

einer für den Aufgang des Dampfkolbens vorhanden ist. Der Steuerungsmechanismus ist sehr einfach und leicht zu handhaben, so dass die Maschine in jeder Stellung leicht angelassen und eingestellt werden kann. Es wurde dadurch möglich, die Steuerung so einfach zu halten und mit nur einer Steuerstange und einer Welle auszukommen, trotzdem die Maschine eine doppelwirkende ist, dass das Dampf-Ausströmungs- mit dem Einströmungs-Ventile gleichzeitig geschlossen wird. Dadurch findet allerdings während der Expansionsperiode eine Compression des Dampfes auf der entgegengesetzten Seite des Kolbens statt, welche jedoch nicht nur nicht nachtheilig ist, sondern gerade zur Verzögerung der Geschwindigkeit am Ende des Hubes beiträgt, wodurch der für den Pumpenbetrieb vortheilhafte Gang erreicht wird.

Fig. 3 und 4, Taf. II, gibt eine schematische Darstellung des Steuerapparates.

a a ist die Steuerstange, welche, wie schon im Früheren erwähnt, vom Balancier aus direct bewegt wird und in gleicher Richtung mit dem Dampfkolben auf- und abgeht. Auf der Steuerwelle *b b* sitzen 2 Streichebel *c c*₁ und 2 doppelarmige Hebel *d*, welche mittelst zweier Bolzen die Bewegung der 4 Steuerhebel *e* und von diesen aus mittelst der Ventilstangen *l* das Oeffnen und Schliessen der 4 Ventile, und zwar der Einströmungsventile *v* und *w* und der Ausströmungsventile *v*₁ und *w*₁, bewirken.

In der Mittelstellung der Welle, in welche dieselbe durch die Streichebel mittelst der Knaggen *g* und *g*¹ gebracht wird, sind alle 4 Ventile geschlossen, der Impuls zum Eröffnen derselben erfolgt erst durch den Katarakt *k* oder wie hier, wo nur ein Katarakt vorhanden ist, auf einer Seite durch eine an der Steuerstange angebrachte Rolle *r*, wodurch die Drehung der Welle über ihre Mittelstellung eingeleitet und von der auf dieselbe mittelst Kurbel und Hebelarm wirkenden Feder *f* rasch vollendet wird.

Verfolgen wir den Gang der Steuerung in der gezeichneten Stellung, welche dem Aufgange des Dampfkolbens entspricht, so sehen wir das untere Einströmungsventil *v* und das obere Ausströmungsventil *w*₁ geöffnet, während die übrigen Ventile geschlossen sind; es wird somit Dampf unter dem Kolben einströmen und der Hub nach aufwärts beginnen.

Gleichzeitig geht die Steuerstange *a a* nach aufwärts und wird zunächst bei etwa $\frac{1}{3}$ des Hubes die an derselben angebrachte hintere Knagge *g*₁ den Streichebel *c*₁ mitnehmen und dadurch die Welle so weit drehen, bis sie in ihre Mittellage kommt und die beiden Ventile schliesst; gleichzeitig wird die Feder *f* zusammengedrückt und Kurbel und Hebelarm derselben in die verticale Stellung gebracht.

Es wird nun der Kolben durch Expansion weiter nach aufwärts gehen und dabei der Katarakt vollends aufgezogen. Zu Ende des Hubes stösst die Rolle *r* an den Hebel *l* und bewirkt dadurch die Drehung der Steuerwelle, welche nun durch die Feder *f* unterstützt und vollendet wird; dadurch werden die beiden anderen Ventile *v*₁ und *w* rasch geöffnet, während die Ventile

stangen in den Ventilen *v* und *w*₁ einen todten Gang haben.

Sobald die Ventile *v*₁ und *w* geöffnet sind, erfolgt der Niedergang des Kolbens in ganz gleicher Weise, nur wird hier die Eröffnung der Ventile für den nächsten Hub durch die niedergehende Kataraktstange *s* bewirkt und erst dann erfolgen, wenn der Bolzen *p* dieser Stange den Hebel *l* mitnimmt und dadurch die Drehung der Steuerwelle einleitet, welche wieder durch die Wirkung der Feder *f* rasch vollendet wird. Je nach Stellung des Kataraktes wird die Mitnahme des Hebels *l* früher oder später erfolgen, wodurch bei diesem Hubwechsel eine beliebige Pause erreicht werden kann. Die Steuerung bewirkt ausserdem noch das Oeffnen und Schliessen des Ventils für die Einspritzwässer in den Condensator mittelst der am Ende der Steuerwelle angebrachten Kurbel *m* und Stange *o*, welche letztere die Welle *w* (Fig. 1 und 2) dreht und durch dieselbe auf das Einspritzventil *v* wirkt. Die Einspritzung erfolgt nur während der Einströmungsperiode des Dampfes und wird das Ventil *v* gleichzeitig mit dem Einströmungsventile geschlossen.

(Schluss folgt.)

Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres.

(Mit Taf. III und IV.)

Einleitung.

Ueber den Abbau unter Bergwerksbahnen bestehen bis nun keine gesetzlichen Normen und sollen streng genommen die Bestimmungen der Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859, Reichsgesetzblatt Nr. 25, auch hier ihre Anwendung finden. In diesen Bestimmungen sind aber viele für diese mindere Bahnart ganz ungerechtfertigt harte Bedingungen vorgeschrieben, die eine bedeutende Erschwerung sowohl für den Betrieb wie den Bau solcher Bahnen involviren.

Dieses Erkenntniss wurde auch maassgebenden Orts getheilt und ist schon bei der Concessionsertheilung für die Montanbahn der Ostrauer Reviere mit Umgehung dieser Ministerialverordnung der bedingungsweise Abbau unter der Bahn behördlich gestattet worden.

Auf Grund dieser Genehmigung einigten sich die Bahnconcessionäre und die Bergwerksbesitzer über gewisse Schutzvorkehrungen, welche die Erhaltung der Bahn und deren Betrieb betrafen.

In diesen Vereinbarungen wurden nur gewisse wichtigere Bahnobjecte von dem Unterbau ausgeschlossen, sonst aber der Abbau dem Bergwerksbesitzer freigestellt. Doch verpflichteten sich Letztere im Allgemeinen, die zur Erhaltung der Bahn sich als nothwendig ergebenden Maassnahmen zu treffen, wie dies ja schon ihr eigenes Interesse räthlich macht.

Während der nun nahe zwanzigjährigen Betriebsdauer dieser Bahn sind aus diesem Anlasse bisher keine

Unglücksfälle und auch keine Betriebsstörungen vorgekommen, trotzdem der Bahnkörper vielfach in geringer Teufe und in mächtigen Flötzen unterbaut wurde.

Zur Regelung dieses Abbaues wurde auf Grund einiger in hierortigen Revieren gesammelten Erfahrungen vom k. k. Revierbergamte in Olmütz ein Regulativ entworfen, welches eine Aenderung der erwähnten hohen Ministerialverordnung bezüglich ihrer Anwendung auf die Montanbahnen in den Mähr.-Ostsauer Revieren anstrebt.

Mit Rücksicht darauf, dass diese Montanbahnen lediglich zur Verfrachtung der Bergwerksproducte dienen, ihr Betrieb sich nur nach diesem Zwecke regelt, an bestimmte Zeit nicht gebunden ist und deshalb ohne irgend eine Beeinträchtigung fremder Interessen sofort sistirt werden kann, sobald die Sicherheit des Bahnkörpers in Folge einer Senkung des Bahnkörpers gefährdet erscheint, theilte auch die k. k. Berghauptmannschaft in Wien, an welche das erwähnte Regulativ geleitet wurde, die Ansicht, dass zur Sicherung des Verkehrs auf den Montanbahnen gegen dessen Gefährdung durch den Bergbaubetrieb nicht dieselben Maassregeln geboten seien, wie zur Sicherung des Verkehrs auf allen für den regelmässigen Personen- und Frachttransport bestimmten öffentlichen Bahnen.

Da jedoch auch bei den Montanbahnen mindestens die persönliche Sicherheit des die Züge begleitenden Personales gegen Unglücksfälle zu schützen ist, diesbezügliche Vorsichtsmaassregeln aber (wenn selbe nicht eine unnöthige Belastung des Bergbaues herbeiführen sollen) wieder nur auf Grund vielseitiger Beobachtungen und Erfahrungen stipulirt werden können, fand sich die k. k. Berghauptmannschaft veranlasst, dem Herrn F. Ržih a, Professor für Eisenbahn- und Tunnelbau an der k. k. technischen Hochschule in Wien, der bekanntlich viele Erfahrungen über Terrainsenkungen gesammelt und über deren Ursachen und Wirkungen sehr eingehende Studien gemacht hat, um ein Gutachten über das vom k. k. Revierbergamte in Vorschlag gebracht: Regulativ zu ersuchen.

Professor F. Ržih a entledigte sich des an ihn gestellten Ansuchens mit einem eingehenden, den Gegenstand erschöpfenden Exposé, in dem die Abbauzulässigkeit unter der Montanbahn in der überzeugendsten Weise dargethan und gleichzeitig die wünschenswerthe Aenderung der besagten Verordnungen warm empfohlen wird. Gleichzeitig entwickelte Professor Ržih a eine eigene Bodensenkungstheorie und legte einen auf Grund dieser Theorie zusammengestellten Regulativ-Entwurf über den Abbau unter der Montanbahn vor.

Die sämmtlichen Arbeiten wurden dem berg- und hüttenmännischen Vereine in Mähr. Ostrau zur Begutachtung eingesendet.

Der Verein wählte ein engeres Comité, bestehend aus den Herren: Bergdirector W. Jičinsky, Oberingenieur J. Mayer (Obmann) und Bergverwalter v. Wurzian, welches Comité alle in den Ostrauer Revieren bekannten Senkungsfälle sammelte und auf Grund

der eigenen Beobachtungen und Erfahrungen ein Gutachten und daran schliessend den Entwurf eines Regulatives über den Abbau unter der Montanbahn vorlegte, das in den Plenarversammlungen des berg- und hüttenmännischen Vereines vom 23. bis 30. April, dann vom 15. Mai 1881 eingehend verhandelt und mit einigen unwesentlichen Aenderungen der k. k. Berghauptmannschaft zur Annahme empfohlen wurde.

Wir wollen im Nachfolgenden vorerst das Regulativ des k. k. Revierbergamtes, dann das Ržih a'sche Exposé und schliesslich das Gutachten des Mähr.-Ostrauer berg- und hüttenmännischen Vereines reproduciren.

Die Redaction fühlt sich auf das Angenehmste verpflichtet, der hochlöblichen k. k. Berghauptmannschaft in Wien und dem löblichen k. k. Revierbergamte in Olmütz, dem in weitesten Kreisen bekannten Herrn Professor F. Ržih a und dem geehrten berg- und hüttenmännischen Verein in Mährisch-Ostrau, speciell dessen hochverdienstem Obmann, Herrn Oberingenieur J. Mayer, den besten Dank auszusprechen für die besondere Güte und Bereitwilligkeit, mit welcher sie im Allgemeininteresse die Veröffentlichung dieser Exposés in Folge unseres Ansuchens gestatteten.

Die Redaction gibt sich ferner der Hoffnung hin, dass durch diese Arbeiten, welche in vielfacher Hinsicht neue Gesichtspunkte in die ebenso interessante als schwierige Frage der Bodensenkungen bringen, unsere Fachgenossen in anderen Bergrevieren angeregt werden, ihre Erfahrungen und Anschauungen der Oeffentlichkeit zu übergeben, auf dass wir uns der endgiltigen Lösung dieser für die Praxis so wichtigen Aufgabe rascher nähern.

Regulativ

für den Steinkohlen-Abbau unter den Montanbahnen des Ostrauer-Karwiner-Steinkohlen-Revieres.

§. 1. Die ein Grubenfeld durchziehenden Theile der Montanbahnen sind in die Karte eines jeden in Abbau oder Vorrichtung stehenden Kohlenflötzes genau einzuzeichnen.

Hat sich irgend ein Abbau dem Eisenbahnkörper bis auf 50m genähert, so ist mindestens nach jedem zehnten Meter das weitere Vorrücken desselben gegen die Bahn auf der betreffenden Grubenkarte genau aufzutragen.

§. 2. Beträgt die durchschnittliche Teufe, in welcher das abzubauen Flötz unterhalb des Schienen-Niveaus lagert, mehr als das Hundertfache der Mächtigkeit desselben, so hat die Bergbau-Betriebsleitung lediglich dann, wenn sich der Abbau an irgend einem Punkte dem Fusse des Bahnkörpers bis auf 20m genähert hat, hievon der den Verkehr auf der betreffenden Montanbahn besorgenden Strecken- oder Sectionsleitung eine Anzeige zu machen und eine Abschrift derselben auch an das Revierbergamt einzusenden.

§. 3. In dieser Anzeige ist die Eisenbahnpartie, welche durch den Abbau betroffen werden wird, womöglich durch Angabe des Kilometers genau zu bezeichnen und

die Teufe, örtliche Gesamtmächtigkeit, das Streichen und Einfallen des abzubauenen Kohlenflötzes mit Rücksicht auf die Richtung der Bahntrasse, sowie der Umstand anzugeben, ob man gänzlich „zu Bruche“ bauen oder je nach der in Anwendung stehenden Abbaumethode und nach Maassgabe der in dem Kohlenflötze einbrechenden Bergmittel das Zubruchegehen des Daches verhindern wird.

Endlich ist darin auch noch anzuführen, wann das Zubruchestellen des Abbaues, resp. das Rauben des Holzes, unmittelbar unterhalb des Bahnkörpers erfolgen wird, oder wann beiläufig nach den örtlichen Erfahrungen der Einbruch der Decke zu erwarten ist.

§. 4. Nach vollständigem Erfolge eines laut §. 3 als zu erwartenden der Strecken- oder Sectionsleitung angezeigten Bruches, ist der letzteren hierüber eine neuerliche kurze Anzeige zu machen.

§. 5. Ueber den Empfang beider Anzeigen ist von Seite der Strecken- oder Sectionsleitung der Bergbau-Betriebsleitung eine Bescheinigung auszustellen, was bezüglich der ersteren jedenfalls vor Beginn der für das Zubruchestellen der den Einbruch des Abbaues angegebenen Zeitperiode zu geschehen hat.

§. 6. Während der Zeitperiode, innerhalb welcher nach Inhalt der Anzeige eine Eisenbahnpartie durch den Verbrauch von Abbauen gefährdet erscheint, sind von der Strecken- oder Sectionsleitung alle jene Vorkehrungen und Anordnungen zu treffen, welche nach den bestehenden Erfahrungen für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes sich als nothwendig erweisen.

§. 7. Wenn jedoch die Teufe des abzubauenen Flötzes unterhalb des Schienen-Niveaus geringer als in §. 2 angegeben ist oder wenn in dem zu unterbauenden Theile der Bahntrasse sich grössere Bauobjecte, z. B. Brücken, Viaducte etc. befinden, oder derselbe aus einem mehr als 6m hohen Damme besteht, so ist die Bergbau-Betriebsleitung verpflichtet, schon dann, und zwar unmittelbar an das Revierbergamt, eine nach §. 3 verfasste Anzeige zu erstatten, wenn sich der Abbau dem Fusse des Bahnkörpers an irgend einem Punkte bis auf 40m genähert hat.

§. 8. Ueber eine solche Anzeige hat das Revierbergamt im Einvernehmen mit der Bezirkshauptmannschaft mit thunlichster Beschleunigung zu bestimmen, inwieweit in dem speciellen Falle überhaupt und unter welchen etwaigen besonderen Vorsichten und Bedingungen das weitere Vorschreiten des Abbaues gegen den Bahnkörper und unterhalb desselben gestattet werden kann.

Das Erkenntniss hierüber ist sowohl der Bergbau-Betriebsleitung als auch der betreffenden Strecken- oder Sectionsleitung rechtzeitig und gegen Empfangsbestätigung zuzustellen.

§. 9. Sollte nach Ermessen eine der beiden Behörden zur Fällung des Erkenntnisses eine örtliche Erhebung nothwendig sein, so ist dieselbe vom Revierbergamte unter Beiziehung eines politischen Baubeamten, sowie der beiderseitigen Interessenten vorzunehmen.

§. 10. Wenn das Revierbergamt es für nothwendig ändert, kann bis zur endgiltigen Feststellung der im §. 8

genannten Vorsichten und Bedingungen die Sistirung des fraglichen Abbaues angeordnet werden.

§. 11. Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften dieses Regulativs unterliegen nebst der etwaigen strafgerichtlichen Behandlung einer Geldstrafe von 5 bis 50 Gulden, welcher Betrag im Wiederholungsfall auch verdoppelt werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Verwendung von Braunkohlen im Hochofen.

Von

F. Friderici, Hüttenverwalter der Vordernberg-Köflacher Montan-Industrie-Gesellschaft in Vordernberg.

(Mit Taf. I.)

(Fortsetzung.)

Vorgänge im Hochofen Nr. 2.

Zur Erzeugung von 100kg Roheisen waren 212,69kg Gichtungserz erforderlich. Die Zusammensetzung dieser Gichtungserze nach den früher angeführten Analysen ist:

Fe ₂ O ₃	. . .	116,82	mit Fe 81,77	O . .	35,05kg
Fe O	. . .	18,04	„ „	14,03	O . . 4,01 „
Si O ₂	. . .	10,46		95,80	39,06kg
Al ₂ O ₃	. . .	6,38			
Ca O	. . .	20,37			
Mg O	. . .	3,89			
Mn ₃ O ₄	. . .	10,57	Mn 7,62	. . .	0 . . . 2,95kg
CO ₂	. . .	16,64	C 4,54	. . .	0 . . . 12,10 „
H ₂ O	. . .	9,52			
					212,69

pro 100kg Roheisen waren 13,9kg Zuschlag erforderlich, welcher nach der ebenfalls angeführten Analyse folgende Zusammensetzung hat:

Si O ₂	. . . . .	10,90
Al ₂ O ₃	. . . . .	1,95
Ca O	. . . . .	0,07
Fe ₂ O ₃	. . . . .	0,54 mit Fe 0,38
H ₂ O	. . . . .	0,44
		13,90kg

Aus diesem Beschickungsmaterial werden reducirt:

Fe ₂ O ₃	116,82	mit Fe 81,77	mit O . . .	35,05
Fe O	16,38	„ „	12,74	„ „ . . . 3,64
Mn ₃ O ₄	3,08	„ Mn 2,22	„ „ . . .	0,86
Si O ₂	0,33	„ Si 0,152	„ „ . . .	0,18

Verschlackt werden:

Material	FeO	MnO	Si O ₂	Al ₂ O ₃	Ca O	Mg O
Aus dem Erz	1,66	7,07	10,13	6,38	20,37	3,89
Aus dem Zusatz	0,48	—	10,90	1,95	0,07	—
Zusammen . .	2,14	7,07	21,03	8,33	20,44	3,89

= 62,90kg

aus der Asche der Holzkohle 1,48 „

Summa 64,38kg Schlacke.

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hanns Höfer,

C. v. Ernst,

o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben, d. Z. in Pöbbram.

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

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Pöbbram, Franz Kupelwieser, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Bergrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Oberingenieur der a. p. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz Pošepný, k. k. Bergrath und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

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

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbste 1882 Fromme's montanistischen Kalender pro 1882 gratis. — Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT. Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres. (Fortsetzung.) — Ueber Verwendung von Braunkohlen im Hochofen. (Fortsetzung.) — Ueber die rotirende Wasserhaltungsmaschine mit Hubpausen nach System Kley. (Schluss.) — Notizen. — Literatur. — Ankündigungen.

Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres.

(Fortsetzung.)

(Mit Taf. III und IV.)

II.

Professor F. Rziha's Gutachten über vorstehendes Regulativ.

An die löbliche k. k. Berghauptmannschaft in Wien.

(Hiezu Tafel III.)

Mittelt verehrlicher Zuschrift Zahl 447 vom 24. Juni 1880 hat mich die löbliche k. k. Berghauptmannschaft eingeladen, ein Gutachten über ein Regulativ abzugeben, welches das k. k. Revierbergamt zu Olmütz vom 27. Februar 1880 zu dem Zwecke entworfen hat, um bei Aufrechthaltung voller Sicherheit und Controle eine grössere Erleichterung des Kohlenabbaues unterhalb der Montanbahnen des Ostrau-Karwiner Revieres anbahnen zu können, als solche bei strenger Handhabung der hohen Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859 R. G.-B. Nr. 25 möglich ist.

