

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hans Höfer,

C. v. Ernst,

o. ö. Professor, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben.

k. k. Oberberggrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, d. z. Director der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert Káš, k. k. a. o. Professor an der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, o. ö. k. k. Oberberggrath und Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Sectionsrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Oberingenieur der a. pr. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz Pošepný, k. k. Berggrath und o. ö. Bergakademie-Professor in Příbram und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Ueber den Manganerzbergbau Čevljanović in Bosnien. — Bestimmung des Arbeitsaufwandes zur Zerkleinerung der Aufbereitungsproducte. (Fortsetzung.) — Die österreichischen Bergschulen im Schuljahre 1886—87. — Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1887. — Mittheilungen über einige alte Erzbergbau im nord-tiroler Kalkalpenzuge. (Fortsetzung.) — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Ueber den Manganerzbergbau Čevljanović in Bosnien.*)

Von Bergingenieur F. Pösch.

Das obere Bosnathal zwischen Zenica und Sarajevo durchfurcht ein langgestrecktes, von NW nach SO verlaufendes, kohleführendes Tertiärbecken, welches im SW von paläozoischen Gebirgsgliedern, im NW von Triaskalken flankirt wird.

Die paläozoischen Gebilde im SW setzen mehrere Höhenzüge und Plateaus zusammen, welche man mehrfach als das „Bosnische Erzgebirge“ bezeichnet hat, da darin die Lagerstätten verschiedenartigster Mineralien, wie Fahlerze, Eisensteine, Antimon-, Blei- und Quecksilbererze, goldhaltige Kiese etc. vorkommen.

Nicht minder bedeutend sind jedoch auch die Erzlagerstätten im NW des vorerwähnten Tertiärbeckens. Die hier auftretenden Werfener Schiefer führen auf weite Erstreckung Manganerze, die Umgebung von Vareš besitzt einen ausserordentlichen Reichthum an guten Eisensteinen und hoffnungsvolle Vorkommen silber- und goldhaltiger Bleierze und Kiese wurden mehrerenorts constatirt.

Der Ort Čevljanović liegt im Quellgebiete des Flüsschens Ljubina, circa 20km in nördlicher Richtung von Sarajevo.

1. Lagerungsverhältnisse.**)

Die Träger der Manganerze sind, wie angenommen wird, „Werfener Schiefer“, welche hier triadische Kalke

überlagern. Die Auflagerung ist indess keineswegs eine continuirliche, sondern entsprechend dem ausserordentlich gestörten Charakter der Trias-Kalke bilden die „Werfener Schiefer“ zumeist langgestreckte, von N nach S verlaufende Streifen.

Manganerze treten zumeist nur dort auf, wo die Liegendschichten der Werfener Schiefer in der Hauptsache nicht aus Jaspissen, sondern aus einer Wechselagerung von Jaspissen mit verschieden gefärbten Schiefem bestehen.

Die Manganerze bilden in diesen sogenannten bunten Schiefem zumeist mehrere Bänke von variabler, selten mehr als 1m betragender Mächtigkeit.

Das Vorkommen ist demnach ein ausgesprochen lagerförmiges; die Erzformation hat im Liegenden Kalk, im Hangenden Sandstein.

Mit den Liegendkalcken wurden auch die Manganerze vielfach gestört, stellenweise wiederholt gefaltet und zuweilen derart zusammengepresst, dass es schwer fällt, zu entscheiden, ob man es mit der ursprünglichen Mächtigkeit oder nur mit einer mehrfachen Faltung zu thun hat. Dies ist namentlich am Plateau des Grk und in Draževic der Fall, wo die Mächtigkeit des Lagers stellenweise mehr als 2m beträgt.

Der mineralogische Charakter der Erze ist, da dieselben meist nur in derben Massen oder losem Gerölle auftreten, nicht immer leicht festzustellen. Der sehr variirende Gehalt an Sauerstoff, sowie der Umstand, dass die Erze, auch wenn sie durch längere Zeit bei einer Temperatur von 100° getrocknet werden, hartnäckig einen Theil des Wassers zurückbehalten, lassen den Schluss

*) Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 19. Februar 1888.

***) Vergl.: Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätten Bosniens von Bruno Walter, k. k. Oberberggrath. 1887. In Commission bei A. Hölder in Wien.

zu, dass man es in Čevljanović weniger mit speciellen Mineraltypen, als vielmehr mit verschiedenen Uebergängen zwischen den oxydischen Manganerzen zu thun hat, die Erze also bald mehr dem Braunit, bald mehr dem Hausmannit und dem Psilomelan entsprechen.

