eisenbahnverfrachtungen nach Preußen, besonders nach größeren Städten, zusehends ab. Nur diejenigen Städte, welche vom Verkehr per Elbe abhängig sind, weisen größere Verbrauchsziffern aus.

Die Ausfuhr betrug 48,3 pCt. der Gesamtförderung oder 7 396 369 t. Empfangsbahnen waren im Auslande hauptsächlich die sächsischen, bayerischen, preussischen, württembergischen und badischen Staatsbahnen und die Großh. Mecklenburgische Friedrich Franz-Bahn. Mittelst der Elbwasserstrasse wurden nach Deutschland transportiert 2 067 689 t. In Deutschland fand ein Umschlagverkehr vom Schiff zur Eisenbahn in böhmischer Braunkohle mit 227 926 t statt.

Zeitungsnotizen zufolge wird seitens der österreichischen, am Braunkohlenversand beteiligten Eisenbahngesellschaften eine Herabsetzung der Tarife für Braunkohlensendungen geplant, um der Wirkung des Rohstofftarifes auf den preussischen und sächsischen Staatsbahnen zu begegnen.

### Eingabe des Vereins deutscher Ingenieure an den preussischen Handelsminister betr. Aufstellung von Dampfkesseln.

Berlin N. W., den 30. Juni 1897.  
Charlottenstrasse 43.

Euerer Excellenz

erlauben wir uns, zufolge Beschlusses unserer diesjährigen Hauptversammlung ehrerbietigst folgendes vorzutragen:

Euerer Excellenz Erlaß vom 25. März d. J. zu der Anweisung vom 15. März d. J.,\*) betreffend die Genehmigung und die Untersuchung von Dampfkesseln, hat in den Kreisen der Industrie eine große Erregung hervorgerufen: denn es sind darin neue Bestimmungen von bedeutender Tragweite enthalten, die geeignet sind, der Industrie Schaden zuzufügen, und für die ein auf den Erfahrungen des praktischen Betriebes beruhendes Bedürfnis nicht nachgewiesen ist. Die Erregung ist dadurch gesteigert, daß in diesem Falle nicht, wie doch sonst seitens der Staatsbehörden im allseitigen Interesse meist geschieht, den beteiligten und insbesondere auch den sachverständigen Kreisen der Bevölkerung Gelegen-

heit gegeben worden ist, sich zu den beabsichtigten Aenderungen zu äußern, bevor sie in Kraft gesetzt werden.

Wir sind ferner der Meinung, daß es den Absichten der hohen Reichsregierung, welche im Jahre 1889 zur Beratung über die Herbeiführung gemeinsamer Grundsätze für die Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel veranlaßten, und den aus dieser Beratung hervorgegangenen Beschlüssen des Bundesrates widerspricht, wenn jetzt über die Genehmigung und Prüfung von Dampfkesselanlagen von der Königlich Preussischen Regierung allein, ohne Benehmen mit den übrigen deutschen Staaten, neue Bestimmungen getroffen werden, die wenigstens zum Teil nicht mit dem, was damals beschlossen und vom Bundesrat unterm 5. August 1890 als allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln in Kraft gesetzt worden ist, in Einklang stehen. Ohnedies empfindet es die deutsche Industrie als höchst lästig, daß in den verschiedenen deutschen Staaten inbezug auf die Handhabung der Dampfkesselvorschriften in wichtigen Punkten erhebliche Verschiedenheiten bestehen, welche den geschäftlichen Verkehr von einem Staat zum andern erschweren, und wiederholt hat sie den Wunsch nach Einheitlichkeit in dieser Hinsicht zu erkennen gegeben.

Der Verein deutscher Ingenieure, der sich auf diesem Gebiete als den berufenen Vertreter der deutschen Industrie betrachten darf und der insbesondere sowohl die Fabrikanten als auch die Besitzer von Dampfkesseln in großer Zahl zu Mitgliedern hat, erachtet es deshalb für seine Aufgabe, zu Eurer Excellenz Erlaß vom 25. März d. J. Stellung zu nehmen und im folgenden die Bedenken vorzubringen, die sich bei eingehender Beratung desselben ergeben haben.

Betreffend die Lage der Feuerzüge zum niedrigsten Wasserstande (Ziffer 1 des Erlasses).

Euerer Excellenz Erlaß bestimmt, daß bei Kesseln mit geringer Wasseroberfläche die Feuerzüge in einem größeren Abstände als 10 cm unterhalb des niedrigsten Wasserstandes angeordnet werden sollen.

In §. 2 der Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln vom 5. August 1890 ist gesagt, daß

„die um und durch einen Dampfkessel gehenden Feuerzüge an ihrer höchsten Stelle in einem Abstand von mindestens 10 cm unter dem festgesetzten niedrigsten Wasserspiegel des Kessels liegen müssen.“

Hierdurch ist ein für alle Kessel im Deutschen Reiche gültiger Mindestabstand festgestellt; davon, daß für gewisse Kessel ein anderer Mindestabstand verlangt werden könne, ist in dem Erlaß des Bundesrates nichts enthalten. Auch ist unseres Wissens in der Sachverständigen-Kommission, die im November 1889 vom Herrn Reichskanzler zur Beratung über die Herbeiführung gemeinsamer Grundsätze für die Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel berufen war, von keiner Seite ausgesprochen worden, daß dieser Abstand in einzelnen Fällen höher als 10 cm zu bemessen sei. Auch in keinem anderen deutschen Staate wird, soweit wir unterrichtet sind, solches verlangt, und wir vermögen keinen Grund zu erkennen, der ein größeres Maß als 10 cm im Interesse der öffentlichen Sicherheit bedingen würde, glauben vielmehr darauf aufmerksam machen zu müssen, daß die angeordnete Erhöhung des Wasserstandes mit erheblichen wirtschaftlichen Nachteilen verknüpft sein kann.

Betreffend Handspeisepumpe (Ziffer 2 des Erlasses).

Euerer Excellenz Erlaß bestimmt, daß bei Anlagen, bei

\*) Vergl. Nr. 16 und 17 ds. Jahrgangs.

denen das Produkt aus der wasserbespülten Heizfläche in Quadratmetern und der höchsten Dampfspannung in Atmosphären Ueberdruck gröfser als 100 ist, künftig Handpumpen nur ausnahmsweise zugelassen werden sollen. Es können zwar gegen die Zahl 100 Einwendungen erhoben werden, diese Einwendungen würden jedoch zurücktreten, wenn eine einheitliche Bestimmung für das ganze Reich hierüber erlangt werden könnte. Wir würden es mit lebhafter Freude begrüßen, wenn Euerer Excellenz eine dahingehende Vereinbarung der deutschen Regierungen, ähnlich der im Jahre 1890 von der Reichsregierung getroffenen, herbeiführen würden.