Ich komme dieser Einladung der löblichen k. k. Berghauptmannschaft im Folgenden nach und ersuche die verspätete Erledigung derselben damit entschuldigen zu wollen, dass der berührte Gegenstand seiner grossen Tragweite und äusserst schwierigen Behandlung wegen einerseits eine reifliche Ueberlegung bei seiner Bearbeitung hervorrufen musste, und andererseits diese

Bearbeitung in eine Zeit fiel, in welcher, zu Ende des Studienjahres, die angestrengteste Lehrthätigkeit stattfindet, ich auch den grössten Theil der Arbeit in die zu meiner Erholung bestimmte Ferialzeit verlegen musste.

Ich werde mein Gutachten in drei Abschnitte trennen, und zwar: 1. die Tendenz des vorliegenden Regulativs, 2. die Theorie der Bodensenkungen beim Bergbaue und 3. den Text des Regulativs besprechen.

I. Abschnitt.

Die Tendenz des Regulativs.

Die Tendenz des vorliegenden Entwurfes eines Regulativs für den Steinkohlenbergbau unterhalb der Montanbahnen im Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviere ist die, innerhalb des Rahmens der bestehenden Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859, anstatt einer strengen eine erleichterte Handhabung derselben sowohl im Interesse des Bergwerksbesitzers, als auch der Eisenbahn-Gesellschaften, sowie des Fiscus anzubahnen.

Bevor nun auf diesen Gegenstand näher eingegangen werden kann, erscheint es, um erkennen zu können, ob das in Rede stehende Regulativ ein Bedürfniss der Zeit sei oder nicht, unumgänglich nöthig, den technischen Theil der genannten Ministerialverordnung, um welchen Theil es sich in dem vorliegenden Gutachten allein handeln kann, einer Besprechung zu unterziehen.

In dieser Hinsicht muss die allgemeine Behauptung aufgestellt und erwiesen werden, dass dieser technische Theil veraltet ist, weil er mit den Fortschritten der technischen Wissenschaft, welche seit 20 Jahren, also seit dem Zeitpunkte des Erlasses der genannten

hohen Ministerialverfügung, Platz gegriffen haben, nicht mehr im Einklange steht.

Der Beweis hiefür lässt sich in zwei Theile trennen, nämlich *A.* in den Beweis für die Veraltung des technischen Theiles des Textes und *B.* in den Beweis für die Veraltung gegenüber dem Begriffe einer einzigen Art von Eisenbahn.

A. Veraltung des technischen Textes.

In diesem Beweistheile kommen die §§. 1, 2 und 3 der genannten hohen Ministerialverordnung in Betracht.

Ad §. 1. Dieser Paragraph handelt von der oberirdischen Entfernung zwischen bergbaulichen und Eisenbahnanlagen. Es sind diese Entfernungen normirt und muss von dieser Normirung nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft behauptet werden, dass sie einseitig und unklar ist.

Es ist nämlich weder für einen Eisenbahn-, noch für einen Bergingenieur einzusehen:

1. Warum die einen Eisenbahnobjecte (Bestandtheile der Bahn) 20 Klafter, die anderen gerade 15 Klafter, wieder andere 6 und noch andere nur 3 Klafter von dem oberirdischen Einbaupunkte der Grube entfernt gehalten werden sollen, da doch das Maass der gesicherten Entfernung nicht von der Gattung des einzelnen Bahnobjectes als solchem, sondern einerseits nur von dem Objecte der Eisenbahn als Ganzes und andererseits von dem Objecte der Grube, hier aber Ausschlag gebend von der Tiefe und Räumlichkeit des Einbaues, von der Beschaffenheit des Dachgebirges oder Flötzes, oder Ganges, Lagers etc., von der Mächtigkeit des Flötzes etc., von der Eigenart des bergmännischen Baues (Tagebau mit rutschbaren Böschungen, Stollen oder Schachtbauten in Zimmerung, in Mauerung etc.), vornehmlich aber von dem räumlichen Bedürfnisse der Grube oder der Bahn abhängt.

2. Ferner nicht einzusehen ist es, wie die Entfernungen von den in der Verordnung nicht genannten Objecten einer Eisenbahn, als Einschnitte, Futtermauern, Tunnels, Bahntunnels, Canäle, Gallerien, Brunnen, Bahngräben, Bahnversicherungen, Drainagen, Wasserableitungen, Röhrenstränge, Bahneinzäunungen etc. gehandhabt werden sollen.

3. Ferner ist nicht erkennbar, wie die vorgeschriebene Entfernung von den Stationsplätzen aufzufassen ist, ob hier nämlich die Mitte (*Axe*) der Station, oder die äusserste Geleisemitte, der äusserste Schienenstrang, die obere oder die untere Böschungskante, die Einzäunung etc. als Ausgangspunkt zu gelten hat.

4. Des Weiteren ist die Normirung nicht erkennbar, wenn der Bergbau sich direct oberhalb der Bahn, z. B. in einem Tunnelberge, bewegt, wie Fig. 1 (Taf. III) zeigt.

5. Nicht erkennbar ist es auch, ob durchwegs horizontale, oder auch saigere Entfernungen gemeint sind, z. B. Fig. 2 (Taf. III).

Ad §. 2. In diesem Paragraph ist vorgeschrieben, dass die von dem unterirdischen Baupunkte bis zur „Eisenbahn“ einzuhaltenen „Entfernungen mit Rücksicht auf die verschiedenen örtlichen Verhältnisse von Fall zu Fall“ festzusetzen seien.

Diese Fassung ist nicht klar, weil nicht erwähnt

wird, ob diese von Fall zu Fall festzusetzenden „Entfernungen“ horizontale, saigere oder schwebende Entfernungen seien. Seit der 20jährigen Handhabung der hohen Ministerialverordnung ist in der Praxis immer nur der Begriff horizontaler Entfernungen festgehalten worden, weil nach dem Sinne des §. 1 unter „Entfernung“ stets nur eine horizontale Distanzirung angenommen werden muss und weil im §. 3 stillschweigend das Stehenbleiben eines Sicherheitspfeilers angeordnet wird, ohne welche Anordnung nämlich der Satz: dass in paralleler Richtung unter einer Eisenbahn die Führung von Stollen und Strecken nicht stattfinden dürfe, ebenso wenig zu erklären sein würde, wie die Vorschrift von der Auswölbung durchquerender Strecken, welche Strecken immer eine Endbemessung im Sinne horizontaler Entfernung von der „Eisenbahn“ voraussetzen.

Es ist in Folge dieser usuellen Begriffsfeststellung des Wortes Entfernung, welche der Verordnungsgeber ursprünglich kaum im Auge gehabt haben dürfte, in der Praxis nun merkwürdiger Weise bisher überall so vorgegangen worden, dass man die horizontalen Entfernungen, wie sie der §. 1 für oberirdische Bergwerks-Baupunkte vorschreibt, auf die unterirdischen einfach durch die Fällung eines Perpendikels, wie solches die Figuren 3, 4 und 5 (Taf. III) verdeutlichen sollen, überträgt, und es hat so die technische Unklarheit im §. 2 in zweierlei Richtung ausserordentlich schädlich gewirkt: einmal in der Richtung, dass alle einzelnen Fälle entgegen der Absicht der Ministerialverordnung schablonisirt wurden, und zum anderen Male in der Richtung, dass von der Behandlung des einzelnen Falles der specifisch wissenschaftliche Geist abgewendet wurde.

Es ist nämlich dem mathematisch gebildeten Ingenieur im Vorhinein klar, dass die gefährliche Nähe des unterirdischen Bergbaues zur Eisenbahn von sechs Factoren abhängt: a) von der Saigerteufe, b) von der horizontalen Distanz, c) von der Beschaffenheit des Daches, d) von der Mächtigkeit und Lagerung des Mineralen, e) von der Art des Mineralen und f) von der unterirdischen Betriebsweise.

Die officielle Anerkennung dieser Factoren ist in der That gegenwärtig in allen modernen Bergwerkstaaten, ausgenommen Oesterreich, eine allgemeine und es ist hienach und insbesondere auch deshalb, dass bei uns in vorliegender Hinsicht bislang officiell kein Unterschied zwischen Kohlen-, Salz- und Erzbergbau gemacht wird, hinlänglich bewiesen, dass die hohe Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859 auch betreffs des §. 2 als veraltet gelten müsse und einer Umänderung dringend bedarf.

Namentlich ist dies gegenüber unserem österreichischen Kohlenbergbaue nöthig, da in Folge der oben erwähnten Textirung des §. 2 der Kohlenpfeiler unterhalb der Eisenbahnen obligatorisch geworden ist; eine Erscheinung, die dem Fiscus auf die Dauer nicht haltbar vorkommen kann, weil wir in Oesterreich besonders in Betreff des Steinkohlenbergbaues alle Ursache haben, streng haushälterisch vorzugehen.

Es findet sich nunmehr Gelegenheit darauf hinzuweisen, dass gerade beim Steinkohlenbergbaue in keinem

anderen modernen Bergwerksstaate der Kohlenpfeiler unterhalb Eisenbahnen, Kirchen, Fabriksgebäuden, Ortschaften, Flüssen etc. unbedingt obligatorisch ist.

In Belgien, Frankreich, England und Preussen ist der Kohlenpfeiler nur bei gewisser Teufe, gewissen Gebirgsvorkommen und gewisser Flötmächtigkeit vorgeschrieben; unterhalb einer gewissen Teufe ist vereinzelter Streckenbetrieb, unterhalb einer weiteren Teufe schachbrettförmiger Abbau oder Abbau mit Versatz und unterhalb einer noch grösseren Teufe reiner Abbau gestattet — überall aber die strenge Normirung der Entfernung im Raume von Fall zu Fall abhängig gemacht.

Dieses Princip ist keineswegs blos theoretischen Ursprunges; es hat sich dasselbe vielmehr aus bedeutsamem Collisionsmateriale und bedeutsamer processualischer Ventilation des Gegenstandes im Laufe der Zeiten herausgebildet, wie ein kurzer Ueberblick der betreffenden ausländischen Verhältnisse dies erweisen soll.

Betrachten wir zunächst die Erfahrungen in Belgien. Hier war schon im 16. und 17. Jahrhunderte die Collision des Bergbaues unterhalb der Stadt Lüttich acut und schon in jener Zeit das Gesetz erlassen worden, dass der Bergbau in Teufen von 50 Toisen (= 97,5m) „rein“ abbauen dürfe.

Das Gesetz vom 21. April 1810 regelte durch die §§. 47 bis 50 den Gegenstand aufs Neue. Als nun im Jahre 1835 wiederum bedeutende Beschädigungen an einzelnen Häusern in Lüttich vorkamen, trat 1839 eine belgische Commission, bestehend aus den Herren Conchy, Dévot, Gonot, Wellekens, Gernaert, Delneufcourt und Gautier, im Auftrage des Ministers zusammen und entschied dieselbe, dass bei 200m Tiefe unter den Häusern in Lüttich und bei 100m Tiefe der Flötze unter alten Bauen noch rein abgebaut werden dürfe.

Die Gesetze vom 30. Juli 1844 und 31. October 1845 bestätigen diese Maasse, und als in den Jahren 1849 bis 1854 abermals Beschädigungen eintraten, wurde der Gegenstand aufs Neue geprüft und am 22. Juni 1854 verordnet, dass das obige Maass von 200m auf 150m zu reduciren sei.

Im Jahre 1869 beantragte sogar die Concession d'Avroy Boverie am bekannten Schachte Paradis zu Lüttich, dass statt 150m nur 100m, wie im 16. und 17. Jahrhunderte, angenommen werden sollten. Auch im Hennegau wurden trotz der Beschädigungen im Orte Quaregnon, wegen welchen Beschädigungen Prozesse vom Jahre 1844 bis 1857 spielten, dann trotz der Senkungen an den beiden Eisenbahnen: de Haut et Bas-Flenu und Mons-Manager kein gänzliches Stehenlassen der Kohlenflötze, sondern nur ein beschränkter Abbau der Flötze unter den bedrohten Punkten angeordnet.

In England baut man unter den Städten Durham, Ashton, Newcastle und Dünkirk in 73m resp. 201m, 182m und 310m Teufe, dann unter dem Meere bei Whitehaven bei 186m bis 239m und unter dem Meere bei Dee bei 220 bis 247m Teufe anstandslos die Kohlen ab und lässt nur 50 bis 60% Kohlenpfeiler stehen; und unter der Stadt Sunderland und unter dem Flusse

Wear baut man in Teufen zwischen 457m und 550m ohne Pfeiler und ohne Versatz rein ab und nur in einzelnen gravirenden Fällen, z. B. auf Gruben zu Nord-Staffordshire auf der Sberborn-Hetton- und Haswellgrube, und meist dort, wo man sich unter Spinnfabriken befindet, wird Versatz anbefohlen.

Ebenso opfert man auch in Preussen den Kohlenpfeiler nicht principiell. Die in der Literatur verzeichneten 21 Senkungsfälle im Reviere von Saarbrücken, dann die Senkungen an der Ruhr, ferner die processualisch ventilirten Bodensenkungen unter den Eisenbahnkörpern im Saarbrückner und Dortmunder Reviere, des weiteren die Senkungen unter Essen und Oberhausen, — in specie auch die juridisch berühmten Proc-esse, welche die Gruben Dechen, König, Gerhardt-Prinz Wilhelm, Gersweiler, Duddweiler und Sulzbach (letztere marcant wegen der Senkungen der Eisenbahnen bei Duddweiler und der Eisenbahnstation Sulzbach), alle im Saarbrückner Reviere, dann die Gruben Sälzer und Neue-Ak, Vereinigte Hoffnung, Hercules, Secretarius Ak, Victoria und Mathias im Essener Reviere, und endlich die Grube Gewalt im Ruhrreviere durchzumachen hatten: alle diese Vorkommnisse haben den preussischen Fiscus nicht bewogen, Flötztheile zur Gänze aufzugeben, sondern es hat sich im grossen Ganzen in Preussen die Praxis herausgebildet, dass je nach dem Dachgebirge und je nach den Gebäuden über Tage die Flötze in Form von Sicherheitspfeilern erst bei 50m bis ausnahmsweise 130m Tiefenlage geopfert werden; dass in der Regel zwischen 70 und 130m Teufe Stollen und Strecken ungemauert gebaut werden dürfen, dass zwischen 130m und 200m Teufe schachbrettförmiger Bau oder Bau mit Versatz getrieben, und dass über 200m Teufe völliger unbeschränkter Abbau umgehen darf.

Ad §. 3. In diesem Texte ist, wie schon vorhin besprochen, neben dem indirect angeordneten, obligaten Sicherheitspfeiler ausdrücklich die Wölbung querender Strecken vorgeschrieben, deren Länge, Wölbematerial und statische Construction in Gemässheit des Inhaltes des §. 2 von Fall zu Fall zu ermitteln ist; von einer Ausnahme dieser Wölbung ist in der hohen Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859 nirgends die Rede.

Der Inhalt des §. 3 gestaltet sich demnach in allen jenen Fällen, in denen eine solche Wölbung technisch unnöthig erscheint, also im Gangbergbaue beinahe ausnahmslos, und, je nach dem Dachgebirge und der Tiefe des Baues, im Flötzbergbaue ganz ungemein häufig, geradezu als eine Härte, welche gegen die Principien der technischen Wissenschaft ebenso, wie gegen die Praxis in anderen Bergwerksstaaten verstösst und je nach dem Rechte des Aelteren: entweder den Bergbau oder die Eisenbahn in ganz empfindlicher, finanzieller Weise, den Fiscus aber immer in ganz erheblichem Entgange an Nationalvermögen trifft.

Diese wissenschaftlich und praktisch niemals zu rechtfertigende obligate Wölbung querender Strecken führt aber nicht allein in den weitaus allermeisten technischen Fällen zu auch oft ganz empfindlichen Kosten, sondern auch immer zu ganz bedeutenden, nicht

selten einen ganzen Grubenhaushalt in Frage stellenden Nachtheilen der Betriebsstörung.

Es tritt nämlich meistens durch die Existenz einer gewölbten Strecke eine Trennung der Grube in zwei Betriebsfelder auf und es entsteht damit eine Betriebserschwerung, welche unter Umständen gar manches Werk concurrenzunfähig machen kann; es werden, wenn jenseits der Bahn kleine Betriebsfelder vorliegen, dieselben erfahrungsgemäss lieber geopfert; es wird also oftmals lieber Privat- und Nationalvermögen hingegeben, ehe man die Wölbung vornimmt.

Rechnet man, wie schon bemerkt, noch hinzu, dass eine solche obligate Wölbung in anderen Bergwerkstaaten nirgends auftritt und dass, wie die Acten aller österreichischen Bergbehörden es beweisen müssen, ein colossales Oppositionsmaterial und ganz enorme, seit 20 Jahren dieserhalb aufgelaufene Process- und Commissionskosten aufgespeichert worden sind, so erscheint es, gelinde gesagt, als eine Veraltung, dass der §. 3 der mehrgenannten Ministerialverordnung noch zu Recht besteht, und man kann füglich behaupten, dass sich diejenige Behörde, welche die dringend nothwendige Renovation dieser Verordnung im Geiste der aufgeklärten, technischen Wissenschaft und der vorgeschrittenen Erfahrung inauguriert, geradezu ein ganz bedeutsames Verdienst nicht nur um das interne Staatsinteresse, sondern auch um das externe erwerben würde; denn die mehrgenannten Paragraphen stehen auch unter der Kritik der Ingenieure von ganz Europa.

B. Veraltung des Begriffes einer einzigen Eisenbahn-Art.

Zur Zeit des Erlasses der hohen Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859 gab es nur zwei Eisenbahnarten, nämlich die Weltbahnen und die Hauptbahnen.

Diese beiden Arten von Bahnen arbeiten mit grosser Geschwindigkeit und mit Tag- und Nachtdienst. In Folge dieser beiden Kriterien, die sich am besten und kürzesten durch die Existenz von Courier- und Schnellzügen markiren lassen, müssen die Constructionen dieser Eisenbahnen in Bezug auf Sicherheit sehr reich gehalten werden, weil die Sicherheit gegen das Leben der beförderten Personen verletzt wird im Maasse des Quadrates der Geschwindigkeit der Bahnzüge und im einfachen Maasse des Nachtdienstes.

Diese unabweisbare Oppulenz der Constructionen hat so bedeutsame Anlagekosten in Bezug auf Bahnbau und Bahnbetrieb hervorgerufen, dass im Laufe der zwei letzten Decennien die Eisenbahnart der Nebenbahnen entstehen musste, deren Kriterien die principielle langsame Fahrgeschwindigkeit und der generelle Ausschluss des Nachtdienstes sind.

Wir fahren gegenwärtig auf solchen Bahnen nur mit 8 bis 30, meist mit 10 bis 12km Geschwindigkeit pro Stunde und vorzugsweise nur bei Tage, während die Weltbahn mit 75 bis 90km, die Hauptbahn mit 60 bis 75km Geschwindigkeit pro Stunde, beide noch überdies zur Nachtzeit arbeiten.

Es ist ferner bekannt, dass unter den Nebenbahnen wieder Abstufungen, je nach Spurweite, künstlicher Ad-

häsion (Zahnrad) und Geschwindigkeit existiren, und ebenso bekannt, dass wir gegenwärtig Güterbahnen (Industriebahnen, Montanbahnen) besitzen, welche mitunter für eine so geringe Geschwindigkeit, wie die des Strassenfuhrwerkes mit Pferden, construirt sind.

In der hohen Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859 ist nun in Gemässheit des damaligen Begriffes einer Eisenbahn nur von einer solchen im Allgemeinen die Rede und es erscheint daher auch in dieser Hinsicht diese Verordnung veraltet.

Der Fortschritt der Technik beansprucht vielmehr, dass die Sicherheitsvorkehrungen seitens der obersten Bergbehörde nunmehr auch schon nach der Art einer Eisenbahn abgestuft werden, und befindet man sich namentlich gegenüber langsam fahrenden Güterbahnen (Industriebahnen) also auch zumeist gegenüber den „Montanbahnen“, nur in derselben Lage wie bei dem gewöhnlichen Strassenverkehre, weil auf diesen Eisenbahnen meist nur mit der Geschwindigkeit des Strassenfuhrwerkes gefahren wird und sogar eine Beschädigung der gewöhnlichen Strasse, deren Fahrbahn zerreibbar ist, leichter eintreten kann, als eine solche bei einer Eisenbahn, deren Schienenstösse durch Laschen verbunden sind.

Conclusion.

Durch das ad A und B Gesagte ist nun der Beweis erbracht worden, dass die hohe Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859 veraltet ist und demnächst einer eingehenden Umänderung bedarf, und dass in der Praxis die Tendenz vorliegt, auf eine Erleichterung des Bergbaues und auf eine Milderung der Strenge der genannten Ministerialverordnung hinzuzielen. Die Form eines Regulativs dürfte für diese Tendenz zunächst die geeignetste sein, und zwar einmal deshalb, weil die Umänderung der hohen Ministerialverordnung wegen der vielfachen Erhebungen und Berathungen in keinem Falle rasch vor sich gehen kann, und zum anderenmale, weil das Regulativ sich immer in dem Rahmen der Ministerialverordnung zu bewegen in der Lage ist, sobald man an dem Texte des §. 2 nicht rüttelt.