Der Superoxydgehalt steigt wohl manchmal bis auf 80%, beträgt aber in der Regel weniger als 60% und nur gewisse, die Schichtung oder das Nebengestein verquerende und deshalb wahrscheinlich secundär gebildete Erztrümmer haben zuweilen einen ausgesprochen pyrolusitischen Charakter.

Die ungleiche chemische Zusammensetzung der Erze findet übrigens ihre Erklärung in der Entstehung der Lagerstätte, die nach ihrer Art nur als ein Niederschlag aus wässerigen Lösungen angesehen werden kann.

Der Ursprung des Mangans, wie der der meisten anderen Metalle, ist bekanntlich in den Eruptivgesteinen und krystallinischen Schiefen zu suchen, welche gewisse Mineralien, wie namentlich Biotit, Augit, Hornblende, Hypersten enthalten, worin neben den gewöhnlichen Erden Manganerzen und andere Metalle vorkommen. Werden diese Mineralien unter der Einwirkung kohlen-säurehaltigen, warmen Wassers zersetzt, so erfolgt unter Ausscheidung von Kieselsäure die Lösung der Basen als Bicarbonate. Die Verwandtschaft der Kohlensäure zum Mangan ist indess nur eine sehr geringe. An der Atmosphäre entweicht erstere, das Mangan nimmt aus der Luft Sauerstoff auf und übergeht, je nachdem die Verhältnisse für die Sauerstoffaufnahme günstige oder ungünstige waren, in Manganoxyduloxyd (Hausmannit), Manganoxyd (Braunit) oder Mangansuperoxyd (Pyrolusit) und durch Aufnahme von Wasser in Psilomelan, Manganit oder Wad.

Im Allgemeinen besitzen die Čevljanovićer Manganerze einen Gehalt von

45	bis	50	%	Mangan,
6	"	14	"	Kieselsäure,
0,02	"	0,1	"	Phosphor,
0,02	"	0,05	"	Schwefel,
3	"	7,0	"	Eisen,

ausserdem variable Mengen von Thonerde, Baryterde, Bittererde, sowie auch Spuren von Kupferoxyd und Alkalien.

Entsprechend dieser Zusammensetzung eignen sich die Manganerze von Čevljanović weniger für die chemischen Industrien, als für die Erzeugung von Ferromangan, zum Färben und Reinigen des Glases in den Glasfabriken etc.

Auf sauerstoffreiche, ausgesprochen pyrolusitische Manganerze baut die Gewerkschaft Bosnia bei Vranjkovec nächst Vareš; die Erze treten dort aber nicht lagerförmig in den Werfener Schiefen, sondern als Hohlräumeausfüllung in Triaskalken auf.

2. Gewinnung der Erze.

Die verwickelten Lagerungsverhältnisse und die Absätzigkeit des Vorkommens lässt nur an gewissen Betriebspunkten einen regelrechten Abbau zu. In Folge der sich wiederholenden Faltungen und der weit vorgeschrittenen Denudation des Gebirges beissen die Erz-lager an vielen Stellen zu Tage aus und wurde daher

anfänglich zumeist nur mit Tagbau vorgegangen. Die häufig senkrecht gegen die Tiefe setzenden Falten machten indess bald den Uebergang zum Stollenbau nöthig, dem jedoch in den aufspringenden, die einzelnden Erzfallen nicht selten trennenden Kalkrippen ein nicht unwesentliches Hinderniss entgegensteht.

Die tagbaumässige Gewinnung ist natürlich die billigste, und arbeiten hiebei die Häuer mit den Förderern gemeinsam in einem Erzgedinge, zu welchem Zwecke regelmässige Erzfiguren hergestellt werden.

Die gewonnenen Grubenerze werden einer Vor-scheidung unterzogen, um sie von der anhaftenden, meist eisenschüssigen Thonkruste zu befreien. Zu dem gleichen Zwecke wurden die Erze früher gesümpft; doch hat es sich gezeigt, dass diese umständliche Manipulation nicht nöthig ist und die Erze auch direct in der Waschtrommel genügend gereinigt werden können.