Betreffend Wasserstandvorrichtungen und Speiserohr (Ziffer 2 des Erlasses).

Euerer Excellenz Erlafs lautet:

„Die Wasserstandvorrichtungen müssen im Gesichtskreise des Kesselwärters liegen. Bei hochgelegenen Wasserständen ist ihre Bedienung durch Treppen und Bühnen mit Handleisten zu erleichtern.“

Wir sind der Meinung, daß die Ausdrücke „im Gesichtskreise“ und „hochgelegen“ zu unbestimmt sind und nach Lage der Verhältnisse in der Anwendung zu Schwierigkeiten und Belästigungen Anlaß geben dürften. Auch kommt es nicht nur auf das Sehen, sondern auch auf das Bedienen an. Ferner sind wir der Meinung, daß es zweckmäßig sei, außer Bühnen mit Treppen auch Leitern zuzulassen, da letztere Anordnung häufig zweckmäßiger sein dürfte. Demnach empfehlen wir für die beiden Sätze folgende Fassung:

„Die Wasserstandvorrichtungen müssen von den Kesselwärtlern beobachtet und bedient werden können, erforderlichenfalls sind hierzu Treppen und Bühnen mit Handleisten oder Leitern anzuordnen.“

Die Bestimmung am Schlusse der Ziffer 2 des Erlasses, daß „auf die Hochlegung der Speiserohrmündung bis nahe unter den niedrigsten Wasserstand thunlichst hinzuwirken ist“, empfehlen wir zu beseitigen, da es eine große Zahl von Kesseln giebt, bei denen eine solche Anordnung nicht zweckmäßig oder gar unausführbar sein würde.

Betreffend Kesselmauerung (Ziffer 3, letzter Absatz).

Die Bestimmung des Erlasses

„Das Kesselmauerwerk soll — auch gegen den Kamin und gegen Nachbarkessel — freistehen“ empfehlen wir zurückzunehmen.

Die Vorschrift der Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen vom 5. August 1890, lautend:

„Zwischen dem Mauerwerk, welches den Feuerraum und die Feuerzüge feststehender Dampfkessel einschließt, und den dasselbe umgebenden Wänden muß ein Zwischenraum von mindestens 8 cm verbleiben“,

ist übereinstimmend bisher im ganzen Deutschen Reiche so aufgefaßt worden, daß unter den „umgebenden Wänden“ die Wände des Kesselhauses, nicht aber das Mauerwerk benachbarter Kessel zu verstehen ist. Wie sollte denn auch das Mauerwerk des einen Kessels dasjenige des anderen „umgeben“? Wir sind deshalb der Meinung, daß die Vorschrift in Eurer Excellenz Erlafs mit dem Wortlaut und Sinn der Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen vom 5. August 1890 nicht vereinbar ist.

Außerdem würde diese Vorschrift — auch bei Anwendung der in Eurer Excellenz Erlafs vom 18. Mai d. J. gebotenen Einschränkung schwerwiegende Uebelstände herbeiführen. In allen Fällen, wo es sich um mehrere Kessel nebeneinander handelt, würden die Anlagekosten dadurch

vermehrt werden. Bei Neuanlagen würde mehr Platz erforderlich sein, was namentlich in Städten als sehr nachteilig sich erweisen kann. Bei vorhandenen Kesselanlagen kann ein beabsichtigter Ausbau höchst ungünstig beeinflusst, vielleicht gar unmöglich gemacht werden. Die Wärmeverluste durch Abkühlung nach außen und infolge Eindringens von Luft in die Züge durch undichte Stellen des Mauerwerkes, die bei dem engen Zwischenraum der Ueberwachung gänzlich entzogen sein würden, würden erheblich vergrößert werden.

Irgend ein aus der Erfahrung des Dampfkesselbetriebes entnommener Grund für diese Vorschrift ist uns nicht bekannt. In der Vorstandsversammlung des Centralverbandes der preussischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereine ist seitens des Vertreters Eurer Excellenz ausgeführt worden, daß die Trennung der Kesselmauerwerke nötig sei, um den einen Kessel zum Zwecke der Befahrung kühler zu halten, wenn der Nachbarkessel im Betriebe ist. Wir billigen die wohlwollende Absicht, welche dieser Erwägung zu grunde liegt, vollständig, nicht aber die deshalb vorgeschlagene Mafsregel, weil sich derselbe Zweck auf andere Weise besser und ohne große Nachteile für die Industrie erreichen läßt.

Betreffend Gröfse der Mannlöcher  
(Ziffer 4 des Erlasses):

Der Bestimmung des Erlasses, daß Mannlöcher bei neuen Kesseln eine Weite von  $30 \times 40$  cm haben sollen, stimmen wir zu; wir möchten jedoch empfehlen, in Ausnahmefällen, wenn die Bauart des Kessels es geradezu unmöglich macht, diese Mafse einzuhalten, eine Verminderung bis auf  $28 \times 38$  cm zu gestatten, etwa in der Fassung der Hamburger Normen, welche lautet:

„Im allgemeinen sollen die ovalen Mannlöcher mindestens  $30 \times 40$  cm weit sein; hiervon ist nur dann abzuweichen, wenn die Anbringung derartig bemessener Mannlöcher mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Die geringste zulässige Weite ist in diesem Ausnahmefall  $28 \times 38$  cm.“

Betreffend Auflagerung, Unterstützung und Verankerung (Ziffer 4 Abs. 2 des Erlasses).

Diese Bestimmungen des Erlasses sollten unseres Erachtens fortbleiben, denn sie erscheinen, soweit sie unzweifelhaft sind, als selbstverständlich.

Betreffend Material und Stärke der Kesselwänden (Ziffer 5 des Erlasses).