Es schreibt nämlich, wie bereits oben erwähnt wurde, der §. 2 vor, dass die „Entfernungen“ von Fall zu Fall festgestellt werden sollen.

Erwägt man, dass eine „Entfernung“ eine überhaupt im Raume liegende Distancirung zwischen zwei Punkten ist, so muss es auch eine fachlich ermittelte Entfernung, sei diese nun horizontal, schwebend oder lothrecht, geben, bei welcher der Begriff einer gefährlichen „Nähe“ von Bergbau- und Eisenbahnbetrieb nicht mehr existirt, bei welcher fachmännisch erhobenen „Entfernung“ also weder die Sicherheitspfeiler, noch die Auswölbung querender Strecken nöthig sind.

Formell betrachtet, bewegt sich aber auch das Regulativ noch immer im Rahmen der hohen Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859, weil die dort im §. 2 vorgesehene Behandlung „von Fall zu Fall“, hier den specifischen Fall des Bergbaues unter einer bestimmten Art von Eisenbahnen, das ist den Montanbahnen des Ostrau-

Karwiner Revieres, vorkehrt, also in Analogie steht zu den regulativen Entscheidungen bezüglich des Bergbaues unter den Strassen des genannten Revieres, da betreffs der Sicherheit des Verkehrs kaum ein Unterschied zwischen dem Betriebe von Montanbahnen mit langsamer Fahrgeschwindigkeit und dem Strassen-Verkehre besteht.

(Fortsetzung folgt)

Ueber Verwendung von Braunkohlen im Hochofen.

Von

F. Friderici, Hüttenverwalter der Vordernberg-Köflacher Montan-Industrie-Gesellschaft in Vordernberg.

(Mit Taf. I.)

(Fortsetzung.)

Berechnung der im Ofen Nr. 3 entwickelten und verbrauchten Wärme.

In den Gichtgasen waren enthalten 78,37kg Kohlen- säure mit 21,614kg Kohlenstoff. Von dieser Kohlenstoff- menge ist jene in Abzug zu bringen, welche in der Kohlensäure der Beschickung und in der Kohlensäure der Gase der Holzkohle enthalten ist, daher:

C	21,614kg
—	0,560 "
—	2,170 "
	<u>18,884kg</u>

$$18,88 \cdot 8080 = 152\,550,04c$$

Ferner enthielten die Gichtgase 75,40 CO mit C 31,52, wovon jener Kohlenstoff 0,39 in den Gasen der Holzkohle in Abzug zu bringen ist.

$$C\ 31,13 \times 2473 = 76\,984,49c.$$

Durch den erhitzten Wind werden zugeführt:

$$(175,61 \times 0,2440 + 52,97 \times 0,2182 + 1,29 \times 0,475) = 55,02 \times 450^\circ = 24\,759,00c.$$

Eine weitere Wärmezuführung findet statt durch die im erhitzten Zustande aus den Gasröstöfen zur Gicht kommenden Erze. Es wurden gegichtet 143,96kg geröstete Stufferze, welche mit einer Temperatur von 200° C zur Gichtung gelangten.

Die gleichzeitig zur Gichtung kommenden Kleinerze mit 51,97 haben noch eine Temperatur von 150° C.

Die Wärmezufuhr beträgt daher durch die erhitzten Erze:

$$143,96 \times 200,018 = 5182,56c$$

$$51,97 \times 150,018 = 1403,19c$$

Zusammen 6585,75c.

In Summa wurden dem Ofen an Wärme zugeführt 262 494,70c

Dagegen wurde an Wärme verbraucht:

1. Durch das abfliessende Roheisen: 100,265 26 500,00c
2. Durch die Schlacke 65,34 × 434 28 357,56c

3. In den zu 100kg Roheisen erforderlichen 195,93kg Erz waren enthalten 7,96kg CO₂, zu deren Austreibung wie bei Ofen Nr. 2 erforderlich sind: 7,96 × 251 1 997,96c

4. Der Wassergehalt der Holzkohle betrug: 4,34
0,46 der des Zusatzes
Summe 4,70, zu deren Verflüchtigung erforderlich sind: 4,70 (93 × 536) 2 956,30c

5. Sauerstoff war gebunden an Fe 39,47
an Mn 1,11
40,58

Zur Reduction erforderlich: 40,58.4225 171 450,50c

6. Das Roheisen enthielt 0,166 Si; es waren daher zur Reduction nöthig 0,166 × 7830 1 299,78c

7. Die Gichtgase entweichen mit einer Temperatur von 230° C höher als die der Atmosphäre. Die hiedurch verloren gehende Wärme berechnet sich daher mit:

CO ₂	79,29 × 0,2164	17,16
CO	73,56 × 0,2479	18,23
CH ₄	1,02 × 0,5919	0,60
H	0,29 × 3,4046	0,98
N	163,91 × 0,2440	39,99
		<u>76,96</u>

$$76,96 \times 230 17\,700,80c$$

8. Der Wärmeentgang durch die Kühlwässer beträgt bei 4 Formen 147,96l Wasser pro 100kg Roheisen, bei einer Temperaturerhöhung von 5°, daher 147,96.5° 739,80c

9. Auch bei diesem Ofen wird der Boden durch Luft gekühlt und zwar strömten 28,31kg Luft pro 100kg Roheisen durch, mit einer Temperaturerhöhung von 110°, daher 28,31 . 110 . 0,2375 739,59c

10. Als Ausstrahlung durch die Ofenwände ist jene Wärmemenge zu betrachten, welche sich als Differenz zwischen Wärmezufuhr und Wärmeverbrauch ergibt und welche gleich ist An Wärme wurde empfangen: 9 136,91c

1. Durch unvollständige Verbrennung der Holzkohle im Ofen 229 534,45c
2. Durch den heissen Wind 24 759,00c
3. Durch die heissen Erze 6 585,75c

Summa . 260 879,20c

Dagegen wurde, wie nachgewiesen, an Wärme verbraucht:

1. Durch das abfliessende Roheisen 10,09% 26 500,00c
2. Durch die Schlacke 10,80 " 28 357,56c
3. CO₂-Austreibung 0,76 " 1 997,96c

Transport 21,65% 56 855,52c

Der Gesamtwert der gewonnenen vorbehaltenen Mineralien betrug sonach im Jahre 1880 5 125 210 M, d. i. um 563 676 M mehr als im Vorjahre; der Werth der Production an nicht vorbehaltenen Mineralsubstanzen belief sich auf 4 937 071 M, d. i. um 1 462 480 M mehr als im Jahre 1879. Der Werth der Kochsalzerzeugung ist um 69 252 M gestiegen; der Werth der gesammten Hüttenproduction betrug 19 670 354 M, d. i. um 2 258 881 M mehr als im Vorjahre.

Der Gesamtwert der Bergwerks- und Hüttenproduction im bairischen Staate (mit Ausschluss der nicht vorbehaltenen Mineralsubstanzen) belief sich im Jahre 1880 auf 26 681 087 M, d. i. um 2 891 809 M mehr als im Vorjahre.

Bei den Bergwerken auf vorbehaltene Mineralien waren im Ganzen 4249 Arbeiter (um 346 mehr als im Vorjahre), bei den Salinen 305 und bei den Hütten 5004 Arbeiter (um 563 mehr als im Jahre 1879) beschäftigt; im Ganzen beschäftigten diese drei Betriebskategorien 9558 Arbeiter (d. i. um 905 mehr als im Vorjahre). Nach den wichtigeren Betriebszweigen entfallen an Arbeitern:

Auf den Steinkohlenbergbau . . .	3351
„ „ Braunkohlenbergbau . . .	111
„ „ Eisenerzbergbau . . .	416
„ „ Zink- und Bleierzbergbau . . .	200
„ „ Steinsalzbergbau . . .	119
„ die Salinen . . .	305
„ „ Eisenhüttenwerke . . .	4780

Es bestehen in dem bairischen Staate ausser den Bergbauen, deren Production oben nachgewiesen erscheint, noch solche auf Kupfererze, Gold- und Silbererze, Zinnerze und Quecksilbererze; doch waren von denselben im Jahre 1880 nur zwei Kupferbergbaue, und diese ohne Erzförderung, im Betrieb.

Z.

Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres.

(Mit Taf. III und IV.)

Professor F. Rziha's Gutachten über vorstehendes Regulativ.

(Hiezu Tafel III.)

(Fortsetzung.)

b) Die Theorie der senkrechten Niedersinkung der Erdoberfläche.

Das Niedersinken der Oberfläche eines Bergbaues hat zwei Ursachen:

a) Die Entwässerung oder das Abbluten des Daches, also dessen Volumenverminderung in Folge der Contraction und Auslaugung des Gebirges und

b) das Niederstürzen in den ausgehöhlten, unterirdischen Raum.

Betrachten wir zunächst die ad b) genannte Ursache, so lässt sich sofort erkennen, dass es eine sogenannte schadlose Teufe h geben muss, bei welcher das Nachsinken deshalb in Stillstand geräth, weil in Folge der Auflockerung des Dachgebirges eine Volumenvermehrung eintritt, die ihre Unterkunft finden muss.

Sei q in Fig. 22 (Taf. III) ein differentialer Querschnitt eines Dachpartikels und M die saigere, also lothrechte Flötmächtigkeit, so muss die Volumensvermehrung der Masse qh , also αqh , wenn α die Vermehrung der Volumeneinheit oder den Auflockerungs-Coëfficienten bedeutet, untergebracht werden in dem unterhöhlten Raume qM , also $qh\alpha = qM$, woraus die schadlose Teufe $h = \frac{M}{\alpha}$ resultirt.

Fällt ein Flötz von der „bergmännischen“ (normalen) Mächtigkeit $ac = m$ unter einem $\angle \delta$ gegen den Horizont ein, so gestaltet sich nach Fig. 23 die lothrechte Mächtigkeit $ab = M$ und es ist

$$M = m \sec. \delta = \frac{m}{\cos \delta}$$

also z. B. bei

$$\delta = 10^\circ \text{ wird } M = 1,02 m,$$

$$\delta = 30^\circ \text{ wird } M = 1,15 m,$$

$$\delta = 60^\circ \text{ wird } M = 2,00 m,$$

woraus recht deutlich der Einfluss der Flötzneigung erhellt.

Es liegt nun die schwierige Aufgabe vor, das richtige α zu ermitteln; dasselbe wird offenbar verschieden sein, je nach der Gebirgsart.

Viele Autoren nehmen die Vermehrung gemessen nach Fördergefässen an; dies ist jedoch unrichtig, weil a) die Fördergefässe verhältnissmässig klein sind und daher ein verhältnissmässig grosses Sperrmaass des eingefüllten Gebirges liefern, und

b) weil das lose hingeschüttete Bruchmateriale durch das weiter nachstürzende Dachmateriale, wie ein Bergversatz, comprimirt wird.

Als nächster zutreffender Anhalt zur Bemessung der Volumenvermehrung dient aber die Erfahrung im Eisenbahnbaue.

Wir wissen nach ziemlich ausgedehnten Versuchen, dass die Cubatur der Dämme nach vollendetem Baue grösser ist, als die Cubatur der Einschnitte, der Anschnitte und der Materialgraben, aus denen diese Dämme geschüttet wurden; wir kennen also in einem grossen Maassstabe die Vermehrungscoëfficienten für verschiedenartige Gebirge. Soweit die Erfahrungen reichen, lässt sich dieser Vermehrungscoëfficient α für die oben angeführten Gebirgskategorien, wie folgt angeben:

1. Obige Kategorie I:

$$\alpha = 0,10 \text{ also } h = 10 M.$$

2. Obige Kategorie II:

$$\alpha = 0,07 \text{ also } h = 15 M.$$

3. Obige Kategorie III:

$$\alpha = 0,05 \text{ also } h = 20 M.$$

4. Obige Kategorie IV:

$$\alpha = 0,03 \text{ also } h = 33 M.$$

5. Obige Kategorie V:
 $\alpha = 0,02$ also $h = 50 M$.

6. Obige Kategorie VI:
 $\alpha = 0,01$ also $h = 100 M$.

In diesen Angaben der Werthe von α ist die oben unter a) angegebene Volumenverminderung in Folge der Contraction und Auslaugung, hervorgerufen durch die Entwässerung und Abblutung der Einschnitte und Materialgräben im Durchschnitte schon mit inbegriffen, weil ja dieses Einschnittmateriale nahezu ebenso abblutet, wie ein Dach im Bergbaue.

Wendet man nun diese Coëfficienten α auf den Bergbau an, so erhält man eine Normirung der sogenannten „schadlosen Teufe“ von h , welche einen solchen physischen Zustand der Comprimirung des Materiales ergibt, wie ein Damm nach vollendetem Baue.

Auf diesen Dämmen liegt aber thatsächlich der befahrene Eisenbahnoberbau, und wenn diese Dämme auch noch im Verlaufe der ersten Betriebsjahre weiteren Senkungen unterworfen sind, welche durch die Hinzufuhr von Bettungsmateriale erfahrungsgemäss ohne Gefährdung der Sicherheit der verkehrenden Bahnzüge behoben werden, so ist doch klar, dass ein Bergbau unter denselben Comprimirungsverhältnissen ebenfalls erlaubt sein muss.

Wir können also sagen:

I. Von der schadlosen Tiefe $h = \frac{M}{\alpha}$ angefangen ist der volle Flötzabbau unterhalb der „Erdwerke“ der Eisenbahnen, (Dämme, Einschnitte und Anschnitte) statthaft.

Anders verhält es sich aber mit denjenigen Eisenbahnbau-Objecten, welche aus Mauerwerk bestehen; denn so wenig man auf einer Dammschüttung gemauerte Gebäude, Brücken, Tunnels etc. auführen kann, weil ein selbst noch so geringes Senkungsmaass Risse erzeugen müsste, ebensowenig können auch gemauerte Gebäude, Brücken etc. vor Senkungen bewahrt werden, wenn dieselben über einer Unterminirung situirt sind, deren schadhafte Tiflage aus einer Berechnung mit obigen Coëfficienten α sich ergibt.

In dieser Richtung nun habe ich seit längerer Zeit eigene Beobachtungen und die meiner Freunde, sowie Beispiele aus der Literatur gesammelt, welche auf diejenigen Maximalentfernungen loszielen, in denen schwache Risse oberhalb Bergbaue, also die schädlichen Maximalentfernungen in Relation mit der Flötmächtigkeit, noch beobachtet werden konnten; es stellen sich darnach folgende Coëfficienten α' heraus, in deren Werthen ebenfalls bereits das Moment der Contraction empirisch eingeschlossen ist:

Bei der Kategorie	I	$\alpha' = 0,050$, also	$h = 20 M$
" "	II	$\alpha' = 0,030$, "	$h = 33 M$
" "	III	$\alpha' = 0,020$, "	$h = 50 M$
" "	IV	$\alpha' = 0,010$, "	$h = 100 M$
" "	V	$\alpha' = 0,006$, "	$h = 167 M$
" "	VI	$\alpha' = 0,004$, "	$h = 250 M$

Wir können also sagen:

II. Von der schadlosen Teufe $h = \frac{M}{\alpha'}$ angefangen, ist der volle Flötzabbau auch unterhalb Mauerwerkskörpern gestattet.

Beabsichtigt man nun entweder eine noch grössere Sicherheit einzuführen oder aber das Maass h der schadlosen Tiefe zu vermindern, so muss man zu bestimmten technischen Vorkehrungen schreiten; solcher Mittel haben wir bekanntlich vier:

1. den schachbrettförmigen Abbau mit stehenbleibenden Kohlenpfeilern;
2. den Versatz in Form von Steinpfeilern, angewendet bei vollem Flötzausbringen;
3. den vollen Versatz der ausgebrachten Flötze und
4. den Versatz der ausgebrachten Flötztheile zwischen stehengebliebenen Kohlenpfeilern.

Was man mit diesen Mitteln leisten kann, ist aus dem Betriebe eines Theiles der Gruben unterhalb Essen und Oberhausen in Preussen und unter den Städten Durham, Ashton, Newcastle und Dünnkirk in Grossbritannien, besonders aber bei den unter dem Meere bauenden Gruben nächst Whitehaven und Dee in England, und der unter der Ruhr bauenden Zeche Gewalt, sowie bei der nächst Preussisch-Minden unter der Weser bauenden Grube, in der bergmännischen Welt zur Genüge bekannt.

Diese Mittel sind in England und Preussen deshalb hoch entwickelt, weil in diesen beiden Staaten das Kohlenvermögen als eine Grundlage der industriellen Entwicklung in der sorgfältigsten Weise geschützt wird.

Für uns in Oesterreich ist deshalb die officielle Anerkennung dieser Schutzmittel ebenfalls nothwendig und dürfte es daher hier gestattet sein, über die diesfälligen Erfahrungen in England und Preussen kurz zu referiren.

1. Schachbrettförmiger Abbau bietet nur dann wirkamen Schutz, wenn 50—60% Pfeilerfläche stehen bleiben.

2. Schachbrettförmiger Abbau bietet in der Regel bei einem steileren Einfallen als 45 Grad keinen Schutz mehr, weil die Pfeiler dann zu rutschen beginnen.

3. Die Grösse der Pfeiler richtet sich nach der zu schützenden Oberfläche, resp. deren Bauobjecten, nach der Mächtigkeit und Festigkeit der Kohle, nach der Teufe des Flötzes und nach der Art des Daches; in England sind Schutzpfeiler von 19m im Quadrat oder 19 × 5,7m oder 37 × 9,5 Rechteckform am beliebtesten.

4. In besonders gravirenden Fällen hat sich die Einführung nass gemauerter Pfeiler bei Wegnahme der ganzen sehr werthvollen Kohle vollkommen bewährt.

5. Schachbrettförmiger Abbau stellt sich im grossen Ganzen technisch gleichwerthig mit vollem Versatze.

6. Die Comprimirung des Versatzes kann je nach der Güte des Versatzmateriales und der Versatarbeit bei grossem Drucke mit einem Coëfficienten $\beta = 0,5$ bis 0,7 bemessen werden.

7. Schachbrettförmiger Abbau und Versatz ist nach den englischen und westphälischen Erfahrungen die beste technische Vorkehrung; sie gelangt jedoch wegen ihrer Kostspieligkeit nur in besonders wichtigen Fällen zur Anwendung. Wird sie angewendet, so lässt sich eine bedeutende Reduction der „schadlosen Teufe“ erzielen, und zwar in dem Maasse eines Coëfficienten:

$$\gamma = 0,3 \text{ bis } 0,5 \text{ im Mittel} = 0,4.$$

Es lässt sich nach diesen Angaben behaupten, dass die Einführung des beschränkten Abbaues und des Abbaues mittelst Versatz unter den Eisenbahnen Oesterreichs eine Forderung der Zeit ist und können für den vorliegenden Zweck noch die folgenden zwei Sätze aufgestellt werden:

III. Bei Anwendung eines regelrechten Versatzes oder bei Anwendung von rationellem schachbrettförmigem Abbaue mit 50 bis 60% stehbleibender Pfeilergrundfläche beträgt die schadlose Flötzteufe:

a) für Erdwerke $h = \frac{M \cdot \zeta}{\alpha}$

b) für Mauerwerksobject und Gebäude $h = \frac{M \cdot \zeta}{\alpha'}$

wobei in der Regel $\zeta = 0,6$ zu nehmen ist.

IV. Wird bei schachbrettförmigem Abbaue auch noch guter Versatz eingefügt, so beträgt die schadlose Flötzteufe:

a) für Erdwerke $h = \frac{M \cdot \zeta \cdot \gamma}{\alpha}$

b) für Mauerwerke $h = \frac{M \cdot \zeta \cdot \gamma}{\alpha'}$, wobei γ im

Mittel = 0,4 zu setzen ist.

Im Verfolge des früher vorgeführten Programmes handelt es sich nun auch noch um die Erörterung der äusserst wichtigen Frage: ob oberhalb der schadlosen Tiefenlage des Flötzes, in welchem Rayon die Kohlenflötze nicht abgebaut werden dürfen, diejenigen Stollen und Strecken, welche entweder zur Gewinnung eines Mundloches oder zur Verbindung der diesseits und jenseits der Bahn situirten Baufelder getrieben werden müssen, auszuwölben oder in Eisen¹⁾ zu setzen sind oder nicht.

Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die Ausmauerung nicht absolut nöthig ist, und dass eine solche nur in einzelnen Ausnahmefällen, welche das Revierbergamt in Gemeinschaft mit der Bezirkshauptmannschaft protokollarisch zu constatiren haben würde, angeordnet werden sollte.

