

# Berg- und Hüttenwesen.

Unter Mitwirkung von C. v. Ernst, k. k. Hof- und Kommerzialrat in Wien,

**Gustav Kroupa,**

redigiert von

**Franz Kieslinger,**

k. k. Bergrat in Brixlegg,

und

k. k. Oberbergverwalter in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Karl Ballng, k. k. Bergrat, Oberbergverwalter der Dux-Bodenbacher Eisenbahn i. R. in Prag; Eduard Doležal, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien; Eduard Donath, Professor an der technischen Hochschule in Brünn; Willibald Foltz, k. k. Kommerzialrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; Karl Habermann, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Hans Höfer, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Josef Hörhager, Hüttenverwalter in Turrach; Adalbert Káš, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Příbram; Johann Mayer, k. k. Bergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn; Franz Poech, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Dr. Karl A. Redlich, a. o. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Karl von Webern, k. k. Sektionschef im k. k. Ackerbauministerium und Viktor Wolff, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

**Verlag der Manzschen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.**

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis:** jährlich für Österreich-Ungarn K 24,—, halbjährig K 12,—; für Deutschland M 21,—, resp. M 10,50. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

**INHALT:** Das Bergwesen auf der hygienischen Ausstellung in Wien (Rotunde) 1906. — Die Einrichtung einer amerikanischen Kupferschmelzhütte für eine tägliche Leistungsfähigkeit von 300 t Erze. — Das Gruben-Nivellierinstrument von Cséti und seine Modifikation nach Prof. Doležal. (Fortsetzung.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Das Bergwesen auf der hygienischen Ausstellung Wien (Rotunde) 1906.

### III.

#### Das Rettungswesen beim Graf Wilczekschen Bergbaubetriebe in Poln.-Ostrau.\*)

Von Bergdirektor J. Mauerhofer.

Die opferreichen Grubenkatastrophen, welche sich im vorletzten Dezennium des abgelaufenen Jahrhunderts im Ostrau-Karwiner Reviere ereigneten, bildeten die Veranlassung, dass man sich zunächst in diesem Reviere, dann aber in Fachkreisen überhaupt besonders eifrig mit der Frage beschäftigte, wie dem Eintritte ähnlicher Katastrophen in wirksamer Weise vorgebeugt werden könne.

Durch die in dieser Richtung von Seite der österreichischen Bergbehörden ausgegangenen Anregungen und Verfügungen, sowie durch die Bestrebungen aller interessierten Fachleute ist es möglich geworden, die großen Gefahren des Bergbaubetriebes wesentlich zu mildern und den Eintritt verheerender Grubenkatastrophen, soweit dies wenigstens nach menschlicher Voraussicht angenommen werden kann, zu verhindern.

Durch die vereinten Bemühungen sind Sicherheitseinrichtungen entstanden, welche von hervorragenden Fachleuten des Auslandes rückhaltslos anerkannt worden sind. Die Sicherheitsvorkehrungen haben sich nicht nur auf die Organisation des obertägigen Rettungsdienstes beschränkt, sondern es wurden auch im Innern der Erde selbst Einrichtungen getroffen, denen die Aufgabe zufällt, die Selbstrettung der von einer Grubenkata-

strophe betroffenen Bergleute zu ermöglichen oder zu erleichtern.

Es haben nämlich verschiedene Vorkommnisse gezeigt, dass in der Grube durch Explosionen oder Wassereintrüche überraschte Mannschaften zu retten gewesen wären, wenn sich denselben Gelegenheit dargeboten hätte, ein paar Stunden nur innerhalb der Grube in einem gesicherten Raume zu verbringen, bis entweder infolge der Wetterführung die giftigen Schwaden durch die Ventilationsmaschinen abgezogen sind, oder aber es vom Tage aus gelingt, mit den notwendigen Rettungsbehelfen bis an diese Räumlichkeit vorzudringen.