Der Erlafs schreibt vor:

„Die Beanspruchung des Materials darf unter Zugrundelegung einer fünffachen Sicherheit das durchschnittliche Erfahrungsmafs nicht überschreiten.“

Wir empfehlen, diesen Satz und den daran geknüpften wegen des Nachweises der höheren Festigkeit zu streichen. Zunächst ist der Ausdruck „fünffache Sicherheit“ in Wirklichkeit nicht zutreffend und vom wissenschaftlichen Standpunkt aus als gänzlich verfehlt zu bezeichnen, wie denn auch in den bekannten Hamburger Normen vermieden ist, von  $4\frac{1}{2}$  facher oder 5 facher Sicherheit zu sprechen. Es ist aber auch die Forderung, daß die Beanspruchung des Materials unter Zugrundelegung einer 5 fachen Sicherheit, wenn wir uns hier dieses Ausdrucks dennoch bedienen, das durchschnittliche Erfahrungsmafs nicht überschreiten soll, in vielen Fällen garnicht erfüllbar. Es giebt mannigfache Kesselwandungsteile, deren Beanspruchung überhaupt nicht mit Genauigkeit berechnet werden kann. Wir sind bereit, Beispiele davon anzuführen. Wenn durch die neue Vor-

schrift die Sicherheit der Dampfkessel erhöht werden soll, so haben wir auch hier einzuwenden, daß zu einer solchen Maßregel, die zugleich eine erhebliche Verteuerung der Kessel und damit der deutschen Industrie ein Hindernis im Wettbewerb mit anderen Ländern herbeiführen würde, kein aus der Erfahrung entnommener Grund vorgebracht werden kann. Dagegen läßt sich mit Recht behaupten, daß seit geraumer Zeit das für den Dampfkesselbau zur Verfügung stehende Material fortwährend besser und dadurch von selbst die Sicherheit größer als früher geworden ist.

Betreffend Flammrohre und Mannlöcher  
(Ziffer 5, Abs. 3 und 4).

Die Vorschriften in Eurer Excellenz Erlaß vom 25. März d. J. lauten:

„Flammrohre müssen mit geeigneten Verstärkungsringen versehen sein, falls nicht die Quernähte bereits wirksame Versteifungen bilden. Nur bei verhältnismäßig geringer Länge und Weite der Flammrohre genügen einfache Überlappungsnähte.“

„Mannlöcher müssen mit Verstärkungen versehen und ebene Kesselwandungen genügend verankert sein.“

Diese beiden Vorschriften sind zwar bereits durch Eurer Excellenz Erlaß vom 18. Mai erheblich eingeschränkt; aber selbst in dieser Einschränkung gehen sie noch zu weit. Wenn das Blech der betr. Kesselteile an und für sich stark genug ist, bedarf es bei Flammrohren keiner Versteifung, bei Mannlöchern keiner Verstärkungsringe, bei ebenen Wandungen keiner Verankerung. Wir sind der Ansicht, daß es vollständig ausreicht, wenn der erste Satz stehen bleibt, welcher allgemein vorschreibt, daß die Kesselwandungen und sonstigen Konstruktionsteile der Kessel der beantragten Dampfspannung entsprechend bemessen werden müssen.

Betreffend feuerberührte Heizfläche  
(Ziffer 6 des Erlasses).

Während in §. 14 der Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen vom 5. August 1890 von einer feuerberührten Fläche schlechthin die Rede ist und darunter bisher stets nur die wasserberührte Heizfläche verstanden worden ist, unterscheidet Eurer Excellenz Erlaß zwischen einer wasserberührten und einer feuerberührten Heizfläche und ordnet an, daß

„unter feuerberührter Heizfläche künftig stets die Gesamtheizfläche des Kessels zu verstehen ist, ohne Rücksicht darauf, ob die Wandungen auf der der Feuerseite abgewendeten Fläche vom Wasser oder vom Dampf bespült werden.“

Diese neue Vorschrift hat für kleine Kessel, welche Wandungen besitzen, die einerseits von den Heizgasen, andererseits vom Dampf bespült werden, und die durch Trocknen des Dampfes eine bessere Ausnutzung des im Dampf enthaltenen Arbeitsvermögens gewähren sollen, die Wirkung, die zulässige Größe der Dampfkessel, für welche Vergünstigungen in bezug auf die Aufstellung bestehen, wesentlich zu beschränken. Damit aber gerät diese Vorschrift in Widerspruch mit den Gründen, die im Jahre 1890 dazu veranlaßten, das Produkt aus Heizfläche und Spannung, welches für jene Vergünstigungen maßgebend ist, von 20 auf 30 zu erhöhen. Eurer Excellenz Amtsvorgänger hat in seiner Verfügung vom 25. September 1890 hierüber wörtlich gesagt:

„Der § 14 enthält eine weittragende Änderung insofern, als im ersten Absatz an die Stelle von „vier“ Atmosphären, „sechs“ Atmosphären und an die Stelle des Produktes

„zwanzig“, das Produkt „dreißig“ gesetzt worden ist. Mit Rücksicht hierauf ist von dem früher in Aussicht genommenen Erlaß besonderer Bestimmungen über die Anlegung und den Betrieb von Zwerg-Dampfkesseln gänzlich abgesehen worden. Durch die erwähnte Änderung soll unter Wahrung des Sicherheitsinteresses das Bedürfnis des auf Dampfbenutzung angewiesenen Kleingewerbes nach billiger Betriebskraft wirtschaftlich und technisch befriedigt werden.“

Auch bei dieser Vorschrift, welche durch den Gebrauch des Wortes künftig ausdrücklich anerkennt, daß sie eine Neuerung bedeutet, sind wir der Meinung, daß sie mit den vom Bundesrat erlassenen Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen nicht in Einklang gebracht werden kann und deshalb nicht für Preußen allein angeordnet werden sollte.

Aber auch aus anderen Gründen müssen wir dieser neuen Vorschrift widerstreben. Es entspricht dem bisherigen Gebrauch, wenn unter feuerberührter Fläche die wirksame Heizfläche, d. h. diejenige Fläche verstanden wird, welche einerseits von den Heizgasen und andererseits vom Wasser berührt wird. Dieser Gebrauch steht im Einklang mit dem Zwecke der oben erwähnten Vorschrift des §. 14 der Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen. Es soll durch diese Vorschrift die Aufstellbarkeit der Kessel unter Räumen, in denen sich Menschen aufhalten, hinsichtlich der Dampfspannung und hinsichtlich der Kesselgröße in der Weise beschränkt werden, daß die Größe der wirksamen Heizfläche als maßgebender Faktor hingestellt wird. Die einerseits vom Feuer und andererseits vom Dampf bespülte Heizfläche ist bekanntlich sehr wenig wirksam und wird deshalb in der Regel nicht als Heizfläche mitgerechnet. So bestimmen beispielsweise die im Jahre 1883 von dem Vereine deutscher Ingenieure in Gemeinschaft mit dem internationalen Verband der Dampfkessel-Überwachungsvereine aufgestellten und allgemein anerkannten Grundsätze für die Untersuchung von Dampfkesseln u. s. w. unter A III g: „Unter Heizfläche ist bei Dampfkesseln die Größe des Flächeninhaltes der einerseits von den Heizgasen, andererseits vom Wasser bespülten Wandungen des Kessels zu verstehen, und dieselbe auf der Feuerseite zu messen.“

Bei Beratung der Vorschrift §. 14 Abs. 1 der Bekanntmachung vom 5. August 1890 wurde der Wortlaut „feuerberührte Fläche“ aus der alten Vorschrift der Bekanntmachung vom 29. Mai 1871 ohne weiteres übernommen, weil bis dahin ein Zweifel darüber, daß darunter nur die für die Wärmetransmission wirksame Heizfläche zu verstehen ist, nicht entstanden war.