¹⁾ Es sei mir hier die Bemerkung erlaubt, dass ich eiserne Auszimmerung mittelst alter Bahnschienen anstatt Holzzimmerung oder Wölbung im Jahre 1861 in Braunschweig zum erstenmale angewendet habe. Von Braunschweig ging dieses heute in allen europäischen Bergwerksrevieren übliche Stützungsverfahren aus.

Die Durchtreibung eines Stollens oder einer Strecke unterhalb der Eisenbahnschienen ist eine im Eisenbahnbaue und Eisenbahnbetriebe so häufig nothwendig werdende Sache, dass bereits im Eisenbahnwesen selbst die Erfahrung gewonnen wurde, wie die Schienenlage durch die Treibung eines solchen Stollens oder Strecke keineswegs in einer der Sicherheit der Verkehres bedrohenden Weise alterirt wird, sobald man den Bau bergmännisch rationell betreibt.

Wie oft müssen nämlich im Eisenbahnbaue lose Dämme und aufgeschüttete Stationsplätze wegen Rutschungen (z. B. Elm-Gmündener Bahn) oder wegen Herstellung von Durchlässen (z. B. Kreienser-Holzwindener Bahn) mittelst Stollen durchstossen werden, ohne dass hierbei eine andere Sicherheits-Anordnung getroffen würde, als ein langsames Fahren der Züge, welches bei den Montanbahnen und Nebenbahnen ohnehin Bedingung ist.

Jeder Sachverständige weiss ausserdem, dass das durch das Berggesetz und durch die hohe Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859 erlaubte Treiben von Strecken quer unter den Eisenbahnkörpern eine Auszimmerung vor der Wölbung beansprucht und dass im Grossen und Ganzen jeder Stollen und jede Strecke durch eine gute Zimmerung in Holz offen und fahrbar erhalten werden kann.

Die Frage der Wölbung oder der modernen Auszimmerung mit Eisen ist also, ausgenommen exorbitante Fälle, nur eine finanzielle und durchaus keine Sicherheitsfrage und sollte schon um dessentwillen die Wölbung niemals officiell als obligat erklärt werden, und dies umsoweniger, als es zahlreiche Bergbaue gibt, wo vor der Anlage der Eisenbahn bereits Stollen und Strecken bestanden, welche nunmehr unterhalb der Bahn zu liegen kommen und welche unmöglich und in Oesterreich auch nicht üblich ausgemauert werden können. Gegenüber den minderwerthigen Montanbahnen, welche gerade in Bergwerksrevieren nöthig sind, sollte daher umsoweniger die Zimmerung in Holz oder Eisen überall verboten, sondern eine Wölbung nur dann geboten sein, wenn das Revierbergamt und die Bezirkshauptmannschaft einen Ausnahmefall constatiren.

Wir würden nun vor dem Abschlusse der Betrachtungen über das normale Niedersinken des Bodens nur noch einen Gegenstand, nämlich den des Auftretens mächtiger mit Wasser stark durchtränkter Schichten, also vornehmlich die Schwimmsandlager, zu besprechen haben.

Kann der Schwimmsand regulär abbluten, so liefert er erfahrungsgemäss schliesslich ein Dach, welches man in Bezug auf Niederbrechen gutartig nennen kann; der Schwimmsand wird vielmehr nur dann bedenklich, wenn er entweder in der Sohle oder Ulme oder in dem Ortstoss oder der Firste durchbricht.

In einem solchen Falle wird in der Regel eine Menge Material mechanisch aus dem Berge entnommen und damit eine Vergrösserung des Untermirungsraumes geschaffen. Auf einen solchen exceptionellen Fall kann jedoch ein Regulativ kaum eingehen. Das Sinken der

Oberfläche in Folge des Abblutens stark durchtränkter Gebirgspartien, besonders auch der Schwimmsandlager, ist bereits bei Bestimmung des Coëfficienten α und α' bedacht worden und mag hier die Ueberzeugung zum Ausdrucke gebracht werden, dass, wie Se. Excellenz der geheime Oberbergrath von Dechen in seinem berühmten Gutachten, betreffend die Senkungen bei Essen es erwiesen hat, und wie zahlreiche Beobachtungen in Belgien, im Dortmunder Reviere und bei diversen Tunnelbauten es gelehrt haben, die Contraction und Auslaugung des Dachgebirges in Folge der Wegnahme des Wassers bei tiefem Flötzlager unbedingt weit schädlicher auf die Niedersinkung und Rissebildung der Oberfläche einwirkt, als der Abbau der Flötze; die ganz bedeutenden Differenzen der obigen Coëfficienten α und α' beweisen dies nicht nur ziffermässig, sondern die Senkungsfälle von Essen, Iserlohn, Oberhausen, dem Reviere von Dortmund, dem Quai de Fragne in Lüttich, dann wohl auch von Schemnitz und Wieliczka, insoferne direct, als man dort Risse wahrgenommen hat, welche einem Zubruchegehen des Daches direct nicht mehr zugeschrieben werden können.

Dieses Vermindern des Volumens, wiewohl Fälle bekannt sind, dass bei 20 bis 25m Mächtigkeit des „Flusses“ oder im Allgemeinen schwimmenden Gebirges 1 bis 1,5m Bodensenkung eingetreten ist, geht aber so langsam und in der Regel so gleichmässig vor sich, dass selbst Gebäude und ausgedehnte Fabrikanlagen keinen bleibenden Schaden erleiden, sondern die Rissebildung nur vorübergehender Natur ist.

Der Fortbestand der Stadttheile von Essen, Iserlohn, Oberhausen, Wieliczka, Lüttich, dann der Ortschaften Quaregnon im Hennegau und Gersweiler und Sulzbach im Saarbrücken'schen beweist dies indirect und zur Genüge, und zwar auch in der Richtung, dass solche Senkungen selbst oberhalb unverritzter Flötzpartien eintreten und in diesem Falle der Senkungen ein Sicherheitspfeiler zu einer fast irrationalen technischen Vorkehrung sich gestaltet.

III. Abschnitt.

Der Text des Regulatives.

Wenden wir nun die Principien, welche in den beiden vorstehenden Abschnitten I und II angegeben wurden, auf ein für den Steinkohlenbergbau unterhalb der Montanbahnen im Ostrau-Karwiner Reviere zu erlassendes Regulativ an, so lässt sich mit Rücksicht auf die untergeordnete Bahnklasse der Montanbahnen, um die es sich hier handelt, der folgende Text vorschlagen:

Regulativ

für den Steinkohlenbergbau unterhalb der Montanbahnen des Ostrau-Karwiner Revieres.

§. 1. Der Abbau eines bauwürdigen Flötzes ist geboten:

a) unterhalb der Erdwerke der Montanbahnen (Dämmen, Einschnitten, Anschnitten und den im Niveau

liegenden Bahnstrecken), wenn die schadlose Teufe grösser ist als:

$$h = \frac{M}{\alpha} = \frac{\text{saigere Flötmächtigkeit}}{\text{Erfahrungs-Coëfficient}}$$

b) unterhalb der Mauerwerkskörper der Bahn (fundirten Gebäuden, Brücken, Futtermauern, etc.), wenn die schadlose Teufe grösser ist, als $h = \frac{M}{\alpha'}$.

§. 2. Der beschränkte Abbau mittelst Versatzes oder mit Anwendung schachbrettförmig stehbleibender Kohlenpfeiler, seien dieselben quadratisch oder rechteckig, ist noch zulässig in der schadlosen Teufe:

a) unter Erdwerken: $h = \frac{0,5 M}{\alpha}$

b) unter Mauerwerk: $h = \frac{0,6 M}{\alpha'}$.

§. 3. Für die Anwendung dieser Formeln gelten folgende Specialbestimmungen:

1. Die Grösse des Coëfficienten α resp. α' ist aus der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Gebirgs-Kategorie Nr.	Beschreibung der Gebirgskategorie	Coëffizient	
		α	α'
I.	Durchweg felsige Gesteinsbänke .	0,10	0,050
II.	Vorherrschend felsige Bänke, jedoch wechselnd mit schiefrigen mergeligen, thonigen und lettigen Bänken		
III.	Vorherrschend Bänke von Schiefer Mergel, Thon, Letten, dünnen Kohlenflötzen und untergeordnetes Auftreten von felsigen Bänken	0,07	0,030
IV.	Mächtige Lager von Schiefer, Mergel, Letten, Thon mit eingestreuten, dünnen Kohlenflötzen und seifigen Schichten .	0,05	0,020
V.	Massiger bergfeuchter Sand, Lehm, Kies und Gerölle mit dünnen Banken und Schmitzen von Mergel, Letten und Thon . .	0,03	0,010
VI.	Mächtige Lager von nassem Sande, breiigem Thon, nassem Kies und losem Gerölle	0,02	0,006
		0,01	0,004

2. Unter der Grösse M ist die lothrechte Mächtigkeit des Flötzes verstanden, unter h die lothrechte Mächtigkeit des Daches zwischen dem Flötzkörper und dem tiefsten Constructionsunkte der zu sichernden Eisenbahnpartie.

3. Fällt ein Flötz von der normalen Mächtigkeit m unter dem Winkel δ gegen den Horizont ein, so ist $M = \frac{m}{\cos \delta}$ zu nehmen.

4. Besteht das Dach aus verschiedenen Gebirgskategorien, so ist der anzuwendende Werth von α , resp. α' proportional den Mächtigkeiten der einzelnen Kategorien zu berechnen, z. B. von 100m Dach entfallen 50m auf Kategorie Nr. III, 25m auf Kategorie Nr. IV,

und 25m auf Kategorie Nr. VI; es ist also beispielsweise das gesuchte α :

$$\alpha = \frac{50 \times 0,05 + 25 \times 0,03 + 25 \times 0,01}{100} = 0,035.$$

5. Gelangen in einer Grube mehrere untereinander lagernde Flötze von der bezw. Mächtigkeit $m, m_1, m_2, \dots, m_p, m_{p+1}, \dots, m_n$ successive zum Abbau, so ist für jedes Flötz die schadlose Teufe h, h_1, h_2, \dots, h_x nach folgenden Regeln zu berechnen und zu beachten:

a) Sind von den oberen Flötzen einzelne oder alle rein abgebaut, so rechnet sich für das fragliche untere Flötz von der Mächtigkeit m_x , die vom Tage herab zu zählende schadlose Teufe h_x nach der Formel:

$$h_x = \frac{1}{\alpha} [M(1 + \alpha) + m_x]$$

wobei M blos die Summe der Mächtigkeiten aller darüber rein abgebauten Flötze bedeutet, da etwa stehengebliebene Sicherheitspfeiler als unverritztes Dach anzusehen sind; für den Fall, als in allen oberen Flötzen Sicherheitspfeiler belassen wurden, geht demnach diese Formel über in:

$$h_x = \frac{m_x}{\alpha}$$

b) Ist ein überlagerndes Flötz m_p bereits schachbrettförmig abgebaut, so müssen die Schachbrettpfeiler intact erhalten und darf die schadlose Teufe h_x nicht vom Tage ab, sondern muss sie von der Sohle des schachbrettförmigen Abbaues gezählt werden; es bedeutet demnach in der Formel:

$$h_x = \frac{1}{\alpha} [M(1 + \alpha) + m_x]$$

M wieder nur die Summe der Mächtigkeiten aller rein abgebauten zwischen m_p und m_x liegenden Flötze.

c) Sind von den überlagernden Flötzen aber solche, entweder mit vollem Versatze, oder aber solche schachbrettförmig und mit Versatz zum Abbau gelangt, so gelten die unter a) und b) getroffenen Bestimmungen, jedoch mit dem Zusatze, dass der Summe M noch die mit $\beta = 0,6$, resp. mit $\beta \cdot \gamma = 0,6 \times 0,4 = 0,24$ multiplicirte Mächtigkeit der vollversetzten, resp. der schachbrettförmig und versetzten Abbaue hinzuzufügen ist.

d) Zeigt sich endlich, dass in dem einen oder dem anderen Falle von a) b) c) ein reiner Abbau des Flötzes m_x nicht zulässig erscheint, so ist die schadlose Teufe für einen Abbau mit Versatz, bezw. für einen schachbrettförmigen und versetzten Abbau nach folgenden Formeln zu ermitteln:

1. Für Abbau bei vollem Versatz:

$$h_x = \frac{1}{\alpha} [M(1 + \alpha) + \beta m_x]$$

2. Für schachbrettförmigen und versetzten Abbau:

$$h_x = \frac{1}{\alpha} [M(1 + \alpha) + \beta \cdot \gamma \cdot m_x]$$

6. Wird schachbrettförmiger Abbau angewendet, so muss die Grundfläche der stehengebliebenen Pfeiler

mindestens 50% von der Grundfläche der ganzen betreffenden Abbaufäche betragen.

7. Bei einem grösseren Flötzeinfallen als 45° gegen den Horizont ist schachbrettförmiger Abbau wegen des bedrohlichen Abrutschens der Pfeiler nicht mehr zulässig.

§. 4. Dort, wo in Gemässheit der §§. 1, 2 und 3 entweder das Kohlenflötz gar nicht oder nur beschränkt (Versatz, schachbrettförmiger Abbau) abgebaut werden soll oder darf, ist die Grundrissbegrenzung dieses stehengebliebenen Kohlenpfeilers oder dieses beschränkten Abbaues folgendes zu bemessen:

1. Das über Tage zu schützende Object, dem das Flötz näher ist, als es die in den §§. 1, 2 und 3 ausgedrückte Entfernung h bemisst, wird zunächst mit einem Sicherheitsstreifen (Berme) umgeben; derselbe hat bei Erdwerken 3m, bei kleinen Kunstbauten (Futtermauern, Canälen, kleineren Brücken) 5m, bei grösseren Kunstbauten und Gebäuden 10m Breite von der Aussen-seite der Erdwerke, resp. jener der Fundament-Mauerwerke zu betragen.

2. Von der Grenze dieses Sicherheitsstreifens wird eine Dossirungsebene auf das Flötz gefällt, welche in den Treffpunkten die beabsichtigte bergbauliche Grenze des reinen oder des beschränkten Abbaues markirt.

3. Diese Dossirungsebene erhält je nach der Gebirgskategorie (§. 3) des Daches ein Einfallen gegen den Horizont, welches bei

Kategorie	I = 1 : 1/10 =	circa 85 Grad
	II = 1 : 1/6 =	" 81 "
	III = 1 : 1/4 =	" 76 "
	IV = 1 : 1/2 =	" 64 "
	V = 1 : 3/4 =	" 54 "
	VI = 1 : 1 =	" 45 "

zu betragen hat.

4. Ist das Dach aus mehreren Kategorien bestehend, so wird die Dossirungsebene entsprechend den einzelnen Kategorien geknickt.

§. 5. Besteht in der Bemessung der schadlosen Teufe h und in der Construction der Dossirungen ein technischer Zweifel, so ist eine diesfällige Entscheidung des k. k. Revierbergamtes anzurufen.

§. 6. In dem Constructionsraume zwischen der Oberfläche, resp. dem tiefsten Constructionsunkte der zu sichernden Eisenbahnpartie und der Firste des erlaubten reinen oder beschränkten Abbaues, unterhalb der Montanbahnen ist irgend ein Abbau unzulässig; dagegen ist es statthaft, Stollen und Strecken in diesem Raume in derjenigen Anzahl, Richtung und Profildimensionirung zu treiben, welche das k. k. Revierbergamt von Fall zu Fall im Interesse des Bergbaubetriebes für nothwendig und im Interesse der Sicherheit des Bahnbetriebes für zulässig erachtet.

§. 7. Diese ad §. 6 genannten Stollen und Strecken bedürfen im Allgemeinen keiner Auswölbung oder Ausrüstung in Eisen; liegt ein Ausnahmefall vor, so entscheidet das k. k. Revierbergamt in Gemeinschaft mit der betreffenden k. k. Bezirkshauptmannschaft nach Anhörung der Parteien.

Die in diesen Stollen und Strecken etwa nöthige Zimmerung muss bergmännisch tadellos und stets im besten Zustande erhalten sein; in Druckfällen sind fugendichtschiessende Pfähle und zum Zwecke eines tadellosen Längenverbandes Kappenunterzüge anzuwenden, und ist die beabsichtigte Zimmerungsconstruction der Commission in Zeichnung vorzulegen und der Genehmigung seitens derselben zu unterbreiten.

§. 8. Die Werksverwaltung der Grube ist verpflichtet, auf ihren Grubenplänen die kilometrisch und hektometrisch stationirte Situation und den cotirten Seigerriss der Bahnanlage, sowie die allwöchentlich erzielten Betriebsfortschritte des Bergbaues „unterhalb der Bahn“ deutlich ersichtlich zu machen. Der Begriff „unterhalb der Bahn“ bestimmt sich in allen Fällen, sei es nun im Falle des reinen Abbaues oder im Falle des beschränkten Abbaues mit schachbrettartigem Vorgehen oder mit dem Vorgehen mittelst Versatzes; oder endlich im Falle des alleinigen Stollen- und Strecken-Treibens: durch die Raumbemessung vermittelst der im §. 4 instruirten Fällung der Dossirungsebenen bis zu den Treffpunkten auf das bergbaulich zu betreibende Flötz.

§. 9. Die Werksverwaltung der Grube ist verpflichtet, sowohl dem k. k. Revierbergamte als auch der vorgesetzten k. k. Bezirkshauptmannschaft, sowie der Betriebsverwaltung der Montanbahn in allen Bergbaubetriebsfällen die sofortige ungesäumte Anzeige von demjenigen Zeitpunkte zu machen, in welchem der Bergbau den direct unter der Bahn befindlichen Raum betreten und ebenso, wenn er diesen Raum wieder verlassen wird.

Dieser Raum wird durch Fällung von Perpentikeln construirt, deren Anfangspunkte die Grenzen des im §. 4, Alinea 1, genannten Sicherheitsstreifens und deren Endpunkte die Sohle des betriebenen Flötzes bieten. In dieser erstgenannten Anzeige ist die bergbaulich vorgenommene oder beabsichtigte Betriebsart des Flötzes zu benennen.

Ist diese Betriebsart ein Bruchbau, so ist sowohl dem k. k. Revierbergamte, als auch der Betriebsverwaltung der Montanbahn der Zeitpunkt des beabsichtigten Werfens eines jeden solchen Bruches rechtzeitig anzuzeigen, welcher sich in demjenigen direct unter der Bahn liegenden Constructionsraume befindet, der vorstehend erläutert wurde. Sollte ein solcher Bruch länger als 24 Stunden im Dache hängen bleiben, so ist über dieses Vorkommniss, wie oben, eine zweite und sobald der hängengebliebene Bruch niedergegangen ist, eine dritte Anzeige zu erstatten. Diese Anzeigen sind gegen Empfangsbestätigung auszuhändigen, beziehentlich im Postwege recommandirt zu befördern.

§. 10. Kommen der Werksverwaltung der Grube beim Betriebe des Baues unterhalb der Bahn, also innerhalb desjenigen Constructionsraumes, welcher in §. 8 behandelt wurde, irgend welche für den oberirdischen Eisenbahnbetrieb bedenkliche fachliche Anzeichen vor, oder treten irgend welche aussergewöhnliche Vorfälle ein, so hat dieselbe ungesäumt die nöthigen, fachgemässen Vorkehrungen zu treffen und auf dem raschesten

Wege und gegen Empfangsbescheinigung sowohl der Betriebsverwaltung der Montanbahn, als auch dem k. k. Revierbergamte Anzeige zu erstatten, welches letztere von der Sachlage Kenntniss nehmen, eventuell und ungesäumt das Weitere veranlassen wird.

§. 11. Die Werksverwaltung der Grube ist verhalten von einem geeigneten Fixpunkte aus, die etwaigen Bewegungen der Bodenoberflächen oberhalb der Grube in zwar genereller aber fachgemässer Weise durch Nivellements zu beobachten und alljährlich einen fachgemässen Bericht über diese Beobachtungen an das k. k. Revierbergamt einzusenden

§. 12. Handlungen wider dieses Regulativ unterliegen den in den §§. 2, 172, 240, 244, 245, 249 und 250 des a. B. G vom 23. Mai 1854 angedrohten Strafen.

Gez. Die k. k. Berghauptmannschaft.

Genehmigen etc.

Gez. Franz Ržiha,
k. k. Professor.

Gmunden, 1. August 1880.

(Fortsetzung folgt.)

Metall- und Kohlenmarkt

im Monate Jänner 1882.

Von C. Ernst.