Die rigoroseren Anforderungen der Abnehmer an die Qualität der Erze, sowie der Umstand, dass das Grubenklein mangels geeigneter Vorrichtungen eine Verwendung nicht finden konnte, zwangen die Gewerkschaft Bosnia, im Jahre 1885 eine grössere Erzaufbereitung zu erbauen. Da es in der Nähe des Bergbaues an Betriebswasser mangelte, wurde für diese Werksanlage ein Platz in der Nähe der Einmündung des Ljubina-Flüsschens in die Bosna, unweit der Eisenbahnstation Vogošća, gewählt. Zum Betriebe dieser Aufbereitung dient eine nach dem Vorschlage des k. k. Bau- und Maschinen-Inspectors Adolf Gstöttner ausgeführte Girard'sche Partial-Turbine von circa 45 Pferdekräften, von deren Achse vermittelt eines Seiltriebes direct die Haupt-transmission bethätigt wird. Die innere Einrichtung der Aufbereitung wurde mit wohlwollender Genehmigung des k. k. Ackerbauministeriums in den Werkstätten der k. k. Bergdirection Příbram in vorzüglichster Weise ausgeführt und hat sich in jeder Beziehung bestens bewährt. Dieselbe besteht aus einer Waschtrommel, einer Backen- und einer Walzenquetsche, 7 Setzmaschinen, 2 Salzburger Stossherden und den sonstigen Hilfsapparaten.

Die erzielten Resultate sind im Allgemeinen recht zufriedenstellend; es ist jetzt möglich, eine gleichmässige Waare von 48 bis 50% Mangan-gehalt, bei wesentlich herabgedrücktem Kieselsäuregehalte, zu erzeugen. Nur bei einer gewissen Gattung von Erzen, den sogenannten „Schwarzerzen“, bleiben alle Bemühungen, eine weitere Anreicherung zu erzielen, fruchtlos, weil diese Erze so gleichmässig von Erden durchsetzt sind, dass selbst ein Verpochen und Schlämmen nicht viel nützen würde.

Die Aufbereitung der Manganerze ist überhaupt nicht so einfach, wie es scheint; denn es handelt sich hiebei weniger darum, Taubes von Haltigem, als vielmehr minderhaltige Erze von reicherem zu sondern. Dies ist auch der Grund, warum bisher nur mit der Setzarbeit günstige Resultate erzielt wurden, während die auf den Salzburger Herden erzeugten Schliche zumeist minderhaltig blieben.

Die von der Aufbereitung gelieferten Producte unterscheiden sich hauptsächlich nur in der Korngrösse von einander. Sie werden, ehe sie zum Versandt gelangen,

auf ihren Gehalt an Mangan und Kieselsäure in einem zu diesem Zwecke eingerichteten chemischen Laboratorium untersucht.

Die Bestimmung des Mangangehaltes erfolgt nach der Vollhard'schen Methode der Titrirung des gelösten Manganerzes mit Kalipermanganat. Diese Methode gibt, obwohl sie rasch zum Ziele führt und nur wenige Handgriffe erfordert, doch nur dann brauchbare Resultate, wenn sie von einem umsichtigen und geübten Chemiker

gehandhabt wird. Behufs einfacher Controle dieser Untersuchungen wurde der Mangangehalt einer feingemahlten Erzprobe gewichtsanalytisch genau bestimmt und diese mit dem Namen „Normalbraunstein“ bezeichnete Substanz zeitweise nach der Vollard'schen Methode untersucht, um so aus dem hiebei gefundenen und dem bereits festgestellten Gehalte der Probe auf die Richtigkeit der Titerstellung und der Probe überhaupt zurückschliessen zu können.

(Schluss folgt.)

Bestimmung des Arbeitsaufwandes zur Zerkleinerung der Aufbereitungsproducte.

Von Karl v. Reytt, k. k. Aufbereitungs-Inspector.

(Fortsetzung von S. 249.)

Grösseres Aufbringen, wie bei Post Nr. 17 gegenüber Post 6, erhöht die Leistung pro Pferdekraft, doch ist das erhöhte Aufgeben durch den Umstand begrenzt, dass bei gröberem Korne leicht durch Ueberhäufung des zwischen die Quetschwalzen eingetragenen Vorrathes eine Klemmung der Quetschwalzen eintritt, wodurch ein Bruch der Zähne des Vorgeleges, ein Reissen, Abfallen oder im günstigsten Falle nur ein Gleiten des Antriebsriemens, sowie die mit Betriebsstörungen und mit Gefahr der Beschädigung der Arbeiter verbundene Entfernung eingeklemmter Stücke unvermeidlich ist.