Betreffend Prüfung der statischen Berechnungen  
(Ziffer 7 des Erlasses).

In Eurer Excellenz Erlaß ist angeordnet, daß die statischen Berechnungen für neu zu errichtende Schornsteine sowie für Dachkonstruktionen des Kesselhauses vom Kesselprüfer nachgeprüft werden sollen. Wir nehmen an, daß diese Vorschrift im Interesse des Antragstellers den Geschäftsgang vereinfachen und abkürzen soll. So sehr erwünscht das auch wäre, müssen wir doch befürchten, daß dieser Zweck in vielen Fällen nicht erreicht werden wird, daß vielmehr, in größeren Städten z. B., welche eigene Bau-polizei besitzen, durch diese Vorschrift erst recht Verhandlungen von einer Behörde zur andern herbeigeführt und dadurch die Zeit bis zur Genehmigung verlängert werden wird. Wir können es nicht als zweckmäßig an-

erkennen, daß mit dem Genehmigungsgesuch eines Dampfkessels auch zugleich die statische Berechnung des Schornsteines und des Kesselhausbaches einzureichen verlangt wird; denn voraussichtlich wird die Prüfung dieser Berechnung häufig gleichfalls eine Verzögerung des Verfahrens herbeiführen, wie sich das ja auch schon aus Eurer Excellenz Anordnung für den Fall nicht ausreichender Sachkunde des Kesselprüfers entnehmen läßt.

Eurer Excellenz sprechen wir zum Schlusse nochmals ehrerbietigst die dringende Bitte aus, dahin zu wirken,

1. daß Änderungen der bestehenden Bestimmungen nur dann angeordnet werden möchten, wenn sich aus der Erfahrung des Betriebes dringende Veranlassung dazu ergeben hat;

2. daß solche Anordnungen, bevor sie in Kraft treten, den beteiligten Kreisen der Bevölkerung zur gutachtlichen Äußerung vorgelegt werden;

3. daß Vorschriften bezüglich der Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel nicht anders als einheitlich für das ganze Deutsche Reich erlassen werden.

Auf diesem Wege würde es sich vermeiden lassen, daß zwecklose und in ihrer Wirkung nachteilige Beunruhigung weiter Kreise stattfindet, sowie daß heute Bestimmungen getroffen werden, die morgen wieder zurückgenommen werden müssen. Wir erinnern in dieser Beziehung nur an die Verfügung betreffend den Begriff Dampfkesselexplosion und in jüngster Zeit an die Verfügungen vom 27. Nov. 1896 und vom 19. Februar 1897 betr. Schlitzschrauben.

Ehrerbietigst

Der Verein deutscher Ingenieure

E. Kuhn. A. Rieppel.

Der Direktor Th. Peters.

Wir geben die vorstehende Eingabe hier im Wortlaut wieder, da ihr Inhalt sich mit den bezüglich der neuen Bestimmungen laut gewordenen Anschauungen und Wünschen in den Kreisen der Bergwerksbesitzer deckt. Wie bereits an anderer Stelle (vergl. den Bericht über die diesjährige Generalversammlung des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund Nr. 28 d. Zeitschr. S. 544) hervorgehoben wurde, bestehen u. a. schwerwiegende Bedenken gegen die rechtliche Gültigkeit der neuen Vorschriften, da in denselben hinsichtlich der Anlegung von Dampfkesseln seitens der preussischen Centralbehörde zum Teil völlig neues Recht geschaffen wird, während auf Grund der Gewerbeordnung diese Befugnis dem Bundesrat zugewiesen ist. Es wäre dringend zu wünschen, wenn die von den interessierten Kreisen erhobenen Gegenvorstellungen an maßgebender Stelle Beachtung fänden.

### Technik.

**Bohrlochbürste zum Reinigen der Bohrlöcher vor Einführung der Sprengstoffe. (System Volpert).** Dieselbe wird von der Castroper Sicherheitsprengstoff-Aktiengesellschaft in den Handel gebracht und besteht aus der eigentlichen an einem Drahthandgriff anzuschraubenden Bürste und einem mit einer dünnen Kette versehenen Metallröhrchen. Vor dem Gebrauch wird die Bürste in das Röhrchen hineingeschoben und mittelst des Drahtes in das Bohrloch eingeführt, indem man die Kette durch die Hand gleiten läßt. Führt man dabei möglichst unter der Oberkante des Bohrlochs her, so wird, da genügend

Spielraum zwischen Röhrchen und unterer Bohrlochwand und dem auf dieser ruhenden Bohrmehl vorhanden ist, kein Bohrmehl mit nach hinten genommen, während eine nicht zusammengedrückte Bürste alles Bohrmehl ins Bohrloch-tiefste schiebt. Sobald Bürste und Rohr den Grund des Bohrlochs erreicht haben, ist das Röhrchen an der Kette ganz zurückzuziehen; hierdurch dehnt sich die Bürste wieder aus und legt sich voll an die Bohrlochwand an. Zieht man sie dann mit einer leichten Drehung heraus, so nimmt sie Bohrmehl mit und das Bohrloch ist rein.

Wenn das so gereinigte Bohrloch geladen wird, so können sich zwischen den einzelnen Patronen keine Zwischenlagen von Bohrmehl mehr bilden, wodurch eine Hauptursache teilweiser Versager beseitigt wird. In der Kohle erscheint die sorgfältige Reinigung der Bohrlöcher, wie sie erfahrungsmäßig mit dem Krätzer nicht erreicht wird, wegen der Explosionsgefahr, welche im Bohrloch vorhandener Kohlenstaub mit sich bringt, besonders wichtig.

**Leitung für Naturgas in Nordamerika.** Die Philadelphia Natural Gas Company baut eben die längste Gasleitung der Welt aus, welche nach dem Polytechnischen Centralblatt ein Netz von 160 km Gesamtlänge darstellen wird. Mit einem Aufwand von 8 Millionen Mark ist die 160 km lange neue Leitung von 1000 Arbeitern quer durch die Gasfelder West-Virginiens gebaut worden.