Die Idee, Räume zu schaffen, in welchen es der im Grubengebäude überraschten Mannschaft ermöglicht sein soll, durch längere Zeit, abgeschlossen von der Außenwelt, Aufenthalt zu nehmen, findet daher in Fachkreisen immer mehr Anklang, und im Ostrau-Karwiner Revier sind tatsächlich schon seit geraumer Zeit unterirdische Rettungsstationen nach verschiedenen Typen zur Ausführung gelangt.

Es ist vielfach angeregt worden, diese Stationen auch zu verproviantieren und sie durch entsprechende Einrichtungen derart zu gestalten, dass sie, unbraust von elementaren Gewalten, einen sicheren Zufluchtsort abgeben.

\*) Dieser Aufsatz wurde uns gelegentlich der Eröffnung der hygienischen Ausstellung zur Publikation überlassen; in der Kollektivausstellung des Bergbaues ist auch die Type der bei den Gruben der Nordbahn bestehenden unterirdischen Rettungsstationen zur Darstellung gebracht, welche Herr Bergrat Johann Mayer demnächst in unserer Zeitschrift ausführlich beschreiben wird.

Die nachfolgend beschriebene Rettungsstation erfuhr im Jahre 1902 bei dem Exzellenz Graf Wilczek'schen Bergbaubetriebe in Polnisch-Ostrau ihre Verwirklichung<sup>1)</sup>. Bei dieser Station wird unter Zuhilfenahme verschiedener Rettungsbehelfe nicht nur die Gelegenheit geboten, den dahin Flüchtenden einen sicheren Unterkunftsraum zu gewähren, sondern es ist auch die Möglichkeit gegeben, aus diesen Rettungskammern heraus eine Hilfsaktion vor sich gehen zu lassen, welche der, vom Tage aus durch die Schachteingänge unternommenen, entgegenarbeiten soll. Es ist beabsichtigt, den in solche Rettungskammern Geflüchteten die Möglichkeit zu bieten, nach eingemommener Stärkung aus diesem Raume mit Zuhilfenahme von verschiedenen Rettungsbehelfen in die unatembare Atmosphäre des Grubeninnern herauszutreten, daselbst die Umgebung abzusuchen, etwa zu rettende Kameraden in diese Sicherungsstation zu schaffen und auf diese

Weise, bevor noch vom Tage aus überhaupt Hilfe geschaffen werden kann, aus der Grube selbst eine intensive Rettungsaktion einzuleiten.

Die Figuren 1, 2 und 3 veranschaulichen eine solche auf dem Exzellenz Graf Wilczek'schen Johann Maria-Schachte in Poln.-Ostrau nach Angaben des Bergdirektors Mauerhofer von dem Betriebsleiter der Zeche, Ingenieur Böhm, ausgerüstete Station.

Vor allem andern sei bemerkt, dass diese Rettungs- und zugleich Hilfsmagazine weit von den Schachteingängen abliegen (siehe Figur 4) und derart angeordnet sind, dass etwa eintretende Explosionswirkungen infolge der aufgeführten intensiven Ausmauerung eine Demolierung nach menschlicher Voraussicht nicht befürchten lassen. Die ganze Abschlusskombination ist in den Zeichnungen innerhalb eines Flözes ausgeführt und in eine explosionsssichere Dammmauer eingebaut, so dass ein Weg-

Längenschnitt.

Querschnitt.

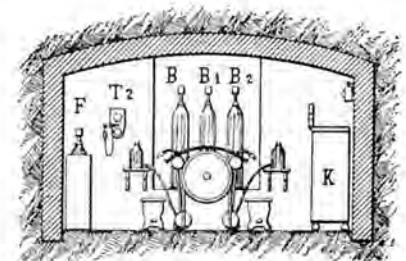
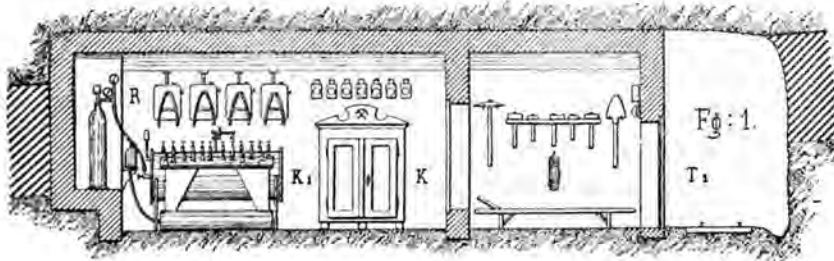


Fig. 3.