Unserer im letzten Referate ausgesprochenen Erwartung entgegen, hat sich auch diesmal die seit einigen Jahren beobachtete Erscheinung wiederholt, dass einem allgemeinen Preisaufschwunge auf dem Metallmarkte vor dem Jahreswechsel alsbald eine ebenso intensive Entwerthungsperiode gefolgt ist. Wenn aber auch zugegeben werden mag, dass darin der Beweis liegt, welche grossen Antheil die Speculation an der früheren Aufwärtsbewegung der Preise gehabt habe, so ist die neuerliche Baisse dennoch nicht ihrem vollen Umfange nach gerechtfertigt, da der Consum thatsächlich grösseren Bedarf hat und auch anfing, die höheren Forderungen zu bezahlen. Wir möchten daher auf die Hoffnung keineswegs verzichten, dass mit dem Anbruche der dem Geschäfte günstigeren Jahreszeit der Verkehr auf dem Metallmarkte wieder in bessere Bahnen einlenken werde.

Eisen. Die Tendenz unseres Eisen- und Stahlmarktes erhielt sich den grössten Theil des Monats hindurch unverändert fest und aufstrebend, und wenn auch schliesslich in Folge der durch die Börsenkrise herbeigeführten Beunruhigung des Geldmarktes die Aufträge etwas weniger frequent wurden, so hat dies den Preisstand und die zuversichtliche Stimmung doch keineswegs zu beeinflussen vermocht. Die günstige Marktlage ist eben in dem nach langer Stockung zum Durchbruche gelangten thatsächlichen Bedarfe zu gut begründet, um durch derartige Zufälle wesentlich geschädigt zu werden. Die Preise aber können umso weniger darunter leiden, als die Werke durchwegs mit Aufträgen für längere Zeit, viele darunter über die Jahresmitte und selbst bis zu Jahresschluss sehr gut versehen sind und während der ersten Monatshälfte, ungeachtet der eingetretenen Preissteigerungen, durch neu einlangende vermehrt wurden. Zudem kann die Thatsache, dass auch die auswärtigen, insbesondere die deutschen Industriebezirke vollauf beschäftigt sind, und eine Concurrenz bei den nach rascher Befriedigung hierlands drängenden Bedürfnissen daher nicht zu befürchten ist, der festen Stimmung nur Vorschub leisten. Aus diesem Grunde dürfte der wahrscheinliche Entgang einer grossen Locomotiv-Bestellung für Amerika, wo im letzten Jahre ungefähr 9000km Eisenbahnen gebaut wurden und grosser Bedarf an Betriebsmateriale vorherrscht — man spricht von 180 Maschinen —

k. k. technischen und administrativen Militär-Comités geübt, denen jederzeit das Recht zusteht, die Sorten einer qualitativen und quantitativen Analyse zu unterziehen und sich hiezu Muster zu nehmen.

Die fünfte Frage:

„Ist es vom Standpunkte des Fabrikanten möglich, Sprengstoffe zu fabriciren, welche einen ganz genau fixirten und deshalb garantirbaren Nitroglyceringehalt haben?“ kann ich wie folgt beantworten:

Bei der Sprenggelatine kann der Sprengölgehalt genau fixirt und deshalb garantirt werden. Bei den Dynamiten, also bei den mit Aufsaugkörpern oder Zumischpulvern abgemengten Nitrosprengmitteln, kann diese Garantie innerhalb 25kg, d. i. dem jeweiligen Verarbeitungsquantum, geleistet werden. Es sind also z. B. in einem Dynamite von 65% Sprengölgehalt, thatsächlich in 25kg Dynamit, 16,25kg Nitroglycerin enthalten. In den einzelnen Patronen dieser Kiste können Schwankungen von 0,5 bis 1% auf- oder abwärts vorkommen.

Eine praktische Bedeutung haben diese Schwankungen nicht, wenn man selbst grössere Ladungsmengen annimmt und der Zufall hätte alle minderen Patronen in einem Packete vereinigt. Wurde z. B. die Ladungsmenge mit 0,250kg angenommen, so würden statt 162,5g Nitroglycerin nur 160,8g darin enthalten sein, d. i. es würde der Sprengwerth von 2,4g Dynamit fehlen; der Arbeiter kann jedoch beim Anfertigen der Zündpatronen mehr verstreuen.

In der Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten (Heft 4 und 5, Jahrgang 1881) habe ich einige Zeilen über bergmännische Sprengarbeiten bekannt gegeben, die auch die Frage, betreffend die Prüfung der Sprengmittel berühren und diese Art der Prüfung scheint mir empfehlenswerther, als eine blosse analytische Untersuchung.

Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres.

(Fortsetzung.)

III.

Gutachten des berg- und hüttenmännischen Vereines in Mähr.-Ostrau.

(Hiezu Taf. IV.)

Wir wollen vorerst das Ržih'sche Elaborat nach den in demselben getrennten Abschnitten besprechen und beginnen mit dem

I. Abschnitt,

in welchem das Bedürfniss der Aenderung der bestehenden Verordnungen über den zulässigen Bergbaubetrieb unter einer Eisenbahn überhaupt in ausführlichster Weise discutirt wird.

Die Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859 kennt keinen Unterschied zwischen den Bahnen (ob Haupt- oder Nebenbahnen) und den Bergbauen (ob Gang-

oder Flötzbergbaue) und ist auch zu einer Zeit entstanden, wo im Ganzen noch wenig Eisenbahnen bestanden haben und die vorhandenen Bahnen in den selteneren Fällen mit den Bergbauen in Berührung traten, so dass daher auch nur wenig Conflict und unliebsame Austragungen zwischen den Eisenbahnen und Bergbauen zu schlichten waren.

In dieser Zeit mangelten uns in Oesterreich noch so ziemlich alle Erfahrungen über den Einfluss des Abbaues auf die Tagoberfläche, und es ist nicht zu wundern, dass daher die Ministerialverordnung unvollständig ist, andererseits wieder viele verschärfte Vorsichtsmaassregeln enthält, die nach den jetzigen Erfahrungen ganz unbegründet sind und eine Schädigung des Bergbaues involviren, und dass daher diese Verordnung den heutigen Anforderungen nicht mehr entsprechen kann, wie dies vom Professor F. Ržih mit einer Gründlichkeit, welche nichts zu wünschen übrig lässt, erläutert und nachgewiesen wurde.

Wir schliessen uns daher in dieser Richtung den Argumentationen des Ržih'schen Exposé's vollständig an, dass:

a) Die Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859 veraltet ist;

b) dass dieselbe in ihren Bestimmungen nicht präcise genug lautet, und namentlich in der Dimensionsbestimmung über Entfernungen zwischen den Bahn- und Bergbauobjecten unklar ist;

c) dass die in dieser Ministerialverordnung geforderten Sicherheitsvorkehrungen nach den jetzigen Erfahrungen einerseits viel zu difficil lauten, andererseits wieder Verhältnisse gar nicht berühren, die einer Aufmerksamkeit gewürdigt werden sollten, so z. B. die Beschaffenheit des Gebirges, in dem sich der Bergbau bewegt, die Teufe der Baue etc.;

d) Dass endlich kein Unterschied gemacht wird zwischen einer Hauptbahn und einer Nebenbahn (Localbahn, Montanbahn etc.), für welche jede Bahnart doch wieder andere Sicherheitsvorkehrungen entsprechen werden und vorgeschrieben werden sollten, um den Bergbau, — der doch die Hauptquelle des Wohlstandes eines jeden Staates ist — nicht in unnöthiger Weise belasten zu müssen.

Aus dem eben Gesagten dürfte zu entnehmen sein, dass es gegenwärtig ein dringendes Bedürfniss ist: staatliche Verordnungen zu erlassen, welche die Verhältnisse zwischen den Bergbauen und den Eisenbahnen den jetzigen Bedürfnissen entsprechend regeln, wie solche Verordnungen in anderen Staaten bereits bestehen.

Zu der erwünschten Lösung dieser Aufgabe stehen uns bereits, nebst den in anderen Ländern gemachten Wahrnehmungen, eigene Erfahrungen zu Gebote, die nutzbringend verwerthet werden könnten, ohne dass die ökonomische Bedeutung des Bergbaues unterschätzt, noch auch die Sicherheit des Bahnbetriebes gefährdet werden müsste.

Wenn uns vor Allem die Regelung der Abbaueverhältnisse unter der Montanbahn näher berührt und wir

vorerst diese geordnet zu sehen wünschten, so müssen wir dennoch die gesetzliche Austragung der Verhältnisse zwischen Bahnen und Bergbauen überhaupt als empfehlenswerth bezeichnen.

Nach unserer unvorgreiflichen Meinung könnte eine derartige allgemeine Verordnung speciell behandeln:

A) den Gangbergbau mit den Unterabtheilungen a) Hauptbahnen, b) Montan- und Localbahnen, c) Pferdebahnen, insoweit solche als Localbahnen in Verwendung stehen und dabei Menschenleben gefährdet werden könnten.

B) den Flötzbergbau mit besonderer Berücksichtigung des Kohlenbergbaues und der unter A angeführten Unterabtheilungen.

II. Abschnitt

des Ržiha'schen Elaborates behandelt die Bodensenkungen und wird diese Betrachtung getrennt:

1. In die Theorie der Bruchrichtung und
2. In die Theorie der normalen Niedersenkung der Erdoberfläche nach stattgefundenen Abbauen.

Die Ansichten über die bis nun noch keineswegs ganz aufgeklärten Vorgänge beim Brechen und Niedergehen des unterbauten Kohlengebirges sind noch zu sehr getheilt.

Alle diese Ansichten können aber doch nicht als ganz bedeutungslos hingestellt werden, weil solche von erfahrenen Fachleuten ausgehen und jede Ansicht wieder für sich zahlreiche Vertheidiger findet, die oft mit leidenschaftlicher Wärme verfochten wird.

Es dürfte dies zu der Wahrnehmung führen, dass alle diese heterogenen Ansichten nur auf localen Erfahrungen aufgebaut sind, und ihnen darum eine allgemeine Anwendbarkeit mangelt.

Thatsache ist, dass in jedem Kohlenreviere andere Erscheinungen beobachtet werden, die wieder auf örtliche Ursachen zurückzuführen sind, und es daher schwer wird, allgemein gültige Normen aufzustellen, die eine schablonenmässige Behandlung aller vorkommenden Fälle ermöglichen würden.

Die Mehrzahl der hervorragenden Fachleute theilt die Ansicht: dass der Bergbau in einer gewissen Teufe keinen directen Einfluss auf die Veränderungen der Erdoberfläche übe, und dass bei einer geringeren Teufe durch zweckentsprechende Vorsichtsmaassregeln, als: Schutzpfeiler, beschränkten Abbau, Bergversatz etc., die nothwendige Sicherung der Tagobjecte herbeigeführt werden könne.

Dagegen sagen Andere: dass der Steinkohlenbergbau die Sicherheit der Tagobjecte in jeder Teufe, oder wenigstens aus sehr bedeutenden Teufen gefährden kann; und wieder Andere, nicht minder geschätzte Autoritäten, stellen die Behauptung auf: dass die Beschädigungen, welche an Tagbauten bei den in grösseren Teufen umgehenden Abbauen wahrgenommen werden,

nicht von einer Senkung des Untergrundes herrühren und vielmehr durch Abtrocknung (Abblutung) und Auslaugung der das Kohlengebirge überlagernden Gebirgsschichten entstehen.

Professor F. Ržiha vertritt im Allgemeinen die erstere Ansicht, die wir auch vollkommen theilen, räumt aber auch einen grossen Einfluss der Abtrocknung oder Abblutung der Gebirgsschichten, sowie der Auslaugung des Gebirges zu, welchen Einfluss wir nicht in dem Maasse zugeben können und nur bedingungsweise als gültig annehmen.

Professor F. Ržiha begründet seine Ansichten in eingehenden theoretischen Betrachtungen, wobei er sich auf seine vielseitigen Erfahrungen über Bodensenkungen, die er sowohl bei Bergbauen, wie beim Bahn- und Tunnelbaue gesammelt hat, stützt und entwickelt eine sehr werthvolle Theorie über Bodensenkungen, die gewiss zur Klärung der verworrenen und sich widersprechenden Ansichten beitragen wird.

Nichtsdestoweniger können wir uns seinen theoretischen Entwicklungen nicht ganz anschliessen, da dieselben nach den hierortigen Erfahrungen nicht überall zutreffen, weil die bei den hiesigen, zumeist schwachen Flötzen mehr allgemein beobachtete Niedersenkung des Kohlengebirges, wie auch die Setzung der tertiären Ueberlagerung ohne Verbruch, oder die Senkung des Gebirges in compacter Masse, keiner Betrachtung unterzogen wurde.

Wir wollen uns in keine Richtigstellung oder Completirung der Ržiha'schen Theorie einlassen, da wir vor Allem nur die Feststellung eines Regulatives für den zulässigen Abbau unterhalb der Montanbahn im Ostrauer Kohlenreviere anstreben, und werden daher im weiteren Verlaufe nur die zur Bekräftigung unserer abweichenden Ansichten sich als nothwendig ergebenden Erörterungen aufnehmen.

1. Die Theorie der Bruchrichtung.

Professor F. Ržiha hebt treffend hervor, dass die spärlichen bis nun bekannten Publicationen sich nur vornehmlich mit der Theorie der Bruchrichtung beschäftigten, und nur wenige auch die normale Niedersenkung der Erdoberfläche in Betracht ziehen.

Diese ersteren theoretischen Erörterungen mögen vielleicht darum als besonders wichtig angesehen worden sein, weil die Bruchrichtung die Grenze angibt, bis zu welcher die Wirkungen des Abbaues auf der Erdoberfläche verfolgt werden können; und an diesen Grenzen — dies namentlich bei dem anstehenden Kohlengebirge — die relativ bedeutendsten Devastationen des Tagterrains beobachtet wurden, und daher vor Allem die Bestimmung solcher Punkte angestrebt werden wollte.

Bekanntlich hatte der belgische Chef-Ingenieur Gônnot schon in den Vierziger-Jahren die Ansicht ausgesprochen, dass die Bruchrichtung senkrecht auf das Flötz verfläichen oder nach Normalen erfolge, und suchte später den Beweis für diese Ansicht

durch theoretische Betrachtungen und die an den eigenartigen Bodensenkungserscheinungen in Lüttich beobachteten Wahrnehmungen zu bekräftigen. So unvollständig und bei den extremen Annahmen auch widersinnig seine Theorie immer sein mag, fand dieselbe sowohl in Belgien wie in Preussen zahlreichere Anhänger und kam selbst bei gerichtlichen Entscheidungen zur Geltung; dies aus dem Grunde, weil sich nach dieser Theorie viele der in Belgien beobachteten Senkungsfälle erklären liessen und weil eben keine bessere Theorie bekannt war und andere Ursachen der constatirten Zerstörungen nicht leicht angenommen werden konnten.

Andere Ingenieure vertraten die Ansicht, dass der Bruch sich in lothrechter Richtung fortpflanze, welcher Ansicht auch die in den Jahren 1858 und 1859 in Belgien zusammengesetzte Special-Commission, bestehend aus den Herren: Devaux, Gónot, Wellekens, Rucloux, Jochams, Decrassier und Trasenter, mit grosser Majorität (mit Ausnahme Gónot's) beitrug.

Besagte Commission hat alle die bekannten Lütticher Senkungsfälle in der eingehendsten Weise studirt und sagt betreffs der Bruchrichtung: dass die Senkungen in Folge von unterirdischen Betrieben sich im Allgemeinen nach verticalen Linien vollziehen, dass sie aber von diesen Linien auch abweichen und Richtungen einschlagen können, welche, wenn man sich in der Richtung des Streichens stehend denkt, häufiger nach abwärts, oft auch nach aufwärts von der Verticalen sich entfernen.

Noch andere Fachleute stellen die Behauptung auf: dass die Bruchrichtung zwischen der Verticalen und der Normalen liege, wie dies schon von A. Schulz in seinen sehr beachtenswerthen theoretischen Betrachtungen bei Besprechung der Saarbrückener Senkungsfälle (siehe preussische Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen vom Jahre 1867, Band XV) in eingehender Weise erörtert wird, indem für diese Bruchrichtung die dem Sparre'schen Gutachten entnommenen rechnungsmässigen Begründungen wiedergegeben werden. Wir müssen den A. Schulz'schen Betrachtungen darum eine gewisse Bedeutung beilegen, weil die Vorgänge beim Zubruchebau noch in ziemlich zufriedenstellender Weise erklärt werden.

Doch beschränkt sich A. Schulz nur mit der Wiedergabe der Fälle, ohne sich für eine bestimmte Bruchrichtung auszusprechen, da er keine Gesetzmässigkeit constatiren konnte.

Auch in den hiesigen Revieren überzeugte man sich von der Unhaltbarkeit der in dieser Richtung da und dort angegebenen Normen, da oft bei ganz gleichen Verhältnissen wesentlich verschiedene Bruchrichtungen constatirt wurden, wie wir dies durch Vorführung mehrerer Beispiele aus den hierortigen Revieren erhärten werden.

Aus diesem Grunde können wir auch nicht die von Professor F. Ržiha entwickelte Bruchrichtung zu unserem Anhalten nehmen,

Beispiele über Bruchrichtungen.

1. Am Tiefbauschachte bei Witkowitz wurde das 2,1m mächtige Flötz zu Bruche gebaut und nach einigen Monaten die schon stabilisirte Senkung ober Tags genau aufgenommen, die in Fig. 1, Taf. IV dargestellt, ist.

Es entsprach der abgebauten Flötzfläche AA_1 die Senkung BB_1 . Zieht man nach der Theorie von Gónot die Bruchlinien, so stimmen dieselben mit der thatsächlichen Einsenkung nicht überein.

Aber auch nach der Theorie von Ržiha ergeben sich ganz andere Bruchrichtungen, wenn das Kohlengebirge nach der Classification Ržiha's in die zweite Gesteinskategorie, und die tertiäre Ueberlagerung mit vorwiegend Tegelschichten in die vierte Kategorie gerechnet wird.

Nach beiden Theorien müsste sich das Bahnobject O gesenkt haben, welches aber unversehrt blieb, während der über dem Terrain BB_1 führende Bahndamm der Friedländer Eisenbahn um 1m erhöht werden musste und erst drei Jahre später, als auch der tiefere Kohlenfeiler AM zum Abbaue kam, senkte sich das Object bei O .

2. Bei dem Abbaue des 1,1 bis 1,2m mächtigen Mai-Flötzes am Hermenegildschachte in Poln.-Ostrau wurde der in Fig. 2 (Taf. IV) skizzirte Bruch constatirt. Das Steinkohlengebirge ist hier nicht überlagert und besteht aus ziemlich compacten Sandsteinschichten, und nur zum geringeren Theile aus Schiefer. Das Tagterrain bildet eine zum Theil steilfallende Berglehne, die sich gegen den Lucinafluss senkt. Wie zu sehen, stimmen weder die Gónot'schen, noch die Ržiha'schen Bruchlinien mit der thatsächlich constatirten Bruchrichtung AB und $A_1 B_1$.

3. Wie schwer es fällt, über die Bruchrichtung allgemeine Regeln zu finden, könnte aus dem nachfolgenden Beispiele Fig. 3 (Taf. IV), Schnitt OP , entnommen werden.

Der Bruch rührt von demselben Abbaue her, liegt auf demselben Gehänge und nur circa 50m von ersterem entfernt, wie Näheres aus der beigefügten Grundrisskizze — in der der eigenartige Verlauf der ober Tags deutlich markirten Bruchlinie gezeichnet ist. — ersehen werden kann.

Auch bei diesen Bruchrichtungen kann weder mit der Gónot'schen, noch mit der Ržiha'schen Annahme eine Uebereinstimmung gefunden werden.

Die Wahrnehmung, dass bei sonst gleichen Verhältnissen dennoch ganz verschiedene Erscheinungen ober Tags constatirt wurden, beweist nur, dass bei dem Gebirgsbruche wohl auch zufällige, bis nun nicht gekannte oder wenn bekannte, so doch schwer calculirbare Factoren im Spiele sind, die den ganzen Verlauf des Bruches modificiren können.

Bei den beiden der letzterwähnten und einem und demselben Flötztheil entnommenen Beispielen sind noch eigenartige Bodensenkungserscheinungen beobachtet worden, die noch im Verfolge näher erörtert werden.

4. Der Abbau des 0,8m mächtigen und mit 17° einfallenden Uraniaflötzes am Jakobschachte in Poln.-Ostrau veranlasste die in Fig. 4 gezeichnete Bruchrichtung, die

weder mit der Gônnot'schen, noch mit der Ržih'a'schen Linie zusammentrifft.

5. Bei dem Abbau des 1,6m mächtigen Franziskafötzes der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Hruschau wurde die in Fig. 5 (Taf. IV) skizzierte Bruchrichtung constatirt.

Das Kohlengebirge ist in dieser Flötzpartie nur mit einer geringen Schotterschichte überlagert und der Abbau nur 37m unter dem Tagterrain.