Zunächst wurde das Pittsburger Ende fertig gestellt, indem man hier einen 915 mm weiten Rohrstrang mit einem Kostenaufwand von 4 Millionen Mark auf einer Strecke von 22,5 km verlegt hat. Die Kostspieligkeit der Anlage wurde bedingt durch die Größe der Rohre und dadurch, daß man diese 1,2 m tief verlegt hat. In der zweiten Strecke, welche nur 8 km lang ist, liegen Rohre von 500 mm Durchmesser. Die letzte Strecke ist 130 km lang und mußte über die Gebirge West-Virginiens zu den Gasquellen der Wetzell und Tyler Counties geführt werden. Sie führt in südwestlicher Richtung über Waynesburg, Pa., und kreuzt die Baltimore and Ohio Railroad bei Littleton in West-Virginien.

Bedeutende Schwierigkeiten bereitete das Verlegen der gewaltigen Rohre in den gebirgigen Gegenden, weil man die schweren Stücke nur auf eigens für diesen Zweck angelegten Wegen fortschaffen konnte.

Gegenwärtig sind schon über 77 km dieser Riesenleitung in Verwendung, indem man das Gas der Quellen von Greene County hineingeleitet hat.

Die genannte Firma hat neuerdings eine Gasquelle in West-Virginien erbohrt, in welcher das Gas unter einem Druck von 300 Pfund stand.

Uebertroffen wird die beschriebene Anlage aber durch die demnächst zur Ausführung kommende Erdölleitung von Michailowo nach Batum. Die Länge derselben wird 228 km sein, die Kosten sind auf 5 195 000 Rubel veranschlagt. (Dinglers Pol. J.)

**Verfahren zur Darstellung von Petroleum in konsistenter Form als Heizmaterial.** Oesterreichisches Privilegium von Jos. Kohlendorfer in Landshut (Bayern). Dieses Verfahren bezweckt, Petroleum (Rückstände) so zu verarbeiten, daß es die Form eines festen, handlichen Produktes erhält und als bequemes und billiges Heizmaterial in verschiedenen Arten verwendet werden kann.

Ca. 10 pCt. Natronlauge und ca. 10 pCt. irgend einer Fettsubstanz, z. B. Talg, Palmöl u. s. w. werden in einem Kessel, entweder unter Luftabschluss oder mit überhitztem

Dampfe erwärmt. Der erwärmten Masse wird soviel Petroleum zugesetzt, daß die Gesamtmasse ca. 100 Teile beträgt.

Das Ganze wird unter stetem Rühren einige Zeit (ca. 1 Stunde, je nach Feuerung und Anlage) erhitzt; jedoch muß die Temperatur stets unter dem Siedepunkte des Petroleums gehalten werden, um starkes Schäumen zu verhüten. In diesem Status nascendi der Verseifung entwickelt die Masse die Eigenschaft, große Mengen leicht flüssigen Oeles zu binden. Geht die Bindung der Masse zu langsam oder zu unvollständig vor sich, so wird der Prozeß durch Zusatz von ein wenig Natronlauge beschleunigt. Nach kurzer Zeit hat die Verseifung von Fett und die Fixierung des Petroleums stattgefunden, und man kann nun die entstandene Masse in Behälter gießen und erkalten lassen. Sie hat dann ungefähr die Konsistenz festen Talges und kann leicht in Würfel geschnitten oder sonst in beliebige Form gebracht werden.

Je nach der beabsichtigten Art der Verwendung als Heizmaterial kann man auch Kohlenstaub, Sägespäne, Müllabfälle (Müll) einarbeiten.

Will man ein weniger konsistentes Produkt erhalten, so kann man das Fett ganz oder teilweise durch Harz oder Harzsäure ersetzen. Im ersteren, wie im letzteren Falle ergibt sich ein Produkt, das über 80 pCt. Petroleum, über 90 pCt. verbrennbare Substanz und weniger als 5 pCt. festen Rückstand enthält.

(Oest. Chemiker- und Techniker-Ztg.)

### Volkswirtschaft und Statistik.

Der „Kohlberg an der Glashütte“ zu Königsstele. (Hünninghauser Bank.) Von Wilhelm Grevel. (Mit Genehmigung des Verfassers aus dem siebzehnten Heft der „Beiträge zur Geschichte der Stadt Essen“.) Durch Zufall fand ich in den zum Einstampfen bestimmten alten Akten des königl. Landgerichts zu Düsseldorf eine Anzahl Papiere, welche sich auf den Betrieb und die Verwaltung eines mit den Steeler Glashütten unmittelbar verbundenen Steinkohlenbergwerks beziehen und deshalb noch von besonderem Interesse sind, weil sie eine verhältnismäßig sehr frühe Periode, die Jahre 1749—1751, betreffen und ein anschauliches und erschöpfendes Bild geben von der Art und Weise, wie damals die hiesigen Bergwerke verwaltet wurden, sowohl in bezug auf den Umfang des Betriebes, als auch auf die Löhne und Preise der Materialien.

Vorausgeschickt seien einige allgemeine Bemerkungen:

Die Berechtigte, um die es sich hier handelt, bilden heute einen Bestandteil der Zeche Eintracht-Tiefbau bei Steele und umfassen von Süden nach Norden gezählt die Flötze Hünninghauser Bank, Bongerebank, Vierfußbank, Eiker, Seitebank, Dickebank, Dreckbank und Schnabel (Sonnenschein), in dem Gelände zwischen der Chaussee-Unterführung beim Bahnhofe und der evang. Kirche in Königsstele. Der Eisenbahn-Einschnitt an der Kirche hat die genannten Flötze sämtlich bloßgelegt; sie traten beim Bau der Bahn Anfangs der 60er Jahre und noch lange nachher auffallend hervor, später sind sie durch Ueberwachsen und Planieren der Böschungen wieder verdeckt. Die Kohlen wurden in jener Zeit nicht durch Stollen, sondern durch Haspelschächte zu Tage gezogen, welche in dem ziemlich stark ansteigenden Gelände zuerst unten, dann höher hinauf abgeteuft waren. Den so erreichten Flötzen ging man dann nach und holte die Kohlen heraus und

zwar so tief, als die Wasser noch abflossen. Diese auftretenden Wasser führte man durch sogen. „Akedruffe“ ab.