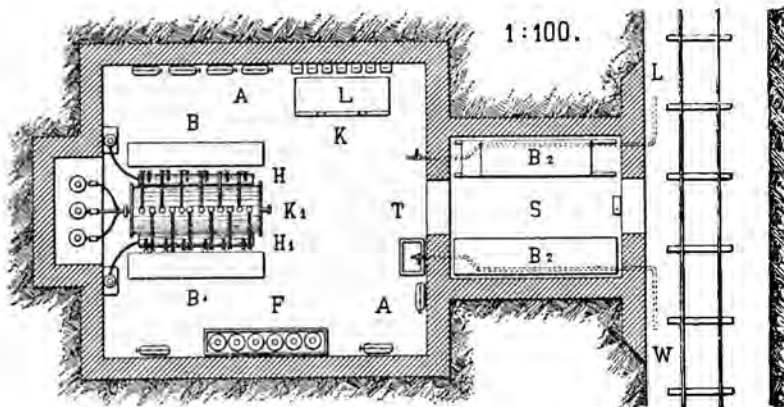


Fig. 2. Grundriss.

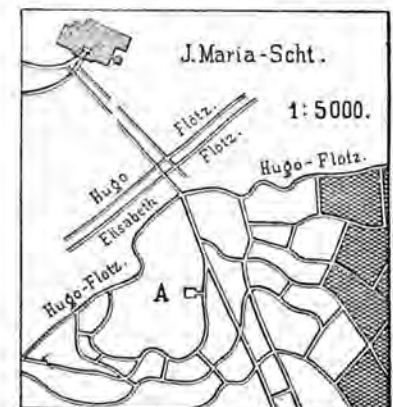


Fig. 4. Situation.

fegen des gesamten Zementsteinbaues selbst bei starken Stößen kaum zu befürchten ist. Es ist auch eine Vorkehrung getroffen, dass, falls beim Auftreten eines starken Wetterschubes die in der Gegenrichtung desselben sich öffnenden Türen vielleicht eingeschlagen würden, wieder

andere Abschlüsse sich nur vorübergehend öffnen und sofort nach Eintritt der Depression, welche jeder Explosion folgt, zugeschlagen würden.

Die Einrichtung der Rettungsstation soll nunmehr beschrieben werden: Sie wird gebildet durch einen Schutzraum, der so beschaffen ist, dass er den vorangeführten Voraussetzungen entspricht. In diesen Raum flüchtet bei Eintritt ernster Ereignisse die bezüglich der Flucht instruierte Mannschaft zum Zwecke eines dauernden Aufenthaltes. Der Eintritt in die Kammer erfolgt mittels Schleusen *S* und mit abriegelbaren eisernen Türen *T*

<sup>1)</sup> Der im Jahrgang 1903 in unserer Zeitschrift erschienene Aufsatz von J. Mauerhofer „Über einige Abbaumethoden auf den gräf. Wilczek'schen Gruben in Polnisch-Ostrau und über Sicherheitsmaßnahmen bei denselben, enthält auf S. 288 eine kurze Beschreibung der Rettungskammer in ihrer damaligen Gestalt.  
Die Red.

und  $T_1$ , so dass aus dem mit giftigen Schwaden gefüllten Außenraume durch Vermittlung einer Zwischenkammer in den eigentlichen Rettungsraum eingetreten werden kann. Entsprechende Abschlussriegel, welche von außen und innen bedient werden können, schließen die mit Kautschuk gedichteten Panzertüren verlässlich ab. Eine Absperrung ist selbstverständlich nicht vorgesehen und findet die ständige Erhellung mit Zuhilfenahme elektrischer Akkumulatorlampen statt. Deutlich sichtbare Aufschriften, sowie auch die besondere Erhellung mittels elektrischen Lichtes um die Stationen, macht die flüchtende Mannschaft auf diesen Ort der Rettung aufmerksam.