Bei aufgegebenem feineren Korne tritt die Gefahr der Klemmung nicht so leicht ein, wesshalb es bei Mittel- und Feinwalzen von Vortheil ist, sie recht voll laufen zu lassen, indem bei der erhöhten Verarbeitung die Leistung pro Bruttoperdekraft zunimmt.

Die Beziehungen zwischen der pro Brutto Pferdekraft vermehrten Oberfläche des Zerkleinerungsproductes gestalten sich demnach durch den Umstand, dass bei gesteigertem Aufgeben die Leistung pro Pferdekraft steigt und überdies hiebei auch das procentuelle Verhältniss des Abriebes etwas ungünstiger wird, weniger deutlich und verlieren hiedurch an Sicherheit.

Stark angepresste Quetschwalzen (Post Nr. 20 und 21 im Vergleiche mit Post Nr. 17—6 und 13) vermindern die Menge des Repetitions-gutes beträchtlich, erhöhen aber auch ganz bedeutend die Menge des Abriebes, wobei aber, wie aus der erhöhten Staubbildung schon zu folgern wäre, die Leistung pro Bruttoperdekraft sinkt.

Quetschwalzen von kleinerem Durchmesser eignen sich, abgesehen von der leichteren und sicheren Centrirung derselben, besser zur Verarbeitung feinkörnigen Materiales (Post 35—38), weil die Leistung derselben pro einer Bruttoperdekraft grösser ist, als bei grösseren Walzen, aus welcher Ursache dieselben angepresst als Mittel- und Feinwalzen Anwendung finden.

Schranz'sche Quetschwalzen-Mühlen im Vergleiche mit gewöhnlichen Quetschwalzen (Post 22—25) zeigen beträchtlich geringere Leistungen pro 1 Pferdekraft, dafür geben sie aber sehr geringe Mengen Repetitions-gutes bei anscheinend sehr grossem Abriebe. Dieser Abrieb ist eben nur scheinbar sehr hoch, aber nur unbedeutend höher als bei Quetschwalzen, indem bei letzteren durch

weiteren Aufschluss des Repetitions-gutes das schliessliche Verhältniss des Abriebes entsprechend höher ausfällt, als bei dem ersten Durchwalzen.

Einläufige Mühlen geben mehr Repetitions-gut und weniger Abrieb als die Schranz-Mühlen bei noch geringerer Leistung pro Pferdekraft, wogegen die Pochwerke freilich ohne jedes Repetitions-gut bei der geringsten Leistung pro Brutto-Pferdekraft die grösste Menge (nahezu 50%) bis auf die zwei letzten Kornklassen zerkleinern.

Bei der vorstehenden Betrachtung ist stets nur auf die Leistung pro Brutto-Pferdekraft Rücksicht genommen worden, weil die Angabe der zur eigentlichen Zerkleinerung benötigten Arbeit, d. i. der Netto-Arbeit, sehr unsicher ist. Jene angeführte Netto-Arbeit, die durch Abrechnung der zum Leergange aufgewendeten indicirten Kraft von der Bruttokraft sich ergab, ist nicht die zur Zerkleinerung benötigte Kraft; es würde die letztere vielmehr entschieden höher anzunehmen sein.

Beim Leergang der angepressten Walzen ist zwischen denselben eine beträchtliche Reibung thätig, die, sobald das zu zerquetschende Gut zwischen die Walzen gelangt, zum grössten Theile aufhört. So wurden beim Leergang der angepressten Walzen 202mkg indicirt, während in dem Falle, als sich dieselben Walzen durch eingelegte Stücke nicht weiter, als es der fixe Spalt zulies, einander nähern konnten, der Leergang bloss 111mkg beanspruchte.

Dieses Anpressen der conischen Walzen an die Bodenplatte findet auch bei der Schranz'schen Quetschwalzenmühle statt und es erfordert die Bewegung des Leerganges bei den Einläufer-Mühlen, wenn man dieselben mit gleicher Pressung zwischen den beiden Mühlsteinen indicirt, wie dieselbe während der Zerkleinerung angewendet wurde, nicht selten einen höheren Kraftaufwand als beim Vollgange. Aus dieser Ursache bezieht sich der ausgewiesene Werth von 164mkg für den Leergang der Einläufer-Mühlen nur auf sehr schwach gespannte Mühlsteine.