Die ersten Schächte sind in der Nähe des evang. Pastorats angelegt, und es befand sich eine gedeckte Wasserseige durch Ruhrbruchs Garten, aus der sich kontinuierlich ein dicker Wasserstrom durch hölzerne Gefüder in Ruhrbruchs Mühlteich ergoß. Dieser Zufluß — unter dem Namen „Ruhrbraucks-Gotte“ bekannt — dauerte auch an, als die Schächte längst verlassen waren, er war zur Speisung des Teiches aber so wichtig, daß, als im Jahre 1837 der Einigkeit Stollenquerschlag getrieben wurde und die Wasser durch diesen tieferen Stollen direkt zur Ruhr abflossen, Gutsbesitzer G. W. Ruhrbruch einen Prozeß dieserhalb anstregte, den er aber verlor.

Ein ähnlicher Abfluß war an der Kirche: das sogen. Pümpchen; dort befindet sich Flötz Eiker (Präsident); etwas weiter nach der Aastrafe zu eine Quelle auf Flötz Schnabel, Dreckbank und Dickebank, und ebenso in der Mitte der Wilhelmstraße (noch 1830 eine große Wiese) ein solcher Abfluß. Bei der Fundamentierung der Mauern für die Eisenbahn-Ueberführung machten die dort aufgedeckten alten Baue große Schwierigkeiten.\*) So hat in diesem ganzen Terrain früher augenscheinlich ein umfangreicher Bergwerksbetrieb stattgefunden. Wurden in einem Schacht nun die Strecken zu lang, sodaß die Wetter nicht mehr folgten, legte man einen neuen Schacht an, weil die Alten einen künstlichen Wetterzug noch nicht kannten. Die von diesen verschiedenen Anlagen (Zielschächten) zurückgebliebenen Halden zeigen die Stellen an. Erst in diesem Jahrhundert, und zwar im Jahre 1837, wurde, wie schon angedeutet, von der Chaussee aus der Stollen, als Zeche Einigkeit bekannt, getrieben und durch ihn baute man bis 1873 alle Kohlen in diesem oberen Felde ab. Die Stollenöffnung, mit Hausteinen eingefast, ist noch vorhanden; sie war bis vor ungefähr 10 Jahren von der Straße an der neuen Glashütte aus sichtbar, ist jetzt aber durch vorgebaute Häuser verdeckt.

Der „Hünninghauser Erbstollen“ lag an dem Wege nach Horst unterhalb des Bahnhofes, er wurde später durch den Eintracht-Erbstollen ersetzt und war 1878 abgebaut. Alle diese Stollen und Wasserabflüsse sind seit 1864 durch die Zeche Eintracht-Tiefbau, hervorgegangen aus den Gewerkschaften Einigkeit, Eintracht und Mecklingsbank, trocken gelegt.

In diesem kohlenreichen Gelände waren die Steeler Glashütten erbaut und daß mit ihnen der Grubenbau auf das engste zusammenhing, zeigen uns nicht nur der Name „Kohlberg an der Glashütte“, sondern auch die Anschnitte, nach welchen fast die ganze Förderung zum Hüttenbetriebe verwandt wurde; ja es scheint beinahe, daß man nur dann förderte, wenn die Hütte Bedarf hatte.

Es liegen mir nun aus den Jahren 1749 bis 1751 sieben Anschnitte und vier „Spezifikationen derer auf der Zeche Hünninghauser Bank geförderten und verkauften Kohlen“ — letztere auf gedruckten Formularen — vor; ich begnüge mich, von den Anschnitten je einen aus den 3 Jahren nebst einigen dazu gehörenden Rechnungen, und von den Förderlisten auch nur eine, zu veröffentlichen.\*\*)

\*) Nach Mitteilungen des Herrn Markscheiders a. D. C. Vorbrodt, dessen Orts- und Fachkenntnisse mir bei dieser Darstellung von besonderem Werte waren.

\*\*) Wir geben die in dem Originalaufsatz abgedruckten Schriftstücke hier nur zum kleinen Teil wieder. Die Red.

Königssteeler Anschnitt vom 16. bis 30. Aug. 1749.

Anschnitt über

Den Kohlberg ahn der Glafs Hütte, Nro. 8. u. 9<sup>te</sup> Woche Quartal Crucis. Vom 16<sup>ten</sup> bis d. 30 t. Aug. 1749.

Vor Schichtlohn	Schichten	<i>Attē</i>	stb.
Vor Schichtmstr. Lohn ad 2 wochen	—	4	—
Rudolph Heising	12	2	36
Henrich Schemygen	12	2	36
Nulles Kellermann	12	2	36
Adam Schott	15	3	15
Christoph Debel	15	3	15
Zacharias Zimmermann	15	3	15
Alexander Keller à 11 stb. . . . .	12	2	12
Peter Fafsbander à 10 stb. . . . .	15	2	30
Latus .	—	26	15

Ausgabe Insgemein	<i>Attē</i>	stb.
Transport . . . . .	26	15
Vor 3 Maas Brennöl à 16 stb. . . . .	—	48
Vor 1 Buch gedruckte Tabelle, welche vom Berg Amt habe annehmen müssen . . .	—	6 <sup>1/2</sup>
Summa	27	9 <sup>1/2</sup>

Hierauf empfangen:

Auf vorigen Anschnitt habe vermöge abschlufs noch zu verrechnen . . . . . 2 *Attē* 54 stb.  
 Vor 27 Fafs Kohlen ad 5 stb. betr. 2 *Attē* 15 stb.  
 Davon geht ab der Königl. Zehnden incl. von jeden Fafs 1/4 stb. Mefsgelt, welches ahns Berg Amt überliefert wird betr. . . . . 20<sup>1/4</sup> „  
 Bleibt . . . . . 1 „ 54<sup>3/4</sup> „  
 Sa. . . . . 4 *Attē* 48<sup>3/4</sup> stb.

Solches von der Ausgabe Decourtirt

Bleibt . . . . . 22 *Attē* 20<sup>3/4</sup> stb.  
 J. B. Ulrich.

Königsteel, d. 30t. Aug. 1749.

Specification

Derer geförderte und verkaufte Kohlen.