Mit entsprechenden Kontakten ausgestattete Läutewerke bekunden den in diese Sicherheitsräume Geflüchteten die verlässliche gasdichte Absperrung der Schleusentüren  $T$  und  $T_1$ .

Wenn die Arbeiterschaft auf der Flucht in diesen Raum eindringt, steht ihr vorderhand ein beträchtliches Quantum Luft, durch welches die Ventilation des Raumes bedingt wird, und welche es ermöglicht, einen mehrere Stunden langen Aufenthalt ohne Gefährdung zu nehmen, zur Disposition.

Die geräumige Lokalität enthält auch die notwendigen Mittel zur Stärkung in einem bereit gehaltenen

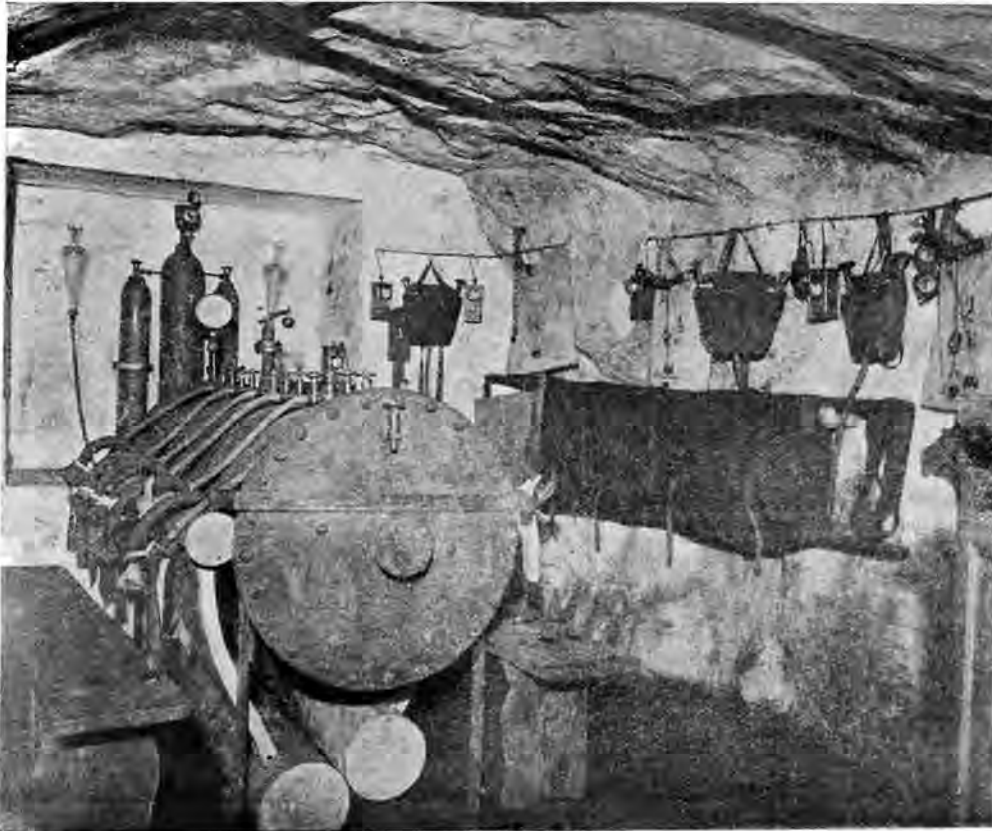


Fig. 4.