Die Netto-Arbeit des 20stempeligen Pochwerkes wurde berechnet aus der Hubhöhe und dem Gewichte der Pocheisen sammt Armirung.

Aus dem Vorangeführten ist zu entnehmen, dass die Beziehungen auf die Leistung pro Nettopferdekraft

Von den Methoden zur mechanischen Abscheidung des Zinnes seien aus dem bereits früher angeführten Grunde nur einige in Kürze erwähnt.

Nach Laroque⁶⁾ werden die Blechabschnitzel mit fein pulverisirter Holzkohle und 0,5 Proc. Kochsalz eingestreut und in einen verschliessbaren Kessel gebracht, der in der Mitte mit einem horizontal durchlöchernten Diaphragma versehen ist. Man erhitzt den oberen Theil des Kessels zur Rothgluth, während der untere Theil durch Wasser abgekühlt wird; das Zinn schmilzt und läuft durch die Löcher des letzteren.

Nach A. Gutensohn in London (E. P. 1881, Nr. 3772) sollen Weissblechschnitzel mit scharfem Sande in einem sich drehenden Cylinder erhitzt und die sich bildenden Zinnkügelchen durch Sieben von dem Sande getrennt werden.

Nach Edmunds (Oesterr. Zeitschr. 1879, 123 nach d. „Metallarbeiter“⁴⁾) kommen die Abfälle in einen Behälter in einem Centrifugalapparat, der central durch ein Kohlenfeuer oder durch die Abhitze eines Ofens

⁴⁾ Aus Wagner's Jahresber. 1876, 59, nach Bull. de la soc. chim. Ein ähnliches Verfahren wurde nach Ott (Wagner's Jahrb. 1872, 55 schon 1871 von Sturdevant und Harmon in New-York patentirt, welche den Zinnüberzug durch eingeführte heisse Luft und Wasserdampf ausschmolzen.

geheizt wird und der in sehr schnelle Rotation versetzt werden muss. Der Zinnüberzug schmilzt und wird durch den durchlöchernten Behälter in den äusseren Trommelraum hinausgeschleudert. Der Behälter mit den entzinnnten Abfällen wird nach entsprechender Zeit herausgenommen und durch einen mit frischen Abfällen beschickten ersetzt.

Patterson (nach Ott, s. unten), 1863, will die Weissblechabfälle in geschmolzenes Blei bringen und so weit erhitzen, dass die Verzinnung schmilzt; die entstehende Bleizinnlegirung soll dann durch Zinnzusatz auf einen derartigen Gehalt gebracht werden, dass sie als Loth verwendet werden kann.

1865 beschrieb Parkes (s. Ott, a. a. O.) ein Verfahren, wonach 1—2 Ctr. Abfälle mit 20 Pfd. Quecksilber mit oder ohne Wasser und etwas Säure in einen Behälter gebracht werden, der in rotirende Bewegung versetzt wird. In einer halben Stunde ist bei 21° C. das Zinn vom Eisen abgeschieden und kann aus dem entstandenen Zinnamalgam durch Destillation mechanisch wieder erhalten werden.

Ein ganz ähnliches Verfahren liess sich 1875 Hauberg in London patentiren.⁷⁾

⁷⁾ Berliner Berichte. 1875, 181.

Ueber den Manganerzbergbau Čevljanović in Bosnien.*)

Von Bergingenieur F. Poech.

(Schluss von S. 255.)

3. Transportverhältnisse.

Das Werk steht mit der Bosna-Bahn durch eine 6km lange Strasse und eine 20,467km lange, das pittoreske Ljubina-Thal durchziehende Schleppbahn in Verbindung. Letztere wurde im Jahre 1885 durch die Gewerkschaft Bosnia mit Unterstützung des bosnisch-hercegovinischen Landesärars erbaut und hat nebst der leichteren Abfuhr der Manganerze noch den Zweck, die bedeutenden ärarischen Waldungen des oberen Ljubina-Thales und der angrenzenden Districte für den Consum zu erschliessen. Sie zweigt circa 2km oberhalb der Station Vogošća von der Bosna-Bahn ab, besitzt wie diese eine Spurweite von 0,76m, Steigungen bis zu 25‰, Radian bis herab zu 40m und kostete pro laufenden Kilometer 5775 fl 50 kr. Der Betrieb wird von der Bosna-Bahn mit ihren eigenen Fahrbetriebsmitteln geführt.