	<i>Attē</i>	stb.
329 Fafs sind in die Glafs Hütte kommen.		
8 „ an die Glafsbläser.		
3 „ an Hr. Lache.		
20 „ nach Werl.		
180 Fafs zur Helfte ad 5 stb.: thut an Zehnden . . . 1 <i>Attē</i> 30 stb. Mefsgelt . . . . . — „ 45 „		
180 Fafs ad 2 stb.: thut Zehnden . . . . . — „ 36 „ Mefsgelt . . . . . — „ 22 <sup>1/2</sup> „		
7 Dratte Fafs ohne Zehnden und Mefsgelt.		
Vor 178 Fafs ad 5 stb. welche verkauft worden Der Zehnde . . . 1 <i>Attē</i> 29 stb. Mefsgelt . . . . . — „ 44 <sup>1/2</sup> „	14	50
Sa. 545 Fafs.		
Vor 9 Fafs ad 2 stb. verkauft . . . . . Der Zehnde . . . . . — <i>Attē</i> 3 <sup>3/5</sup> stb. Mefsgelt . . . . . — „ 1 <sup>1/8</sup> „	—	18
Sa. . . . . 5 <i>Attē</i> 31 <sup>29/40</sup> stb.	15	8
	5	31
Bl. . . . .	9	37
Solches gegen die ausgabe verglichen bleibt 49 <i>Attē</i> 23 stb.		
J. B. Ulrich.		

Verkehrswesen.

Wagengestellung im Ruhrkohlenrevier für die Zeit vom 16. bis 31. Juli 1897 nach Wagen zu 10 t.

Datum		Es sind		Die Zufuhr nach den Rheinhäfen betrug:		
		verlangt	gestellt	aus dem Rezik	nach	Wagen zu 10 t
Monat	Tag	im Essener und Elberfelder Bezirke				
Juli	16.	13 715	13 545	Essen	Ruhrort	24 713
„	17.	14 244	14 015	„	Duisburg	11 617
„	18.	1 001	901	„	Hochfeld	4 062
„	19.	13 576	13 440	Elberfeld	Ruhrort	296
„	20.	13 671	13 617		Duisburg	118
„	21.	13 633	13 597	„	Hochfeld	—
„	22.	13 620	13 611	Zusammen:		40 806
„	23.	13 898	13 898			
„	24.	14 225	14 225			
„	25.	944	927			
„	26.	13 242	13 242			
„	27.	13 280	13 280			
„	28.	13 420	13 420			
„	29.	13 448	13 448			
„	30.	13 478	13 478			
„	31.	13 513	13 513			
Zusammen:		192 908	192 157			
Durchschnittl.:		13 779	13 725			
Verhältniszahl:		12 421				

Bericht über die Ergebnisse der K. K. Oesterreichischen Staatseisenbahn-Verwaltung für das Jahr 1896. Aus dem kürzlich veröffentlichten Berichte des K. K. Eisenbahnministeriums entnehmen wir nach der Ztg. d. Ver. Deutscher Eisenbahnverw. folgendes:

Betriebsnetz. Das Netz der Oesterreichischen Staatseisenbahn-Verwaltung, welches mit Schlufs des Jahres 1895 eine Betriebslänge von 8906 km besafs, erfuhr im Betriebsjahre 1896 eine bedeutende Erweiterung. Es wurden nämlich im Laufe des Jahres dem öffentlichen Verkehre übergeben: die Lokalbahnen Trient-Reichsgrenze bei Tezze (Valsuganabahn), Lindewiese-Barzdorf (Heinersdorf), Schwarzenau-Zwettl, die Teilstrecke Waidhofen a. d. Ybbs-Grofs Hollenstein, der Ybbsthalbahn, ferner die Lokalbahnen Zwittau-Polika, Niklasdorf-Zuckmantel, Mährisch Budwitz-Jamnitz, die Strecke Tarnopol (Ostrow)-Kopyczyniec der Ostgalizischen Lokalbahnen sowie die Lokalbahn Schlackenwerth-Joachimsthal.

Sonach umfafst das staatliche Betriebsnetz mit Schlufs des Jahres 1896 eine Gesamtlänge von 9179 km, daher gegenüber dem Vorjahre mehr um 273 km oder 3,1 pCt. In der angeführten Gesamt-Betriebslänge ist nicht enthalten die im Oktober 1894 eröffnete 76 km lange schmalspurige Murthalbahn Unzmarkt-Mauterndorf, welche ebenfalls im Staatsbetriebe steht, deren Betriebsgebarung aber in den Betriebsergebnissen der Staatseisenbahn-Verwaltung nicht zum Ausdrucke gelangt.

Organisation. Das Geschäftsjahr 1896 war für die Verwaltung der Oesterreichischen Staatsbahnen von einschneidender Bedeutung, weil in dasselbe die Neuorganisation der staatlichen Eisenbahnverwaltung fiel. Nachdem mit Allerhöchster Entschliessung vom 15. Januar 1896 die Errichtung eines Eisenbahnministeriums und das neue Organisationsstatut für die staatliche Eisenbahnverwaltung genehmigt worden war, nahm das Eisenbahnministerium am 19. Januar 1896 seine Wirksamkeit auf. Mit dem 31. Juli 1896 hörte die bis zu diesem Tage noch provisorisch fortbestandene Generaldirektion der Oesterreichischen Staatsbahnen zu bestehen auf, während mit dem 1. August 1896

die neue Organisation der staatlichen Eisenbahnverwaltung voll in Wirksamkeit trat und die Staatsdirektionen in Wien, Linz, Innsbruck, Villach, Triest, Pilsen, Prag, Olmütz, Krakau, Lemberg und Stanislau mit diesem Tage ihre Funktionen in unmittelbarer Unterordnung unter das Eisenbahnministerium aufnahmen.

Vom 1. August an wurde die K. K. Bodensee-Schiffahrtinspektion in Bregenz, welche von da ab die Bezeichnung „K. K. Schiffahrtinspektion in Bregenz“ führt, der Staatsbahndirektion in Innsbruck unterstellt.

Verkehr. Auf dem staatlichen Betriebsnetze haben im Jahre 1896 verkehrt 792 585 Züge mit 48 900 000 Zugkm, was einer Mehrleistung gegenüber dem Vorjahre um 41 369 Züge und 2 800 000 Zugkm entspricht. Speziell auf dem staatlichen Betriebsnetze haben im Berichtsjahre 26 891 Expres- und Schnellzüge mit 5 200 000 Zugkm, 271 272 Personenzüge mit 20 200 000 Zugkm und 297 552 Güterzüge mit 18 700 000 Zugkm verkehrt. Für das Jahr 1896 ergibt sich eine Gesamtleistung von 10 900 000 000 Bruttokm oder 8,2 pCt. mehr als im Vorjahre.