Bei *R* wurde ein deutlicher Riss beobachtet, und kam das ganze Wohngebäude in das devastirte Terrain zu liegen; wobei zu bemerken wäre, dass in diesem Falle der Bruch unmittelbar nach dem in der Grube erfolgten Niedergehen des Abbaues auch schon über Tags sich zeigte. Am Samstag wurde in dem betreffenden Abbaue gearbeitet und am Montag bemerkte man Risse im Gebäude in den Wölbungen, und musste zur Vorsorge die sofortige Delogirung desselben veranstaltet werden. Wie es sich zeigte, war diese letztere Vorsichtsmaassregel nicht unumgänglich geboten und konnten die entstandenen Gebäudeschäden behoben werden.

Aus diesem Beispiele dürfte aber zu ersehen sein, dass der Abbau eines ziemlich mächtigen Flötzes, unter äusserst ungünstigen Umständen, bei mangelnder Ueberlagerung und in einer sehr geringen Teufe, durchgeführt wurde, ohne dass thatsächliche Katastrophen herbeigeführt worden wären oder der Bestand des Wohngebäudes fraglich geworden wäre.

6. Bei den gräfl. v. Wlczek'schen Bergbauen in Poln.-Ostrau wurde das 3,8m mächtige und mit 14° einfallende mächtige Flötz in einer Teufe von 85m unter Tags, bis auf 5m unter der tertiären Ueberlagerung, zu Bruche abgebaut und die in Fig. 6 (Taf. IV) gezeichnete Bruchrichtung *AB* beobachtet.

Wie zu sehen, stimmt auch hier weder die Gônnot'sche noch die Ržih'a'sche Linie mit der thatsächlichen Bruchrichtung, welche letztere sich mehr der lothrechten Linie nähert.

7. In einer anderen Partie desselben mächtigen Flötzes am Johann-Mariaschacht in Poln.-Ostrau zeigte sich die in Fig. 7 (Taf. IV) dargestellte Bruchrichtung *AB*, die hier zufällig mit der Gônnot'schen und Ržih'a'schen Richtung nahe übereinstimmt.

Die Tiefe des Abbaues beträgt 130m mit 9m Tegelüberlagerung.

8. Bei dem Abbaue des mächtigen Flötzes in demselben Grubenfelde wurden ferner die in Fig. 8 dargestellten Bruchrichtungen beobachtet, wie sich solche nach den Schnitten *MN* und *OP* des beigefügten Grundrisses ergeben.

Man ersieht einen ganz unregelmässigen Verlauf der ober Tags deutlich markirten Bruchlinie, die mit der Abbaubegrenzung nicht übereinstimmt, wie Aehnliches schon bei Besprechung der in Fig. 2 und 3 (Taf. IV) erläuterten Senkungsfälle hervorgehoben wurde.

9. Bei dem Abbaue des 3,8m mächtigen und mit 24° verflächenden mächtigen Flötzes des Emmaschachtes in Poln.-Ostrau ergab sich die in Fig. 9 gezeichnete Bruchrichtung, die in diesem Falle zwischen der Gônnot'schen und der Ržih'a'schen Linie liegt.

Die Tiefe des Abbaues betrug 126m und kann die nähere Situation aus der beigegebenen Grundrisssskizze entnommen und auch die ober Tags deutlich markirte Bruchlinie ersehen werden.

10. Bei den Eugen v. Larisch'schen Bergbauen in Peterswald konnte die in Fig. 14 (Taf. IV) gezeichnete Bruchrichtung beobachtet werden. Bei *S* wurde eine Einsenkung wahrgenommen.

Das Eugen-Flötz ist 2,141m mächtig und verflächt in der bezogenen Flötzpartie mit circa 16 Grad. Zufällig nähern sich hier die Bruchrichtungen; doch dürfte aus diesem Beispiele zu ersehen sein, dass der Einfluss des Abbaues aus einer beträchtlicheren Tiefe wahrgenommen wurde. In dem Hause *M* zeigten sich Risse, die sich bis auf 5mm öffneten. Das Haus *N* zeigte keine Risse, trotzdem es direct ober der abgebauten Fläche liegt, doch konnte die von diesem oberen Verbruch herrührende Bruchlinie nicht wahrgenommen werden.

11. In welcher Weise die das Kohlengebirge durchsetzenden Klüfte die Bruchrichtung modificiren, könnte aus dem nachfolgenden Beispiele Fig. 10 entnommen werden.

Bei den H. Zwierzina'schen Bergbauen in Poln.-Ostrau wurde das 1,1m mächtige Junoflötz und das 0,8m Uraniaflötz in einer Teufe von 117, bezw. 127m bis zu der mit 83° einfallenden Verwerfungsclüft *KK₁* in den Jahren 1879 und 1880 zu Bruche abgebaut. Die Ueberlagerung ist in diesen Partien nur 37m mächtig. Ober Tags wurde der Bruch genau in der Fortsetzung der Clüft bei *R* wahrgenommen und war eine ganz deutlich markirte und genau dem Clüftstreichen parallele Bruchlinie sichtbar.

Das Haus *H* liegt im devastirten Terrain und zeigte mehrfache Beschädigungen, die jedoch reparirt werden konnten.

Hiezu wäre noch zu bemerken, dass in dieser Partie das oberhalb liegende 3,8m mächtige Flötz schon in den Jahren 1859 und 1860 bereits zu Bruche gebaut war und ähnliche Erscheinungen hervorrief.

Aus den bis nun angeführten Beispielen, die wir noch fortsetzen könnten, muss zur Genüge hervorgehen, dass sich in Betreff der Bruchrichtung allgemein giltige Regeln schwer aufstellen lassen.

Die Bruchrichtung stimmt manchmal annähernd mit der Lothrechten, das andere Mal mit der Gônnot'schen oder mit der Ržih'a'schen Linie. In mehreren Fällen liegt die Bruchrichtung zwischen der Lothrechten und der Gônnot'schen Normalen, weicht aber auch von allen diesen Linien bedeutend ab.

Herr Bergdirector W. Jičinský hat in einem seinerzeit gehaltenen Vortrage (siehe österr. Zeitschrift vom Jahre 1876) den Versuch gemacht, die Richtung dieser Bruchlinie ziffermässig anzugeben, die in der Mehrzahl der von ihm beobachteten Fälle zwischen der Lothrechten und der Normalen lag.

Nach den in dem hierortigen Reviere beobachteten Unregelmässigkeiten können wir uns jedoch für keine der vorbesprochenen Bruchrichtungen aussprechen und werden daher im späteren Verlaufe bei etwaigen Be-

stimmungen der Sicherheitspeiler stets nur die lothrechte Begrenzung des zu schützenden Objectes zur Grundlage nehmen und, den schwankenden Resultaten entsprechend, eine etwas grössere Berme vorschlagen.

(Fortsetzung folgt.)

Selbstthätiger, vom Förderseile unabhängiger Schacht-Hängebank-Gitterverschluss.

Von

Wischnowski.

In den meisten Fällen werden die den Zugang zu den Fördertrumen abschliessenden Gitter durch die aufsteigende Förderschale, sobald letztere die Hängebank passirt, soweit gehoben, dass nach dem Aufsitzen der Schale von letzterer die vollen Hunde ungehindert geschoben werden können. Diese Vorrichtung, — sonst einfach und verlässlich — hat den Uebelstand im Gefolge, dass im Momente des Anhebens des Gitters ein Stoss ausgeübt wird, der, auf das Seil übergehend, dessen Widerstandsfähigkeit besonders bei grosser Fördergeschwindigkeit und Anwendung eines Stahlseiles nachtheilig beeinflusst. Um dieser schädlichen Stosswirkung zu begegnen, resp. dieselbe gänzlich zu beseitigen, hat Wischnowski einen selbstthätigen, von der Bewegung des Förderseiles, bezw. der Förderschale, unabhängigen Hängebank-Gitterverschluss construirt, der auf dem Spessschachte der königl. Friedrichs-Bleierzgrube bei Tarnowitz zur Zufriedenheit functionirt und in Nr. 38 der „Berg- und hüttenmännischen Zeitung“ 1891, näher beschrieben wird. Bei diesem neuen Apparat geschieht das Aufheben, bezw. Niederlassen des Verschlussgitters nicht von der Förderschale, sondern direct von der Seilkorbwelle durch Schraubenwirkung mittelst eines besonderen Seiles. Ähnlich dem Bewegungsmechanismus der Sicherheitsklingel bei Fördermaschinen, bildet eine an ihrem Ende gelagerte Schraubenspindel (flachgängig) die Fortsetzung der Seilkorbwelle. Auf dieser Schraubenspindel, deren Gangzahl, bezw. Ganghöhe, von den localen Verhältnissen abhängig ist, sitzen einige Umgänge von einander entfernt, zwei gleich grosse, ganz aus Schmiedeeisen gefertigte Seilscheiben von bestimmtem, der Hubhöhe des Gitters entsprechendem Durchmesser, in deren Naben der Schraube entsprechende Muttern so ausgedreht sind, dass die Scheiben lose auf der Spindel ruhen, also der Drehung der letzteren für gewöhnlich nicht folgen und nur eine fortschreitende Bewegung nach der einen oder anderen Richtung erleiden. An dem Kranze jeder dieser Scheiben ist ein entsprechend starkes Drahtseil befestigt, welches über Rollen zum Schachte führt und mit dem aus leichtem Bandeisen gefertigten Verschlussgitter fest verbunden ist. Die Seitenverschiebung der beiden Seilscheiben bei der Drehung der Welle wird durch Stellringe, die ebenfalls mit Muttern versehen sind, nahe an den Enden der Schraubenspindel begrenzt. Sobald sich die Nabe der einen oder anderen Scheibe, je nach der Drehungsrichtung der Welle, dem ihr zugehörigen Stellringe nähert, was in dem Augenblicke, da die aufsteigende Förderschale bis nahe an die Hängebank herangekommen ist, eintritt, wird der fortschreitenden Bewegung der Scheibe Einhalt geboten und letztere nimmt nun durch Friction zwischen Nabe und Stellring an der drehenden Bewegung der Welle Theil, wobei das Verbindungsseil zwischen Scheibe und Gitter auf die erstere gewickelt und dadurch die Hebung des Gitters in gewünschter Höhe bewerkstelligt wird. Die zweite Scheibe setzt inzwischen ihre Seitenverschiebung fort, so dass das andere Verschlussgitter am zweiten Fördertrume, in welchem die Schale nach unten geht, ruhig auf seinem Platze verbleibt. Bei entgegengesetzter Drehungsrichtung der Welle senkt sich das gehobene Gitter sofort wieder herab, beide Scheiben verschieben sich entgegengesetzt der früheren Bewegung, gegen den am anderen Ende der Schraubenspindel sitzenden zweiten Stellring, bis sich schliesslich der eben geschilderte Vorgang am zweiten Fördertrume in derselben Weise wiederholt.

Durch entsprechendes Verschieben der Stellringe lässt sich, wie leicht einzusehen ist, der Augenblick des Anhebens des Verschlussgitters ganz genau fixiren.

Wischnowski verbindet mit seinem Apparate zugleich die selbstthätige Signalvorrichtung für den Maschinenführer. Zu diesem Zwecke werden am Rande jedes Scheibenkranzes je drei Warzen angenietet, die bei der Umdrehung der Scheibe auf den Hebel eines Signalhammers wirken, welcher auf einem Teller von Stahlblech Schläge ausübt. Für jede Scheibe ist ein Signalhammer und ein Schlagteller erforderlich. Die Schlagteller ersetzen vollständig die sonst üblichen Glocken, nur muss der Hammer durch eine Stahlfeder etwas über dem Teller gehalten werden, da, wenn der Hammer nach dem Schläge dicht auf dem Teller liegen bleibt, nur dumpfe Schläge erfolgen.

Strassner.

Ueber Quecksilberproduction und Quecksilberpreise in Californien, Almaden und Idria.

Von

M. V. Lipold, k. k. Hofrath.

Dem Director des Quecksilberbergwerkes von Neu-Almaden in Californien, Herrn J. B. Randol, verdanke ich eine von ihm zusammengestellte Tabelle über die Quecksilber-Erzeugung und die Quecksilberpreise in Californien, in Spanisch-Almaden und in Idria für 31 Jahre, d. i. vom Jahre 1850 an bis incl. 1880, aus welcher Tabelle der nachfolgende Auszug von Interesse seindürfte. Die in der Randolschen Tabelle in „Flaschen“ angeführten Quecksilbermengen und die in Dollars, bezw. engl. Livres, angeführten Quecksilberpreise wurden in Metercentner und Gulden österr. Währung umgerechnet.

In Californien betrug im Ganzen in den Jahren 1850 bis 1880 die Quecksilber-Erzeugung 415 392 metr. Ctr. daher durchschnittlich pro Jahr 13 40 metr. Ctr. Die kleinste Erzeugung fand im Jahre 1850, in welchem überhaupt in Californien nur erst das Quecksilberwerk Neu-Almaden in Betrieb gesetzt wurde und im Betriebe stand, mit 2680 metr. Ctr. und im Jahre 1860 mit 3470 metr. Ctr. die höchste Erzeugung im Jahre 1877 mit 27 539 metr. Ctr. statt. Von der Gesamt-erzeugung Californiens an Quecksilber in den bezeichneten Jahren wurden von San Francisco aus 293 262 metr. Ctr. exportirt.

Von den californischen Quecksilberbergwerken, deren Herr Randol 27 namentlich aufführt, sind der grössere Theil kleine Werke, welche nur ein Jahr oder einige Jahre hindurch eine kleine Quecksilber-Erzeugung lieferten und im Jahre 1881 nicht im Betriebe standen.

Das wichtigste Quecksilberwerk in Californien ist Neu-Almaden, welches seit 1850 ununterbrochen im Betriebe stand und in den angeführten 31 Jahren 245 622 metr. Ctr. somit 59% der Gesamtproduction Californiens, und durchschnittlich pro Jahr 7955 metr. Ctr. Quecksilber erzeugte. Die kleinste Erzeugung fand im Jahre 1859 mit 439 metr. Ctr. die grösste im Jahre 1865 mit 16,366 metr. Ctr. statt.

Das nächst älteste Quecksilberwerk Californiens, Redington, welches im Jahre 1862 in Betrieb gesetzt wurde, erzeugte in 19 Jahren 30 126 metr. Ctr. daher durchschnittlich pro Jahr 1585 metr. Ctr. Quecksilber. Die Quecksilber-Erzeugung schwankte zwischen 154 metr. Ctr. im Jahre 1862 und 3261 metr. Ctr. im Jahre 1877. Seitdem ist die Quecksilber-Erzeugung stetig gesunken und betrug im Jahre 1880 nur mehr 742 metr. Ctr.

Das Quecksilberwerk Neu-Idria, seit 1866 im Betriebe, erzeugte in 15 Jahren 40 318 metr. Ctr. Quecksilber, d. i. durchschnittlich pro Jahr 2688 metr. Ctr. Die Quecksilber-Erzeugung dieses Werkes, welche im Jahre 1868 4226 metr. Ctr. betrug, erlitt seitdem eine fortwährende Abnahme und betrug im Jahre 1880 nur 1114 metr. Ctr.

Eine bedeutend grössere Haltbarkeit der Bohrerzähne in den quarzigen Gesteinen könnte ferner dadurch erzielt werden, dass man sich mit kleineren Bohrlochweiten als 7cm — etwa mit 5cm — begnügen würde, wie dies aus den später vorgeführten Erfolgen bei dem Betriebe der Hand-Drehbohrmaschine hervorgeht.

In Raibl wurde bis vor Kurzem zumeist Bohrerstahl von Böhler in Wien und Wolframstahl von Bleckmann in Mürtzschlag für die Herstellung der Bohrkronen verwendet, obschon auch andere Stahlorten versucht worden sind. Der ersterwähnte Stahl ist zäher und dürfte sich nach den bisherigen Erfahrungen in dichten, zähen, nicht zu harten Gesteinen besonders eignen. Der Wolframstahl von Bleckmann nimmt grössere Härte an und ist in quarzigen, körnigen Gesteinen vorzuziehen. Besonders in solchen Gesteinen empfiehlt es sich — was übrigens in Raibl stets geschieht — die Bohrerzähne bis auf einen, welcher den im Bohrloche zurückbleibenden Kern anzureissen hat, mit einem conischen Dorn vor der Härtung ziemlich stark (etwa je auf 5mm) nach auswärts zu treiben oder „auszuschränken“. Die Härtung darf sich insbesondere bei dem Wolframstahl nie auf die ganzen Zähne — welche sonst leicht abbrechen — erstrecken, sondern muss sich nur auf ihre Schneiden (etwa 5 bis 6mm hoch) beschränken und ist am besten durch Aufstellen der passend erhitzten Bohrkronen auf eine ebene Platte, über welche eine dünne Schichte strömenden Wassers geleitet wird, zu bewirken.

Die Härtpulver verschiedener Art, welche in Raibl versucht worden sind, haben auf die Dauer keine beachtenswerthen Vortheile ergeben.

Neuerer Zeit wendet man in Raibl für das Bohren in dem dortigen dolomitischen Kalk Manganstahl von dem Stahlwerke Weissenfels in Krain an, von welchem 1kg nur 64 kr (gegenüber 2 fl für den Wolframstahl) kostet. Die Bohrkronen werden ausserdem cylindrisch, glatt, d. i. ohne die seitlichen Schlitze zum Austragen des Schmandes, welche bei ausgeschränkten Bohrerzähnen unnöthig sind, in der eigenen Werkstätte hergestellt, und gelang es auf diese Weise, den Preis einer Bohrkrone auf 3 fl 53 kr herabzudrücken.

Abgestumpfte Bohrerzähne werden, je nach dem Grade ihrer Abnützung, entweder nachgefeilt oder aber auf einer Schmirgelscheibe zugeschliffen. Das Neuzahlen sehr stark abgenützter Bohrkronen erfolgt mit einem passend geformten Fräser, wobei das Anpressen mit einem Gewichte erfolgt.

B. Die hydraulische Drehbohrmaschine neuerer Construction.

Ich habe bereits im vorigen Jahre mitgetheilt, dass hauptsächlich zum Zwecke der Erzielung einer geringeren Breite der hydraulischen Bohrmaschine eine Abänderung am Motor beabsichtigt war (vide Nr. 15, pag. 201 und Fig. 4, Tafel VI, Jahrgang 1881 der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“).

Es gelang auf diese Weise, unter freundlicher und dankenswerther Intervention des Herrn Civil-Ingenieurs

Ph. Mayer, welchem die verwendete Wassersäulenmaschine patentirt ist, die grösste Breite der Bohrmaschine von 58cm auf 40cm zu ermässigen.

Ausserdem wurde der Motor derart eingerichtet, dass die Bohrmaschine sowohl bei verticaler, als auch bei horizontaler Lage der Spannsäule gleich gut arbeitet.

Der Betriebswasserbedarf beträgt bei einer Tourenzahl des Motors von 225 pro Minute 134l, wobei der Bohrer in Folge der Abänderung der Uebersetzung zwischen Schnecke und Wurmrad auf 115 (statt früheren 1:30) 15 Touren pro Minute macht. Dieser rasche Umgang des Bohrers ist nur in dichten, feinkörnigen und nicht zu harten Gesteinen zulässig. Im festen dolomitischen Kalk zu Raibl wird bei einer normalen Tourenzahl von 13 bis 14 des Bohrers pro Minute ein Vortrieb von 2,3mm pro Umgang angewendet, dies ergibt einen linearen Bohrfortschritt von 3cm pro Minute.

Die Bohrspindel hat bei der neuen hydraulischen Drehbohrmaschine eine freie Länge von 1,1m, so dass 1m tiefe Bohrlöcher ohne jeden Bohrerwechsel hergestellt werden können, soferne die Bohrerzähne aushalten.

Die neue Maschine arbeitet in Raibl seit mehreren Monaten unter einem (übrigens nicht voll beanspruchten) Bruttowasserdrucke von 20at current und bewährt sich sehr gut, wie dies aus den folgenden Daten ersichtlich ist.

(Fortsetzung folgt.)

Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres.

III.

Gutachten des berg- und hüttenmännischen Vereines in Mähr.-Ostrau.

(Hiezu Taf. IV.)

(Fortsetzung.)

Verhalten der tertiären Ueberlagerung.

Wir haben im Vorstehenden den Verbrauch des Kohlengebirges und dessen Wirkungen ober Tags im Allgemeinen erörtert und wäre nun noch das Verhalten der tertiären Ueberlagerung zu besprechen.

Das hiesige Kohlengebirge ist bekanntlich nur zum geringen Theile anstehend und wird zum weit grössten Theile von mehr weniger mächtigen tertiären Gebirgsschichten, zumeist von massigen Tegelschichten, überlagert. Wenn nun — wie wir gesehen haben — die oberen Kohlengebirgsschichten nicht brechen und sich nur in compacter Masse senken, so werden wir dies bei den weit zäheren Tegelschichten umso mehr annehmen müssen.