Da sich die Hauptbaue des Werkes auf einer flachen, gegen das Ljubina-Thal steil abfallenden Bergkuppe befinden, zu deren Höhe die Bergstrasse in mehreren Serpentinemporklimmt, so wurde, um an Achsfracht zu sparen, an dem steilsten Gehänge eine sogenannte Rolle angelegt. Dieselbe besitzt eine Länge von circa 300m, einen lichten Querschnitt von circa 0,5m², eine gleichmässige Neigung von 35° und ist aus dreiseitig zugehauenen Hölzern hergestellt.

Die mit diesem Förderapparate gemachten Erfahrungen waren nicht ganz befriedigend. Obwohl der

Neigungswinkel von 35° hinreicht, um bei trockenem oder frostigem Wetter die eingestürzten Grubenzeuge gleichmässig zum Abrollen zu bringen, so versagte die Rolle beim Eintritte nasser Witterung doch leicht den Dienst, da das aufgeweichte Grubenklein auch die Fortbewegung der grösseren Stücke hindert. Es bleibt dann nichts Anderes übrig, als die stockenden Massen durch längs der Rolle aufgestellte Arbeiter weiterkrampen zu lassen. Bei Projectirung einer derartigen Anlage muss man daher nicht nur die Neigung, sondern auch die Beschaffenheit des zu fördernden Gutes in Rücksicht ziehen und wird es sich um so mehr empfehlen, in allen jenen Fällen, wo der Erfolg ein zweifelhafter ist, zu anderen Hilfsmitteln, etwa zu einer schwebenden Seilbremse oder zu einem gewöhnlichen Bremsberge zu greifen, als die Abnützung der hölzernen Rollen durchaus keine unbedeutende ist.

Ungünstige Erfahrungen hat man auch mit einer circa 700m langen Förderbahn gemacht, welche den Fuss der eben besprochenen Sturzrolle mit der etwas thalabwärts gelegenen, sogenannten „alten Wäsche“ verband. Die Beschaffenheit des Thalgehanges gestattete hier nicht leicht die Wahl einer Trace mit rationeller Neigung und wurde die Bahn daher in der Neigungsebene der Thalsohle, d. h. mit einem Gefälle von 4—5‰ im Sinne der Last angelegt. Die Förderung auf dieser Bahn war namentlich im Winter eine theuere, da die Arbeitskraft der verwendeten Menschen und Pferde nicht

gehörig ausgenützt werden konnte; die Bahn wurde schliesslich abgeworfen.

Es wird hiedurch das bekannte Princip wieder bestätigt, dass es sich namentlich im Gebirge empfiehlt, den Förderbahnen jene Neigung zu geben, bei welcher die aufzuwendende Zugkraft nach beiden Richtungen die gleiche ist oder wenn dies aus irgend einem Grunde nicht möglich sein sollte, doch keinesfalls über 1—2^o/₁₀ Neigung hinaus zu geben. Beispielsweise sei angeführt, dass ein Pferd, welches eine Zugkraft von 50kg ausübt, im Stande ist, auf guter, ebener Bahn Grubenwägen gewöhnlicher Construction von circa 6t Bruttolast fortzubewegen. Diese Leistung sinkt aber

bei 1 ^o / ₁₀ Neigung auf	3,90t	oder	66 ^o / ₁₀₀
" 3 ^o / ₁₀ " " "	1,69t	"	35 ^o / ₁₀₀
" 5 ^o / ₁₀ " " "	1,00t	"	15 ^o / ₁₀₀

und in fast gleichem Maasse steigen natürlich auch die Förderkosten.

Es wurde bereits früher erwähnt, dass die Čevljanovičcr Manganerze vorwiegend in der Eisenindustrie zur Herstellung von Ferromangan Verwendung finden, und zwar geht das Gros der circa 50 000q betragenden Jahreserzeugung über Brod, Sissek, Fiume nach England. — Interessant ist es nun, die Frachtsätze unter einander zu vergleichen, welchen die Erze auf diesem weiten und mannigfachen Wege unterworfen sind. Es beträgt die Fracht auf der k. k. Bosna-Bahn pro Kilometertonne 1,25 kr, auf der Save aufwärts bis Sissek 1,88 kr, auf der Südbahn und der ungarischen Staatsbahn von Sissek nach Fiume 2,08 kr, von Fiume nach Liverpool

mittelst Dampfer 12s pro 1t oder pro 1 Kilometertonne 0,134 kr.