Kasten  $K$ , so dass etwa betäubt Ankommende auch in dieser Richtung Erfrischung erfahren. Wenn nun der Sauerstoff der Luft infolge des Atmungsprozesses der Geflüchteten auf einen gewissen Grad heruntergebracht erscheint, so muss die Luft wieder verbessert werden; zu diesem Zwecke befinden sich in diesem Rettungsraume drei, rückwärts in der Skizze ersichtliche Behälter  $B$ ,  $B_1$  und  $B_2$ , welche auf 100 bis 120 at gepressten Sauerstoff enthalten; der mittlere Zylinder fasst 3000, die zwei seitlichen enthalten je 1000 l Sauerstoff. Aus diesen Bomben fließt durch ein Reduktionsventil  $R$  der Sauerstoff in den im Bilde ersichtlichen runden Blechkasten  $K_1$ , welcher etwa  $3 m^3$  Inhalt aufweist, ab. Aus diesem Kasten münden, durch Ventile regulierbar, zwölf Schläuche,

u. zw. sechs zu jeder Seite, an welche sich die notwendigen Mundstücke anschließen, so dass aus dem großen Reservoir  $K_1$ , nachdem die atmosphärische Luft sich infolge Atmung verschlechtert hat, der Sauerstoff direkt entnommen werden kann. Die unter dem großen Zylinder ersichtlichen zwei Blechbehälter  $H$  und  $H_1$  dienen zur Aufnahme von Natronlauge, damit die beim Atmen dem Körper entströmende Kohlensäure alsogleich absorbiert werden kann. Zu beiden Seiten des Atmungskastens  $K_1$  befinden sich Bänke  $B$  und  $B_1$ , auf denen sich die Geflüchteten niederlassen und, wenn nötig, zur Sauerstoffatmung übergehen können. Seitlich in dieser Kammer sind verschiedene Atmungsapparate  $A$  angebracht, u. zw. sind deren acht Stück vorgesehen, welche es den daselbst

in Sicherheit Befindlichen ermöglichen sollen, sich auf die Suche nach etwa in der Umgebung noch befindlichen Kameraden zu machen. Die notwendige Beleuchtung geben bereit gehaltene Akkumulatorlampen *L* ab. Mitgenommene kleine Sauerstoffbomben können den Rettungsbedürftigen noch vor dem Transporte zur Station den notwendigen Sauerstoff liefern; es sind ferner verschiedene Trag- und Schleifbahnen *B*<sub>2</sub> vorhanden, um den Transport Gefährdeter möglichst rasch und leicht vor sich gehen zu lassen. Dass die notwendigen Medikamente in einem Kasten *K* vorgesehen sind, ist selbstverständlich; ebenso auch Verproviantierung mit Zuhilfenahme von Konserven und Stärkungsmitteln.

Um einen längeren Aufenthalt der Mannschaften in diesen Rettungsräumen zu sichern, ist noch eine Batterie *F* von großen Sauerstoffflaschen gleich den drei zur momentanen Verwendung bereit gehaltenen vorgesehen.

Diese Kammern *K* (s. Fig. 4 *A*) sind am Johann Maria-Schachte vom eigentlichen Tageinbaue (Schachte) über 1,5 *km* entfernt und so angeordnet, dass dort, wo die Arbeiten in mehreren nahe aneinander liegenden Kohlenbänken vor sich gehen, derartige Rettungsstationen vorgesehen sind. Wenn diese Hilfsräume auch noch mit komprimierter Luft ausgestattet sind, ist ihrem Zwecke im ausreichenden Maße entsprochen, doch ist gewiss die völlige Emanzipierung ohne jede Unterstützung von außen her, wenigstens vom Momente des Eintrittes einer Katastrophe an, ein Umstand, auf den der größte Wert gelegt werden muss.

Die Rohre, welche den Raum mit stets zufließender komprimierter Luft vom Tage aus speisen, sind, um deren Demontierung durch Explosionswirkungen verlässlich hintanzuhalten, durch vollkommene Einmauerung geschützt.