Ein thatsächliches Einbrechen des Tegels könnte auch nur gedacht werden bei sehr mächtigen Abbauen und einer sehr geringen Mächtigkeit des Kohlengebirges, was übrigens hier selten zutreffen wird. Aber selbst in diesen Fällen muss noch immer kein Verbrauch erfolgen

und werden sich die plastischen Tegelmassen dem übrigen Abbauverbruch anschmiegen, wie dies aus zahlreichen Erscheinungen, die im hiesigen Reviere beobachtet wurden, geschlossen werden kann.

Es wurde nämlich in allen solchen mit einer mächtigeren Tegeldecke überlagerten Partien constatirt, dass keine obertägigen Schotterwässer in die Grube gelangen, ebenso Teiche und Sümpfe nie entwässert werden, so bedeutende Senkungen auch stattgefunden haben, und dass selbst der Abbau unter fliessenden Gewässern gewagt werden konnte, der jeder Grube bei dem Mangel der Tegelüberlagerung verhängnissvoll werden müsste.

Aehnlich wie der Tegel werden sich auch die übrigen Glieder der tertiären Ueberlagerung verhalten und wir können daher im Allgemeinen sagen: dass die tertiäre Ueberlagerung nach einem Abbaubruche sich im Ganzen und ohne merkliche Volumvermehrung senkt.

Die Wirkungen eines derartigen Niedergehens werden daher ganz dieselben sein, wie solche schon früher beschrieben wurden. Wir werden es in der Regel nur mit langsam verlaufenden und allmählich aufhörenden Senkungen zu thun haben, deren Beginn und das Ende nicht streng fixirbar sein werden. Dem entsprechend werden auch die Bruchrichtungen ober Tags nie so marcant hervortreten, welchem Umstande es wohl auch mit zugeschrieben werden muss, dass wir im Ganzen doch nur wenig Fälle über deutlich markirbare Bruchrichtungen aus den hiesigen Revieren kennen und diese letzteren nur mehr bei anstehendem Kohlengebirge beobachtet wurden.

Bei der Montanbahn, die ausschliesslich über das mittertiären Schichten überlagerte Kohlengebirge führt, wurden auch stets nur muldenförmige Einsenkungen beobachtet, die allmählich entstanden sind und ebenso allmählich verliefen.

Diese für uns sehr wichtige Wahrnehmung führt uns zu dem Resumé: dass die Setzungen der Montanbahn weder für den Betrieb, noch für den Bestand der Objecte gefährlich werden können; dies umso mehr, wenn man bedenkt, dass die Bahn nur mit einer geringen Geschwindigkeit befahren wird, eben nur Bergwerksproducte verfrachtet, daher ihr Betrieb an keine bestimmte Zeit gebunden ist und jederzeit eingestellt werden kann, sobald sich merkliche Senkungen gezeigt haben, die stets rechtzeitig in Ordnung gebracht werden können.

Aus diesen Betrachtungen ist weiter zu folgern, dass es bei der Tegelüberlagerung keine gefahrlose Teufe geben wird, dagegen wieder die schadlose Teufe ihr Maximum erreicht.

Nichtsdestoweniger haben wir — wie aus dem Vorstehenden zu entnehmen — bei der Bestimmung der zulässigen gefahrlosen Abbauteufe den maximalen Werth veranschlagt, der sich bei Annahme eines Verbruches des Gebirges ergeben würde, und werden auch dem Maximum der schädlosen Abbauteufe dadurch Rechnung tragen, dass wir bei besonders wichtigen und grossen Objecten selbst über den für die

schadlose Abbauteufe ermittelten mittleren Coëfficienten hinausgehen und den Abbau nur nach dem Erkenntnisse der commissionellen Erhebungen als zulässig erklären.

2. Theorie der normalen Niedersinkung.

Bei dem allmählichen Verlauf der sich ober Tags markirenden Senkungen wird die Kenntniss der Bruchrichtung weniger wichtig, als die normale Niedersinkung des Bodens, die wir im Nachstehenden besprechen wollen.

Professor F. Ržiha theilt die vorkommenden Gebirgsgesteine in sechs verschiedene Kategorien ein, und gibt für jede derselben die aus der Erfahrung abgeleiteten Dossirungswinkel an.

Diese Eintheilung passt für unsere Verhältnisse nicht und wir kommen in grosse Zweifel, wo dieses und wo jenes Gestein einzureihen wäre. Dieselbe könnte auch nur mehr für gleichartige Massen gelten, die bei einem Kohlengebirge nie zu finden sind und sollten hier dann, streng genommen, für jede Gesteinsschicht andere Dossirungswinkel angegeben werden.

Wir werden daher nur einen allgemeinen Unterschied machen zwischen:

- A. dem Kohlengebirge und
- B. der tertiären Ueberlagerung

und erlauben uns diesbezüglich noch einige specielle Betrachtungen hier beizufügen.

A. Das Kohlengebirge.

Dasselbe besteht zumeist aus wenig mächtigen Schiefer- und Sandsteinschichten und können hier förmliche Uebergänge des einen in das andere Gestein wahrgenommen werden. Gewöhnlich ist zwischen den einzelnen Schichten nur ein loser Zusammenhang, weshalb sich dieselben, sobald sich die Wirkungen des Gebirgsdruckes einstellen, leicht loslösen und sich dann entweder direct auf die Sohle, ohne Störung des Zusammenhanges, senken, oder aber bei grösserer Flötmächtigkeit und dem thatsächlich beobachteten Abbauverbruche schichtenweise eingehen, bis der vorhandene Hohlraum ausgefüllt ist, wie dies bei der Besprechung des Bruches bereits hervorgehoben wurde. Die Senkungen ober Tags werden in dem ersten Falle, die weit bedeutenderen, jedoch weniger gefährlicheren, weil allmählich verlaufenderen sein, als in dem letzteren Falle, wo sich der Verbruch in den oberen Schichten todtauft und darüber hinaus keine Einwirkungen mehr wahrgenommen werden.

Reicht das Kohlengebirge bis zu Tage und gelangen mächtigere Flötze zum Abbaue, so muss eine mächtigere Schichte einbrechen, bis die vorhandenen Hohlräume durch den Verbruch ausgefüllt sein werden.

In welcher Weise sich dieser Verbruch entwickelt, ob hier eine paraboloidische oder mehr kugelförmige Ausweitung entsteht, wird unter Umständen gleichgiltig, da dieser Verbruch nur bis zu einer gewissen Höhe reicht, über die hinaus kein Brechen, sondern nur ein Einbiegen und allfälliges allmähliches Senken der Schichten

erfolgt; demnach wird die Form dieses ursprünglichen Bruchraumes ober Tags nicht markant hervortreten.

Ist aber die Teufe gering, so kann auch der Verbruch bis zu Tage reichen, in welchen Fällen sich dann die von Professor Ržiha angegebenen Dossirungswinkel bei der weiteren Entwicklung des Verbruches bilden können. Es entsteht eine Pingel und eine bedeutendere Devastation des Tagterrains, welche Fälle wohl hier, bei den in grösserer Tiefe umgehenden Abbauen, seltener beobachtet werden dürften.

Dass über diesen Verbruch, der, wie wir gesehen haben, nur zu der gefahrlosen Höhe reichen wird, kein Einbrechen der weiteren höheren Schichten stattfindet, könnte übrigens noch aus anderen Wahrnehmungen erhärtet werden.

Es wurden in dem hierortigen Reviere Flötze abgebaut, die bereits durch tiefere, zu Bruche gebaute Flötze unterbaut waren, so z. B. das Carolus-Flötz in Peterswald, wobei zwar eine Lockerung der Schichten beobachtet, dagegen der volle Zusammenhang der Schichten nicht gestört ward.

Ein ähnlicher Abbau wurde absichtlich auch in den Saarbrückener Revieren eingeleitet. Man unterbaute ein schwer gewinnbares, festes Flötz mit dem nächst tieferen Flötze. Die durch den Gebirgsdruck gelockerten, aber in ihrem Zusammenhange nicht gestörten Gebirgsschichten gestatteten eine leichtere Gewinnbarkeit des oberen Flötzes, was undenkbar gewesen wäre, wenn die Schichten eingebrochen wären.

Bei dem anstehenden Kohlengebirge werden übrigens selbst bei bedeutenden Abbautiefen die verhältnissmässig bedeutenderen Aeusserungen ober Tags wahrzunehmen sein; es entstehen selbst Risse und kleine Spalten, die die ausgedehnten Objecte dennoch gefährden könnten.

Man wird daher in diesen Fällen die gefahrlose Teufe, (bei der, wie zu sehen war, eine Senkung der Schichten nicht ausgeschlossen ist) zum Theil grösser nehmen.

Die mögliche Gefährdung wird noch acuter da, wo das Kohlengebirge in steil fallenden Lehnen zu Tage tritt und wo die zerstörenden Wirkungen der Schwerkraft auf die überhängenden Gesteinsmassen sich vereinigen, wie dies in einigen Fällen hier beobachtet wurde.

In Fig. 11 und 12, Taf. IV, sind in einem vergrösserten Maassstabe die in Fig. 2 und Fig. 3 aufgenommenen Brüche dargestellt.

Die Linien *AB* zeigen das ursprüngliche Tagterrain vor dem erfolgten Bruche.

Man beobachtete hier neben der bedeutenderen Zerstörung an der Bruchlinie noch eine bedeutende Terrainsenkung, die die Flötmächtigkeit um mehr als das Doppelte übertraf; was nur damit erklärt werden kann, dass die anfänglich im Abbau niedergegangenen Gebirgsschichten auf dem ziemlich steilen Flötzverflächen herabkollerten und so an der oberen Abbaugrenze dann bedeutendere Hohlräume gebildet wurden, die so eine tiefe Terrainsenkung bewirkten.

In dem unteren Theile (an der unteren Bruchlinie) wurde bei derselben Flötmächtigkeit neben der Rissebildung die Terrainsenkung kaum wahrgenommen.

Man ersieht aus diesen Beispielen den Einfluss der Flötzneigung auf die Terrainsenkung, der wohl stets geübt wird; wenn auch nicht immer so drastische Erscheinungen zum Vorschein kommen.

Professor F. Ržiha berücksichtigt diesen Einfluss nicht und behandelt den Bruch ohne Rücksicht auf die Flötzneigung, ganz nach statischen Gesetzen.

Zeitdauer der Terrainsenkung.

Je nach der Tiefe des Abbaues, dessen Ausdehnung und je nach dem raschen Fortschreiten desselben beginnt die Terrainsenkung in einem bis drei Monaten nach dem in der Grube constatirten Verbruche oder dessen Eingehen, äussert sich in dem ersten halben Jahre kräftiger, wird dann weniger fühlbar, bis die Senkungen nach einem Jahre, manchmal auch erst nach zwei Jahren gänzlich aufhören, und das Terrain wieder als beruhigt angesehen werden kann.

Man kann nach den hierortigen Erfahrungen annehmen, dass nach zwei Jahren, oder, wenn man besonders sicher gehen will, nach drei Jahren keine messbaren Terrainsenkungen in Folge eines Bruchbaues entstehen.

Die Niedersenkung des Kohlengebirges ohne Verbruch wird ober Tags noch am ehesten kenntlich und äusserte sich schon nach zwei bis drei Wochen nach der in der Grube constatirten Senkung und beruhigte sich auch das Tagterrain weit schneller, da schon nach einem halben Jahre keine bemerkbaren Setzungen wahrgenommen wurden, wie dies an den Bahnkörpern der unterbauten Montanbahn in vielen Fällen beobachtet werden konnte.

Ausnahmen von diesen mehr allgemein giltigen Wahrnehmungen kommen wohl auch vor und hatte sich beispielsweise die Wirkung des Abbaues ober Tags bei den in Fig. 2 und 3 dargestellten Fällen erst 10 Jahre nach dem erfolgten Abbaue geäussert.

Doch sind in diesem Falle hier andere Einflüsse geltend geworden, da nämlich die abgebaute Fläche zu klein war (wie dies aus der Grundrisskizze zu entnehmen ist) und der eigentliche Abbauverbruch oder die Niedersenkung, die sich bei einem Ausbreiten des Abbaues hätte ergeben müssen, gar nicht stattfinden konnte.

Solche abnorme Fälle können daher keine Bedeutung haben und man kann im Allgemeinen annehmen, dass nach drei Jahren nach dem erfolgten Abbaue das Tagterrain wieder die nothwendige Stabilität erlangt hat und als Baugrund etc. verwendet werden kann.

Wird nun später unter einem derart gesetzten und früher bereits unterbauten Territorium neuerdings ein etwa tieferes Flötz abgebaut, so werden selbstverständlich wieder neue Senkungen eintreten.

Erfolgt das Niedergehen durch einen Abbaubruch, so kann es vorkommen, dass sich dieser (je nach der gefahrlosen Teufe) bis in den alten Verbruch fortpflanzt, und dass daher die schon früher verbrochenen Gebirgsschichten noch einmal einbrechen.

Wenn auch in diesem Falle eine abermalige Volumvermehrung stattfinden wird, so wird man diese bei den schon einmal verbrochenen und mit einer Volumvermehrung veranschlagten Schichten doch nicht so gross

annehmen können, wie bei den noch unversehrten Schichten. Um sicher zu gehen, wollen wir daher die Volumvermehrung solcher Schichten nur mit 50% in Anschlag nehmen und diese bei der Ermittlung der gefahrlosen Teufe in Anwendung bringen. Wir behandeln daher jeden Abbau oder jedes Flötz für sich und bestimmen die Zulässigkeit des Abbaues unter der Bahn nach der gefahrlosen und schadlosen Teufe. Findet in denselben Partien nach drei Jahren der Abbau des nächst tieferen Flötzes statt, so werden bei der Bestimmung der zulässigen Abbauteufe zu der abzubauenen Flötzmächtigkeit 50% des bereits abgebauten oberen Flötzes zugeschlagen.

Werden jedoch zwei untereinander liegende Flötze in rascher Aufeinanderfolge, also innerhalb dreier Jahre, abgebaut, so muss bei der Ermittlung der gefahrlosen und schadlosen Teufe die summarische Flötzmächtigkeit veranschlagt werden.

Findet der Abbau des tieferen Flötzes erst nach Verlauf von 10 Jahren statt, so wird bei der Bestimmung dessen Abbauzulässigkeit unter Objecten etc. das obere Flötz gar nicht berücksichtigt.

Diese Vorsichten dürften vollkommen ausreichen, da wir bei der Berechnung der gefahrlosen Teufe ohnedem einen kleineren Coëfficienten anwenden.

Betrachtungen über die Zulässigkeit des Abbaues.

Innerhalb der gefahrlosen Abbauteufe können die Bahndämme, Anschnitte und Einschnitte der Bahn und kleinere ebenerdige Wächterhäuser ohne Gefahr unterbaut werden.

Sind jedoch gemauerte Objecte, als: Brücken, grössere Gebäude etc., vorhanden, so muss man mehr Vorsicht anwenden. Hier genügen oft schon kleinere Setzungen, um Sprünge hervorzubringen, die sich rascher ausbreiten, dies namentlich an jenen Stellen, wo die Bruchlinie die Tagesoberfläche trifft, daher an der Grenze der Terrainsenkung.

Doch wurde in den hierortigen Revieren noch nie die Beobachtung gemacht, dass Häuser plötzlich zusammengestürzt wären und Eigenthum und Menschen gefährdet hätten.

Ja es ist überhaupt kein Gebäude wegen Abbauverbrauch allein delogirt worden, da die Wiederherstellung immer mit mehr oder weniger Kosten gelungen ist.

Befinden sich Gebäude und Bahnobjecte von mittlerer Dimension in der Mitte eines rasch fortschreitenden Abbaufeldes und ist überdies eine bedeutendere tertiäre Ueberlagerung vorhanden, so müssen oft gar keine Beschädigungen eintreten.

Die Objecte senken sich im Ganzen, wie wir dies durch Beispiele nachweisen können.

1. Zwischen dem Jacob- und dem Hermenegildschachte der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Poln.-Ostrau besteht ein 2m breiter, ganz gemauerter und gewölbter Durchlass.

Unter demselben wurde in einer Teufe von 80m, bei 40m Tegelüberlagerung das 1,2m mächtige, mit 12 bis 17° verflächende Junoflötz zu Bruche gebaut. Das

Object senkte sich sammt dem Bahnkörper um 0,7m, ohne dass auch nur der mindeste Riss oder eine anderweitige Beschädigung desselben entstanden wäre.

2. Am Tiefbauschachte in Witkowitz wurde das in der Fig. 1 mit O bezeichnete Object (ein 6m breiter Durchlass) durch den fortgeschrittenen Abbau unterbaut und musste an dieser Stelle der Bahndamm 0,5m gehoben werden, ohne dass auch hier das Object Schaden gelitten hätte.

Grössere Bahnobjecte, als Brücken, Viaducte bis 20m Breite werden dann noch sorgfältiger geschützt werden müssen, da bei der bedeutenden Ausdehnung dieser Objecte dennoch keine Garantie vorliegt, dass eine ganz gleichmässige Setzung erfolgt, wie dies bei kleinen Objecten beobachtet wurde.

Wenn vielleicht auch hier gerade keine Gefahr bei allmählichen Senkungen befürchtet werden muss, so ist es doch immer misslich, derartige in der Regel kostspielige Objecte oft Zufälligkeiten preiszugeben und dann theuere Reparaturen z. B. bei Flussüberbrückungen etc. vornehmen zu müssen. Wir wollen daher bei der Bestimmung der Zulässigkeit des Abbaues unter solchen Objecten stets nur die schadlose Teufe in Betracht ziehen und werden bei ganz grossen Objecten, z. B. Brücken über 20m Länge etc., die Zulässigkeit des Abbaues überdies einer commissionellen Entscheidung anheim stellen.

(Fortsetzung folgt.)

Geologie des Eisens.

Von
E. Reyer.

(Schluss.)

II. Eisenerze in Eruptivmassen.

Ich wende mich nun zur Betrachtung jener Vorkommnisse, welche mit Eruptivgesteinen gesellshaftet sind und deren Bildung gewiss bei hoher Temperatur stattfand.

Das Eisen kann hier vorkommen als ursprünglicher Bestandtheil oder als secundäres Product.

Als ursprünglichen Bestandtheil treffen wir in den Eruptivgesteinen: Eisensilicate, Magneteisen,²⁷⁾ Eisenoxyd, Kiese und gediegenes Eisen. Die Eisensilicate betheiligen sich am Aufbau der Silicate, während die übrigen Formen als Ausscheidungen auftreten.

Die Bildung ein oder der anderen Abscheidung hängt ab zunächst von dem Mischungsverhältniss der Elemente: War im Gluthbrei Sauerstoff im Ueberschuss enthalten, so entstehen Oxydsilicate und Oxyde; war aber nur genug Oxygen vorhanden, um die leichten Metalle und das Silicium zu oxydiren, so konnte eventuell das Eisen ganz leer ausgehen; es blieb metal-

²⁷⁾ Dass Magneteisen fast in allen Eruptivmassen als ursprünglicher Gemengtheil vorkommt, ist bekannt. In Diorit, Sienit, Diabas und Olivingesteinen trifft man es oft in abbauwürdigen Massen eingestreut. Groddeck, p. 143 f.

und bemerke ich, dass die Hand-Drehbohrmaschinen meiner Construction, ebenso wie jene mit mechanischen Motoren, in der hiesigen bewährten Maschinenfabrik des Herrn G. Topham ausgeführt werden, deren technischer Director, Herr J. Siegert, sich um die sorgfältige Durchbildung von Details meiner Bohrmaschinen verdient machte.

Nach Schluss des von den Versammelten mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrages beglückwünschte Herr Professor Ritter von Grimburg den Vortragenden, da nach seinen Erfahrungen im Bohrmaschinenwesen die besprochenen Drehbohrmaschinen, beziehentlich die mit denselben erzielten Resultate, unzweifelhaft einen Fortschritt bedeuten.

Professor von Grimburg bemerkte weiter, dass er vom wissenschaftlichen Standpunkte ganz besonderes Interesse an der Bestimmung des zum Betriebe der Bohrmaschinen erforderlichen Aufwandes an Energie (mechanischer Arbeit) nehme und er befragt deshalb den Vortragenden, wie viele Kurbelumdrehungen die Arbeiter an der Hand-Drehbohrmaschine pro Minute machen mussten und ob die hiebei aufgewendete Energie direct mit einem Dynamometer gemessen wurde?