Bei Benützung der kleinen Küstensegler des adriatischen Meeres (Trabakeln) beträgt die Fracht nach Venedig circa 1 kr für die Kilometertonne. Es folgt daraus, dass die Seefracht auf weite Strecken etwa 14mal billiger ist, als die Fracht auf unseren Eisenbahnen.

Schliesslich sei noch Einiges über die Arbeiterverhältnisse bei den bosnischen Bergbauen angeführt.

Wie bekannt, gehören die Bewohner Bosniens fast ausschliesslich dem serbo-croatischen Volksstamme an, welcher in diesem Lande durch die Religion in drei einander ziemlich schroff gegenüberstehende Gruppen, die Mohammedaner, Griechisch-Orientalen und Katholiken getrennt wird.

An der Bergarbeit betheiligen sich alle drei Gruppen, vorwiegend jedoch die Katholiken, was daher kommt, dass die alten Bergbaudistricte von Kreševo und Fojnica meist von Katholiken bewohnt werden. Die Arbeiter sind meist von kräftigem Körperbau, dabei fleissig und genügsam und lassen sich schon nach kurzer Zeit auch in untertägigen Bauen verwenden. Bergarbeiter, welche aus der Monarchie nach Bosnien kommen, halten es daselbst in der Regel nicht lange aus, weil sie mit dem bedürfnissärmeren Bosniaken nicht concurriren können. Die Nahrung des letzteren besteht zumeist nur in einem aus Kukurutzmehl hergestellten Brei, aus Hülsenfrüchten, Weizenbrod, ausnahmsweise etwas getrocknetes Hammelfleisch u. dgl. Die Löhne bewegen sich zumeist zwischen 80 kr und 1 fl für die elfstündige Häuerschicht.

Bestimmung des Arbeitsaufwandes zur Zerkleinerung der Aufbereitungsproducte.

Von Karl v. Reytt, k. k. Aufbereitungs-Inspector.

(Fortsetzung von S. 258.)

Einen ähnlichen Vergleich kann man auch bei Post 2 und 5 anstellen, doch sind bei Post 5 vom gröbereren Korne um 6,38kg mehr gefallen als bei Post 2, diese 6,38kg benöthigen zur weiteren Zerkleinerung

$$6,38 \times 497 = 3170mkg,$$

welche Zahl zu

	48 804	addirt
(P. 5)	51 974	und von
Post 2 abgezogen	57 454	
eine Differenz von	5 480mkg	gibt.

Dieses Resultat stimmt mit der bei Post 3 und 6 gefundenen Differenz genügend überein.

Dieselbe Rechnung auch bei Post 4 und 7 durchgeführt, ergab eine Differenz von 4393mkg.

Verfährt man auf dieselbe Weise bei Post 6 und 8 oder 7 und 9 mit der zur Erzielung der gleichen Kornsorten nothwendigen Correctur, so wird man zur idealen Zerkleinerung eines 32mm Kornes auf nur 16mm Korn ohne jedes Unterkorn den Arbeitsbedarf im ersten Falle mit 16 486, im zweiten Falle annähernd mit 16 837mkg finden.

Ebenso könnte aus Post 9 und 10 oder aus 12 und 13 auch diejenige Arbeitsmenge beiläufig bestimmt werden, die zur idealen Zerkleinerung von 1q 16mm Kornes auf 8mm nothwendig wäre, doch wurde zur Erzielung grösserer Genauigkeit vorgezogen, denselben Weg wie für die übrigen Kornsortengruppen einzuschlagen.

Aus den so erhaltenen Werthen können mit Benützung der erhaltenen Resultate und Kornsorten Post 1 bis 10 Gleichungen aufgestellt und die übrigen idealen Arbeitsmengen für die drei weiteren Kornsortengruppen berechnet werden.

Es ergibt sich demnach zur Zerkleinerung

1kg	64mm	Kornes	auf	32 mm	circa	55mkg
1 "	32 "	"	"	16 "	"	165 "
1 "	16 "	"	"	8 "	"	100 "
1 "	8 "	"	"	4 "	"	460 "
1 "	4 "	"	"	1 "	"	240 "
1 "	1 "	"	"	0,3 "	"	1000 "

Diese Grössen haben leider wenig Anspruch auf begründete Wahrscheinlichkeit; sie zeigen hauptsächlich, dass eine Differenzrechnung mit unvermeidlich ungenauen