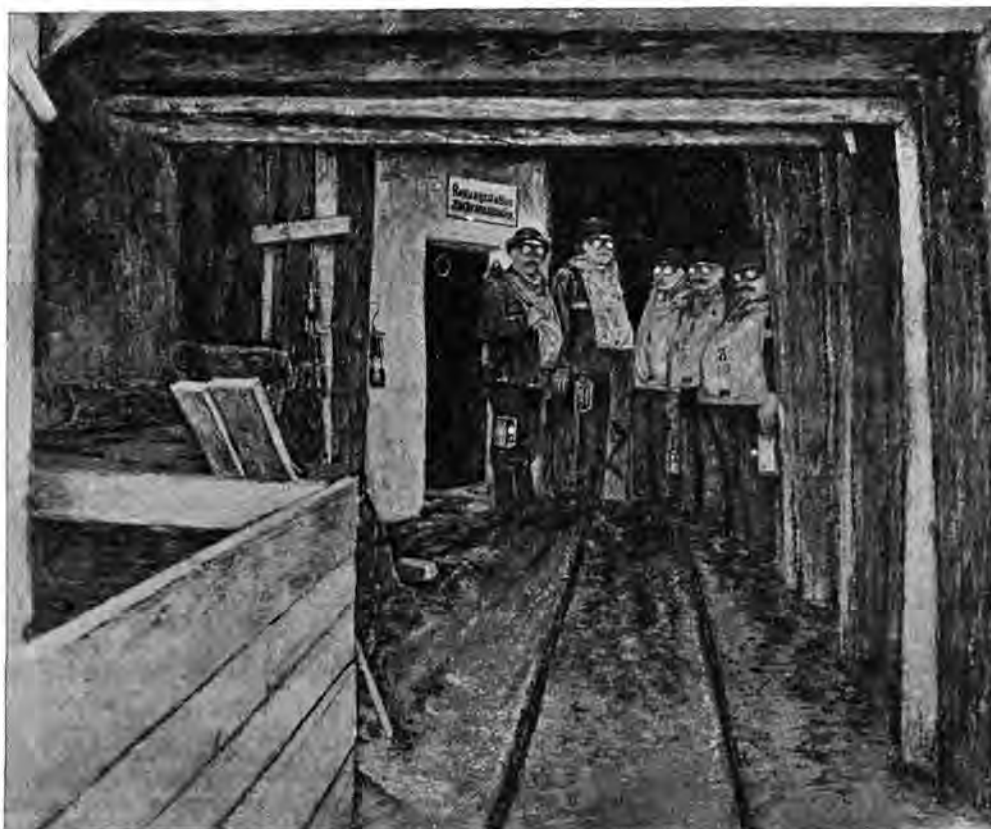


Fig. 6.

Die beigeschlossenen Bilder (Fig. 5 und 6) sind nach photographischen Blitzlichtaufnahmen angefertigt worden, welche unter Anordnung weitestgehender Sicherheitsmaßnahmen von der Bergbehörde gestattet werden; man erblickt im ersteren den im Gesteine ausgeschossenen Raum, in welchem die verschiedenen Atmungs- und Rettungsbehelfe ihre Aufnahme finden, Sauerstoffbomben, die Atmungskasten und Absorptionszylinder sind in der Mitte der Station aufgestellt, an den Wänden sind die

dem Gebrauche vorbehaltenen Atmungs- und Hilfsapparate angeordnet.

Das folgende Bild 6 veranschaulicht den Austritt der bereits in die Rettungskammer geflüchteten Mannschaft, ausgestattet mit den ausreichenden Atmungsbehelfen, um von diesem gesicherten Punkte aus die Grube nach etwa Hilfsbedürftigen abzusuchen.

Es möge nur eine kurze Beschreibung der ober-tägigen Rettungsstationen, durch welche man die Hilfe-



leistung von gesicherter Tagesoberfläche aus unverzüglich eintreten lassen kann, folgen.