Einnahmen Die gesamten Einnahmen aus dem Staatsbahnbetriebe und den mit demselben verbundenen Nebendiensten betragen im Jahre 1896 103 529 906 fl., das ist um 8 285 323 fl. oder 8,7 pCt. mehr als im Jahre 1895. Dieselben verteilen sich in folgender Weise:

		gegenüber dem Vorjahre
Personenbeförderung . . . . .	24 939 054 fl.	+ 1 099 019 fl.
Reisegepäck . . . . .	1 355 727 „	+ 13 147 „
Eilgüter . . . . .	2 919 493 „	+ 219 029 „
Frachtgüter . . . . .	69 764 415 „	+ 7 483 646 „
Transporteinnahmen im ganzen . . . . .	98 978 689 fl.	+ 8 814 841 fl.
Vergütung aus dem Lokalbahn- betriebe . . . . .	2 049 011 „	+ 330 091 fl.
Einnahmen aus dem Salzgeschäfte Anteil am Reingewinn der Aussig- Teplitzer Eisenbahn . . . . .	1 125 980 „	+ 109 925 „
Betriebsüberchufs der böhmischen Westbahn für 1894 . . . . .	477 876 „	+ 67 833 „
Verpachtung des Hotels Zell am See Lagerhaus in Graz . . . . .		675 477 „
Erträgnis der Anteile an der Wiener Verbindungsbahn . . . . .		10 000 „
		10 185 „
Sonstige verschiedene Einnahmen . . . . .	175 773 „	
	898 350 „	- 165 932 „
Zusammen . . . . .	103 529 906 fl.	+ 8 285 323 fl.

Die durchschnittliche Jahresbetriebslänge hat sich von 7936 km im Jahre 1895 auf 7973 km im Jahre 1896, somit um 37 km oder 0,46 pCt. erhöht, während die Transporteinnahmen von 90 163 848 fl. auf 98 978 689 fl., d. i. um 9,78 pCt. gestiegen sind.

### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

**Jubiläums-Ausstellung Wien 1898.** (Veranstaltet aus Anlaß des fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläums des Kaisers Franz Josef I. Unter dem Protektorate des Erzherzogs Otto.) Die Jubiläums-Ausstellung Wien 1898 wird im nächsten Jahre in Wien, und zwar in der Rotunde und den anstossenden Parkteilen des k. k. Praters veranstaltet. Abgesehen von der Rotunde, die ein Areal von 45 000 qm bedeckt, wurde für Zwecke dieser Ausstellung ein Gebiet von über 200 000 qm vom k. k. Oberhofmeisteramte überlassen, so daß die gesamte Ausstellung eine Fläche von rund 250 000 qm bedecken wird.

Von den verschiedenen Teilen der Ausstellung heben wir die nachstehenden hervor: Gewerbe Ausstellung, Land-

und forstwirtschaftliche Ausstellung, österreichische Wohlfahrts-Ausstellung, Urania.

Die Gewerbe-Ausstellung, deren Beschickung auf österreichische Erzeugnisse und auf solche Firmen, die in Niederösterreich vertreten sind, beschränkt wurde, wird eine Ausstellung sein, zu welcher auf Grund des Ausspruches einer Vorjury nur jene Industrie- und Gewerbetreibenden zugelassen werden, die anerkannt vorzügliche Leistungen zur Vorführung bringen.

Die Gewerbe-Ausstellung stellt sich die Aufgabe, den gegenwärtigen Stand der Leistungen von Industrie, Gewerbe und Kunstgewerbe in thunlichster Gegenüberstellung mit den Leistungen vor fünfzig Jahren darzustellen, und wird insbesondere auf die Vorführung moderner Arbeitsprozesse der größte Wert gelegt. Eine sehr große Zahl solcher moderner Arbeitsprozesse wird im Betriebe vorgeführt werden.

Die land- und forstwirtschaftliche Ausstellung gliedert sich in einen ständigen Teil und in temporäre Ausstellungen. Der ständige Teil ist nach dem Pavillonssystem aufgebaut und wird in einer Reihe von reizvollen Pavillons einerseits die Leistungen der Land- und Forstwirtschaft und die Leistungen der landwirtschaftlichen Industrien, andererseits die Leistungen von Industrie und Gewerbe für Zwecke der Land- und Forstwirtschaft darstellen. Einen Glanzpunkt der Einzel-Ausstellungen wird die Jagd-Trophäen-Ausstellung bilden. Die temporären Ausstellungen werden folgende Gebiete umfassen: Mastthiere, Zuchtthiere, Geflügel, Hunde, Zuchtperde, Traber, Luxusperde, Rinderrassen, Nutzviehschau; Rosen- und Erdbeeren-Ausstellung, Frühgemüse, Aprikosen und Frühobst, Spätobst, Trauben, Herbstgemüse, Weinkost und Raritäten-Ausstellung des österreichischen Weinbaues, eine große Gartenbau-Ausstellung, endlich eine Molkerei-Ausstellung.

Die österreichische Wohlfahrts-Ausstellung hat sich die Aufgabe gestellt, das ganze Gebiet der öffentlichen, gesellschaftlichen und sozialen Wohlfahrtsbestrebungen, soweit dasselbe während der Regierungszeit des jetzigen Kaisers ins Leben gerufen und ausgebildet wurde, in einem reizvoll angelegten Bilde zusammenzufassen. Diese Ausstellung wird folgende Gruppen umfassen: Wohlfahrtseinrichtungen für gesunde und kranke Kinder, ärztlich-hygienische Vorkehrungen für Schulen; Arbeitsbeschaffung und Arbeitsvermittlung, Wohnungswesen, Volksernährung, Frauenerwerb, Arbeiterschutz, öffentliches Sanitätswesen, öffentliche Hygiene, Vorsorge zur Herstellung der Gesundheit, Rettungsanstalten, Rettungswesen, soziale Versicherung, Armen- und Wohlthätigkeitspflege, Konsumvereine, Heilbäder, klimatische Kurorte.

Die „Urania“ wird ein populär-wissenschaftliches Institut nach Art der Berliner „Urania“ darstellen. Ihr Kernpunkt ist ein populär-wissenschaftliches Theater, in dem nach Art ihres Vorbildes täglich zwei Vorstellungen gegeben werden. An das Theater gliedern sich Demonstrations- und Experimentiersäle, in welchen Experimente und Demonstrationen so angeordnet sind, daß auch der Laie in der Lage sein wird, sich von den Grundlagen der modernen naturwissenschaftlichen Doktrinen eine vollständig getreue Vorstellung zu machen. In der „Urania“ werden überdies eine Reihe von Vorträgen über wissenschaftliche Themen gehalten werden, die sich die Aufgabe stellen, unter Vorführung von Experimenten und Demonstrationen naturwissenschaftliche Themen in gemeinverständlicher Form dem großen Publikum vertrauter zu machen.