Das erste Bild (Figur 7) zeigt eine solche Rettungsstation des Exzellenz Graf Wilczekschen „Michaeli-Schachtes“ in Poln.-Ostrau, welche vor mehr als 10 Jahren vom Betriebsleiter dieser Anlage, Ober-Ingenieur Dëkanovský, aktiviert wurde. Die Mannschaft ist alarmiert; die mit verschiedenen Atmungsapparaten Ausgestatteten sind zur Einfahrt in die Grube bereit. Ausrüstungen mit Krampen, Schaufeln, Stricken, Tragbahnen, Sägen und anderen Behelfen sind vorgesehen und es wird versucht, nunmehr in das gaserfüllte Grubengebäude ein-

zudringen, und die Aktionen, die von der unterirdischen Station bereits eingeleitet sein werden, vom Tage aus zu unterstützen und zu trachten, sobald dies ermöglicht erscheint, eine Verbindung mit den in der Grube eingeschlossenen herzustellen.

In den Hilfsstationen obertags sowie in der Grube sind eigene Sanitätsgrubenwagen vorgesehen, die derart zusammengelegt werden können, dass ihre Unterbringung ohne jede Schwierigkeit erfolgt.

Die Figur 8 zeigt die photographische Aufnahme eines solchen Transportbehelfes in zusammengelegtem Zustande; die Figur 9 den Wagen im geöffneten Zu-



Fig. 7.

stande, bereit zur Aufnahme eines Kranken oder Verletzten.

Infolge der eigentümlichen Konstruktion lässt sich der in dem Wagenkasten befindliche Tragstuhl mit Zuhilfenahme eingeschobener Handhaben abheben und zum Transporte Schwerverletzter, vom Orte des Unfalles bis zum definitiven Krankenlager, verwenden.

Die Figuren 10 und 11 stellen das Abheben der Tragbahre dar, um den Verletzten die weitere ärztliche Behandlung angeeignet zu lassen.

Soweit Schienenstränge vorhanden sind, werden diese Sanitätswagen vorgeschoben; die Weiterbeförderung der durch Unfälle betäubten oder verletzten Personen erfolgt sodann mit Zuhilfenahme der Tragbahre. Das notwendige

Verbandmaterial ist in einem seitlich unter dem Tragstuhl befindlichen Kasten vorhanden, in welchen sich auch Decken, sowie die notwendigen Stärkungs- und Wiederbelebungsmitel befinden.

Diese Rettungswagen, welche auf allen Graf Wilczekschen Grubenbetrieben bereit gehalten werden, haben sich zu wiederholten Malen sehr gut bewährt.

In den oberirdischen und in den unterirdischen Rettungsstationen werden oftmals Übungen vorgenommen, um die Mannschaft an alle Situationen, die bei Eintritt von Katastrophen vorkommen können, zu gewöhnen.

Wenn durch einen unvorgesehenen Zufall die Zufuhr der Luft vom Tage her versagen sollte — es kann dies jederzeit durch einen Maschinenbruch oder durch eine

Demontage der Zuleitungsrohre geschehen — so funktioniert die Station stundenlang durch ihre eigentümliche, vorher beschriebene Innenausstattung.

Erprobungen, welche mit 20 Mann vorgenommen wurden, ergaben, dass im Innenraume selbst so viel Luft abgesperrt wurde, dass mit ihr durch  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden ohne irgend welche Beschwerden das Auskommen gefunden wurde; frische Luft konnte nicht Zutreten, da die Kammern im Gesteine ausgeschossen, mit sicherer



Fig. 8.

Zementmauerung ausgestattet sind und außerdem die sehr solide geschlossenen eisernen Türen, welche das Ausschleusen ermöglichen, mit Lehm vollkommen dicht abgeschmiert waren. Hierauf trat der vorhandene Sauerstoff in Verwendung; von den 20 Mann atmeten 12 an den Schläuchen des Apparates, während für die andern Sauerstoff frei im Raume ausgelassen wurde, wobei supponiert war, dass die direkt Atmenden durch die Flucht ermüdete oder schwächere Leute seien. Dieser Verlauf der Übung war wieder auf eine Dauer von zwei Stunden angesetzt. Nach vierstündigem Aufenthalte von 20 Mann wurden noch recht günstige Analysenresultate konstatiert. Zu Anfang der Übung konstatierte man  $21\%$  Sauerstoff und  $0,05\%$  Kohlensäure, zu Ende derselben  $19,8\%$  Sauerstoff und  $1\%$  Kohlensäure, die Temperatur war um  $2$  Grad C gestiegen.

Erwähnt muss werden, dass die vorgesehene Batterie I, mit 6 Stück großen Sauerstoffflaschen ausgestattet, in Reserve belassen wird, und bei den Übungen eine Verwendung nicht erfährt; eine richtige ökonomische Manipulation mit derselben im Ernstfalle wird die Aktionsfähigkeit der Station auf lange Zeit sichern.

Der Verbrauch an Sauerstoff ist größer wie in den Atmungsapparaten; der Zweck dieser unterirdischen Kammern ist aber auch ein anderer, er entspringt dem



Fig. 9.

Bestreben, einen gesicherten Raum im gaserfüllten Grubengebäude zu schaffen, in welchem Geflüchtete auch dann noch stundenlang Aufenthalt nehmen können, wenn die Luftleitung vom Tage her aus irgend einem Grunde eine Unterbrechung erfährt.

Zum Schlusse soll nicht unerwähnt bleiben, dass Betriebsleiter Děk a n o v s k ý einen eigentümlichen Ledergürtel mit schrill tönender Signalglocke zur Ausführung brachte. Wir glauben, gerade dieses sonst einfach scheinenden Behelfes besondere Erwähnung tun zu sollen, weil sich bei dem letzten Unglück, welches sich hier im Reviere zugetragen hat, beim Eindringen mit Rettungsapparaten durch diese Art der Signalisierung eine verlässliche und leicht vernehmbare Verständigung ergab.

Die Mannschaften des Graf Wilczekschen Bergbaubetriebes sind nach diesen Signalen exerziert, die jedes

andere Verständigungsmittel, zu welchen wir wohl auch schon hell tönende Signalpfeifen und auch Glocken herangezogen haben, vertreten. Die leichte Handhabung des Gürtels und die einfache Form der darauf befind-

Wasserbehälter zur Labung Hilfebedürftiger ist vorhanden. Einer Telefonstation  $T_2$  fällt die Aufgabe der Verständigung mit der Tagesoberfläche zu; auch eine Abortanlage ist vorgesehen.



Fig. 10.

lichen Schelle hat sich bis nun nach unseren Erfahrungen im Ernstfalle am besten bewährt.

In der Rettungsstation mündet die Druckluft- und Trinkwasserleitung  $L$  und  $W$ , welche vom Tage aus, sorgfältig verwahrt, hergestellt wurden. Es sind Absperrvorrichtungen vorgesehen und auch ein größerer



Fig. 11.

Schließlich sei bemerkt, dass auf dem Johann Maria-Schachte eben wieder nach ganz neuen Prinzipien und Erfahrungen eine Rettungsstation eingerichtet wird, deren Veröffentlichung der nächsten Zukunft vorbehalten bleiben muss; es sei nur erwähnt, dass man bei dieser den Sauerstoff an Ort und Stelle erzeugen wird.

## Die Einrichtung einer amerikanischen Kupferschmelzhütte für eine tägliche Leistungsfähigkeit von 300 t Erze.

Mitgeteilt von **Gustav Kroupa.**

(Hierzu Taf. V, Fig 1 bis 9.)

Bei günstiger Zusammensetzung der Erze, was ja in Amerika häufig der Fall ist, besitzt die Hütte eine einfache Gestalt, indem der Prozess sich nur auf zwei Manipulationen erstreckt, nämlich auf das Rohsteinschmelzen und das Konvertieren des erschmolzenen Kupfersteines. Die solchen Verhältnissen entsprechende

Hüttenanlage bietet dann rücksichtlich der metallurgischen Apparate wenig Mannigfaltigkeit, denn es sind nur Schachtöfen und Konverter vorhanden. Letztere Vorrichtungen sind aber in konstruktiver Beziehung im hohen Grade ausgebildet, was ja auch von der Ausgestaltung der Hilfsmaschinen der amerikanischen Hütte gesagt werden kann.