Oberberggrath E. Jarolimek erwiderte, dass bei den angeführten Leistungen (1 bis 1,3cm linearer Bohrfortschritt pro Minute) an der Handbohrmaschine 36 bis 45 Kurbelumdrehungen pro Minute gemacht wurden und dass eine directe Messung der hiebei aufgewendeten Energie bisher nicht stattfand.

Man begnügte sich mit der Erfahrung, dass zwei Arbeiter die in Rechnung gezogene Bohrleistung von 1,23cm pro Minute in dem dolomitischen Kalke zu Raibl current geben können, weil sich in diesem Gestein die Bohrerzähne genügend lange scharf erhalten, weshalb ein Arbeiter die angegebene Leistung einige Zeit hindurch zu geben vermag, somit durch Abwechslung der beiden Arbeiter an der Kurbel für Ruhepausen — ohne Störung der Arbeit — genügend vorgesorgt ist.

Oberberggrath E. Jarolimek dankte jedoch für die gegebene Anregung und versprach, directe Messungen des Kraftbedarfes durchführen zu lassen.

Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres.

III.

Gutachten des berg- und hüttenmännischen Vereines in Mähr.-Ostrau.

(Hiezu Taf. IV.)

(Fortsetzung.)

B. Die tertiäre Ueberlagerung.

In den vorstehenden Betrachtungen wurde das Verhalten und die Zulässigkeit des Abbaues bei dem anstehenden Kohlengebirge erläutert, und wurden daher die ungünstigeren Fälle berücksichtigt.

Wie schon bemerkt, ist aber der grösste Theil des hiesigen Kohlengebirges mit tertiären Schichten überlagert, welche bestehen:

a) aus wasserführenden neogenen Sandschichten, die jedoch nur zum geringen Theile direct auf dem Kohlengebirge aufliegen,

b) aus einem plastischen, festen Tegel,

c) aus wasserführenden Schotter- und Sandschichten,

d) aus Letten- und Lehmschichten, die noch mit einer Dammerdeschichte überdeckt sind.

Alle diese Gebirgsschichten können in Bezug auf das Niedergehen als gleichwerthig betrachtet werden. Sie senken sich ohne Volumvermehrung in compacter Masse sofort hinter dem Kohlengebirge und werden daher ober Tags die grellen Aeusserungen des Bruches etc. verwischen und ausgleichen.

Ihr Einfluss muss daher als ein sehr vortheilhafter bezeichnet werden, und wir werden gewiss ganz sicher gehen, wenn wir bei der Bestimmung der Abbau-Zulässigkeit die mehr ungünstigen und für das anstehende Kohlengebirge abgeleiteten gefahrlosen und schadlosen Teufen in Anwendung bringen.

Da nun die Montanbahn des Ostrau-Karwiner Reviere nur ausschliesslich solche überlagerte Kohlengebirgspartien berührt, wurde auch bis nun aus Anlass eines Unterbaues derselben keine Betriebsstörung verursacht und sind noch viel weniger Gefahren für Menschenleben entstanden; trotzdem auch schon ganz beträchtliche Senkungen des Bahnkörpers — die mehr in der Natur des Niedergehens ohne Bruch liegen — beobachtet wurden, und selbst mächtigere Flötze in ganz beschränkter Teufe zum Abbau gelangten.

Wir können diese Behauptung durch nachfolgende Beispiele nachweisen:

1. Bei den H. Zwierzina'schen Bergbauen in Poln.-Ostrau war das 3,8m mächtige Flötz in einer Teufe von 101m bereits in den Jahren 1857 und 1860 zu Bruche gebaut, als hierselbst im Jahre 1862 der Montanbahnflügel erbaut und dem Betriebe übergeben wurde.

Es zeigten sich wohl in den ersten Jahren des Bahnbetriebes Setzungen, die aber bald ganz aufhörten, bis im Jahre 1879 und 1880 das nächst tiefere 1,1m mächtige Junoflötz in einer Teufe von 117m, ferner das 0,8m mächtige Uraniaflötz in einer Teufe von 127m bei 37m Tegelüberlagerung gänzlich zu Bruche gebaut wurden.

Die Wirkungen des Abbaues waren in wenigen Wochen ober Tags sichtbar und musste der Damm im Jahre 1879 um 35cm, im Jahre 1880 um 45cm und im März 1881 abermals um 45cm gehoben werden. Alle diese Setzungen zeigten die Muldenform, sind allmählich entstanden und haben weder eine Gefahr, noch eine Betriebsstörung herbeigeführt.

Die totale Einsenkung, die durch diese beiden Abbaue entstanden ist, betrug 1,1m und ist in Fig. 10 Taf. IV dargestellt.

2. Am Jacobschachte in Poln.-Ostrau wurde das 1,1 bis 1,2m mächtige Junoflötz unter dem Montanbahnflügel in einer Teufe von 70 bis 80m (bei 40m Tegel

überlagerung) zur Gänze abgebaut. Bei diesem Abbaue erfolgte im Abbaue kein Verbruch und senkt sich nur die Firste gegen die Sohle.

Es mussten daher hier verhältnissmässig die grössten Senkungen ober Tags erfolgen, da in den Abbauen nur geringe Versatzberge von den Vorrichtungsstrecken deponirt waren, also circa 0,1 der Flötzfläche versetzt war.

Die Senkungen betragen in einer Partie 0,55, in einer andern 0,7m, in welcher letzteren Partie auch das gemauerte und ganz unversehrt gebliebene Object lag, dessen bereits Erwähnung geschah.

Die Setzungen des Bahnkörpers wurden schon nach wenigen Wochen nach dem erfolgten Eingehen in der Grube, ober Tags sichtbar und sind nach einem halben Jahre keine weiteren Setzungen mehr beobachtet worden.

Die Bahn wurde in den normalen Stand gesetzt und blieb dann zwei Jahre unversehrt, bis

3. das nächst tiefere 0,8m mächtige Uraniaflötz in einer Teufe von 80—90m zum Abbau gelangte.

Das Eingehen der Abbaue erfolgte auf dieselbe Weise wie beim Junoflötze. Die Setzung des Bahnkörpers wurde bereits nach vier Wochen ober Tags beobachtet und erreichte eine maximale Einsenkung von 0,44cm. Auch in diesem Falle waren nur circa 10% der Flötzfläche durch Berge aus den Vorrichtungsstrecken versetzt.

4. Bei den fürstl. Salm'schen Bergbauen in Poln.-Ostrau wurde unter der Montanbahn in einer Teufe von 154m das 1,1m mächtige XIIer Flötz, ferner das 1,5 bis 1,8m mächtige XIer Flötz und das 0,9m mächtige Xer Flötz abgebaut. Die Ueberlagerung beträgt 80m.

Die Einsenkung des Bahnkörpers zeigte auch hier, wie überhaupt bei allen derlei beobachteten Senkungen, die allmählich verlaufende muldenförmige Form und betrug dieselbe im Muldentiefsten 1,16m.

Das gesunkene Bahnniveau wurde, sobald namhaftere Senkungen bemerkbar waren, stets gehoben, ohne dass irgend welche Betriebsstörungen herbeigeführt worden wären.

5. Bei den gräflich Wilczek'schen Bergbauen in Poln.-Ostrau wurde das 3,8m mächtige Flötz bei einem Verfläachen von circa 31° in einer Teufe von 53,5 bis 84,5m unter der Montanbahn zum Bruche abgebaut, demnach nur bei einer 12- bis 19fachen Teufe des die Flötzmächtigkeit überlagernden Kohlengebirges, ohne dass auch hier irgend welche Betriebsstörungen vorgekommen wären, da die entstandenen Senkungen stets rechtzeitig behoben wurden. In einer andern Partie wurde das mächtige Flötz bei 18 bis 20° Verfläachen unter einer Reihe von gemauerten ebenerdigen Wohngebäuden, die zudem auf einer Lehne lagen, in einer Teufe von 65,6 bis 84,4m zum Bruche abgebaut, demnach nur bei einer 15- bis 23fachen Mächtigkeit des überlagernden Kohlengebirges.

Ober Tags sind wohl Senkungen vorgekommen, die aber den Bestand der Wohnhäuser nicht in Frage stellten.

Diese Beispiele, die wir noch fortsetzen könnten, dürften aber zur Genüge darthun, dass der Abbau unter der Montanbahn selbst bei den in geringer Teufe geführten Abbauen und bei mächtigeren Flötzen ohne jede Gefahr und Betriebs-

störung verlief, und dass es daher als eine nicht zu rechtfertigende Härte angesehen werden müsste, die allen diesfälligen Erfahrungen Hohn spricht, wenn der Abbau aus polizeilichen Rücksichten nicht gestattet werden sollte.

Wir können in dieser Beziehung auch Beispiele, sogar von unterbauten Hauptbahnen aus anderen Kohlenrevieren, anführen:

Gônnot erwähnt in der seinerzeit viel Aufsehen erregenden Broschüre, dass die Eisenbahnen des Haut et Bas Flénu sur Jemappes et Quarengon in Folge unterirdischer Abbaue gesunken seien und um 2 bis 3m, ferner die Eisenbahn von Mons nach Manage um 1 bis 2m gehoben werden mussten.

Es ist nicht bekannt, dass diese doch so bedeutenden Bahnenkungen irgend welche Betriebsstörungen oder gar Gefahren herbeigeführt hätten, die der den Bergbau wenig unterstützende Gônnot gewiss nicht verschwiegen hätte.

Auch in den Saarbrückener Revieren wurde bei Dudweiler die königliche Eisenbahn in einer Teufe von circa 120m mit drei Flötzen von circa 0,75 bis 1,5m Mächtigkeit unterbaut, ohne dass Betriebsstörungen vorgekommen wären.

Weitere Betrachtungen über die Zulässigkeit des Abbaues unter der Montanbahn.

Die Zulässigkeit des Abbaues unter der Montanbahn wird nach den vorstehenden Erörterungen kaum bestritten werden können.

Diese Ansicht war übrigens schon bei der Concessionsertheilung für die Montanbahn des Ostrau-Karwiner Reviers maassgebend und äusserte sich, dies betreffend, der Vertreter der damaligen mähr.-schles. Berghauptmannschaft (laut Begehungsprotokoll ddo. 16. bis 25. Juli 1861, Nr. 293) wie folgt:

„Die zu erbauenden Werkseisenbahnen führen insgesamt theils über schon abgebautes, theils über occupirtes Grubenfeld.

Gleichwohl sind nach meiner Ansicht bei der Ausführung dieser Bahnen alle jene Vorsichtsmaassregeln, welche die hohe Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859, Nr. 25, Reichsgesetzblatt, betreffend die Verhütung und Beseitigung von Collisionen zwischen Bergbau- und Eisenbahnunternehmungen und den hieraus entspringenden Gefahren für die Sicherheit des Lebens und Eigenthums, vorschreibt, nicht geboten, weil es sich nicht um die Erbauung einer Eisenbahn für den öffentlichen Verkehr, sondern um blosse Bergwerksbahnen für den eigenen und alleinigen Gebrauch der betreffenden Werksbesitzer handelt.

Solche Werksbahnen müssen schon ihres Zweckes wegen in der nächsten Nähe der Gruben angelegt und über die Grubenfelder geführt werden.

Wollten also die Bestimmungen der oben bezogenen Ministerialverordnung auf die zu erbauenden Werksbahnen in Anwendung gebracht werden, und sollte daher der Fortbetrieb des Bergbaues unterhalb dieser Werksbahnen beschränkt oder gar gehemmt und die Bahnunternehmung verpflichtet werden, den Bergbauunternehmern für die

Beschränkung ihres Bergbaues Entschädigung zu leisten, so könnten Bergwerksbahnen wohl nur selten oder gar nicht zur Ausführung kommen, weil der hieraus erwartete Vortheil von dem Nachtheile im Bergbaubetriebe meistens weit überwogen würde.

Bei einer Teufe von wenigstens 35 Klafter (circa 66m) durchschnittlich mehr als 60 Klafter (circa 114m), in welcher sich der Abbau bewegt, können Erdbrüche und Spaltungen plötzlich wohl nie eintreten, wohl aber allmähliche Senkungen der Eisenbahn vorkommen, die sich aber bei gehöriger Aufmerksamkeit ohne Gefahr wieder ausgleichen lassen.“

Ueber die treffenden und im späteren Verlaufe nur zu sehr bewahrheiteten Bemerkungen gaben die um die Concession sich bewerbenden Gewerkschaftsrepräsentanten die Erklärung ab: „dass es in ihrem Interesse liege, bei dem Bergbaubetriebe diejenigen Sicherheitsmaassregeln anzuwenden, welche zur Vermeidung von Betriebsstörungen auf der fraglichen Kohlenbahn als nothwendig erscheinen. Bei den grossen Teufen, in welchen heute schon der Bergbau im Ostrauer Reviere betrieben wird, und bei der meistens nur geringen Mächtigkeit der Flötze ist eine plötzliche Setzung des Tagterrains oberhalb der Abbaufächen nicht leicht denkbar, weshalb in dieser Beziehung auch keine Gefahr für den Eisenbahnbetrieb zu befürchten steht.

Um jedoch in jeder Beziehung sicher vorzugehen, verpflichten sich die Gewerkschaften, unter den wichtigen Bauobjecten der Montanbahn, als da sind: Brücken, Ueberwölbungen etc., derartige Bauvorkehrungen zu treffen, dass für die Stabilität dieser Objecte durch den Bergbau keine Gefahr entsteht.“

Bei Ertheilung der Betriebsbewilligung für die Montanbahn äusserte sich der Vertreter der k. k. Berghauptmannschaft (laut Protokolls vom 12. December 1862), „dass vom bergpolizeilichen Standpunkte gegen die Ertheilung der Bewilligung zum Betriebe der fraglichen Kohlenbahn umso weniger ein Anstand erhoben werden könne, als die beteiligten Bergwerksbesitzer durch ihre bevollmächtigten Repräsentanten sich verpflichtet haben, diejenigen Sicherheitsvorkehrungen bei den Bergbauen zu treffen, und beziehungsweise jene Beschränkungen im Betriebe derselben sich gefallen zu lassen, welche die ungestörte Erhaltung und Benützung der über ihre Grubenfelder führenden Eisenbahn bezüglich der wichtigen Bauobjecte der Bahnen, als Brücken, Ueberwölbungen etc., unumgänglich nothwendig macht, und als ferner Collisionen, welche diesfalls zwischen den Gewerken und der Bahnunternehmung mit der Zeit entstehen sollten, ohnehin nach den bestehenden Vorschriften zur Verhandlung und eventuell zur Entscheidung zu bringen sein werden.“

In diesem Sinne ist auch die Betriebsbewilligung der mähr. Statthalterei, Z. 34784 dto. 23. December 1862, ertheilt und daher schon bei der Ertheilung der Bau- und Betriebsbewilligung die Concession zum bedingungsweisen Abbau unter der Montanbahn ertheilt worden, der auch seitdem vielfach durchgeführt wurde,

ohne dass — wie vorauszusehen war — weder der Betrieb gefährdet, noch sonst anderweitige Gefahren heraufbeschwoeren worden wären. (Fortsetzung folgt.)

Lothungsversuche mit schwingenden Lothen.

Von

Prof. Dr. M. Schmidt in Freiberg.

(Schluss.)

Ein dem Fehler (m_0) entsprechender Werth (m_0') lässt sich auch noch aus den Differenzen Δ der Hauptmittel der beiden für jedes Loth mit unveränderter Scalenstellung beobachteten Reihen ableiten. Bezeichnen wir mit Δ_0 hier wieder die mittlere Differenz und finden:

Tabelle 3.

Nr.	Δ mm	Δ^2 mm
1	0,47	0,2209
2	0,20	0,0400
3	0,08	0,0064
4	0,05	0,0025
$n = 4$	$[\Delta^2] =$	0,2698

$$\Delta_0 = \pm \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n-1}} = \pm 0,30\text{mm},$$

so soll nach dem Fehlergesetz $\Delta_0 = m_0 \sqrt{2} = \pm 0,32$ sein

oder $m_0' = \frac{\Delta_0}{\sqrt{2}} = \pm 0,21\text{mm}$. Es ist also gute

Uebereinstimmung der beiden Werthe für m_0 und m_0' vorhanden, und es spricht diese für einen regelmässigen Verlauf der beobachteten Lothschwingungen.

Denkt man sich ferner noch andere, den beobachteten Reihen ähnliche Serien von Beobachtungen nach denselben Lothen ausgeführt, so werden offenbar gleich grosse mittlere Fehler wiederholt auftreten, wenn man annehmen kann, dass die Lothe in jeder Richtung gleich frei schwingen. Somit dürfen die vorstehend berechneten mittleren Fehler direct als Maass für die Unsicherheit in der Lage der Lothpunkte oder als die Lothungsfehler selbst angesehen werden.

Damit findet sich unter Zugrundlegung des Werthes ($m_0 = \pm 0,13$), der mittlere Fehler (δ) in der Orientirung einer durch zwei Lothpunkte mit 2,0m Abstand markirten Anschlusslinie zu:

$$\delta'' = \pm 0,13 \sqrt{2} \cdot \frac{206265}{2000} = 20''.$$

Hervorgehoben muss hier noch werden, dass man für das Freihängen der Lothe in ihrer ganzen Länge eine sehr gute Controle erhält, wenn man die Schwingungsdauer an einer Secunden angehenden Uhr beobachtet und mit den nach dem Pendelgesetz berechneten Schwingungszeiten vergleicht; diese Zeitbeobachtungen werden sehr exact, wenn man im Moment des Durchganges des Lothes durch seinen mittleren Ort an der Scala die Secunde anmerkt und nach einer sorgfältig abgezählten

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hanns Höfer,

o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

C. v. Ernst,

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

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Píbram, Franz Kupelwieser, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Bergrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Oberingenieur der a. p. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz Pošepný, k. k. Bergrath und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

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

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. **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. Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres. (Fortsetzung.) — Der Bauxit und dessen Wichtigkeit für industrielle Zwecke. (Schluss.) — Der Bergwerksbetrieb in Oesterreich im Jahre 1880. — Ergebnisse der zu Idria im Jahre 1881 mit dem Schablass'schen Declinatorium durchgeführten Magnet-Declinations-Beobachtung. — Notizen. — Amtliches. — Ankündigungen.

Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres.

III.

Gutachten des berg- und hüttenmännischen Vereines in Mähr.-Ostrau.

(Hiezu Taf. IV.)

(Fortsetzung.)

Betrachtung einiger abnormer Erscheinungen der tertiären Ueberlagerung.

Das Steinkohlengebirge ist in gewissen Partien von neogenen wasserführenden Sanden überlagert, welche Sandschichten wohl schon zumeist durch die Vorrichtungsbetriebe, Vorbohrungen etc. abgetrocknet sind, und daher bei dem nachherigen Abbaue keine abnorme Erscheinungen hervorrufen. Ist dies nicht der Fall, und gelangen auf diese Weise grössere Massen des Sandes in die Grube, so muss selbstverständlich auch der Einfluss auf die Oberfläche sich zeigen.

Dasselbe würde der Fall sein, wenn das Kohlengebirge durch Schichten überlagert wäre, die vom Wasser aufgelöst und mit diesem in die unterirdischen Baue abgeschwemmt werden würden, wie dies v. Dechen in seinem Gutachten über die in dem westphälischen Reviere vorgekommenen Senkungsfälle vorführt und dabei einen grossen Einfluss dem stetigen Abführen der aufgelösten mergeligen, das dortige Kohlengebirge überlagernden Kreideschichten zuschreibt.

In dem hiesigen Reviere kann von einer ähnlichen Wirkung jedoch keine Rede sein; und da bei den sich ereignenden derartigen Wasserdurchbrüchen in der Regel zuerst die Zufuhr von Sand abgedämmt wird, diese Sande daher nur wenig von ihrem Volumen verlieren und das abfliessende reine Wasser nach unserer Ansicht keine Volumveränderung herbeiführen kann, werden auch aus diesem Anlasse keine Terrainsenkungen zu verzeichnen sein.

In der Regel sind die Sande bereits trocken, wenn der Abbau in deren Nähe gelangt, und wir können nach den hier gemachten Erfahrungen die Thatsache anführen, dass durch das Abzapfen der Wässer aus diesen Sanden, beziehungsweise durch das Abbluten der Sandschichten, keine Volumverminderung und daher auch keine Terrainsenkung erfolgt.

Nach dem grossen Wasserdurchbruche am Carolinenschachte im Jahre 1859, ferner am Jaklowetz im Jahre 1878 und am Wilhelmschachte der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Poln.-Ostrau im Jahre 1876 beobachtete man keine Terrainsenkungen.

Dieser letzterwähnte Wasserdurchbruch befand sich zudem in geringer Schachtnähe 110m und geringer Tiefe circa 110m, gerade unter den Arbeitercoloniehäusern.

Trotzdem im Verlaufe von acht Jahren ein colossales Wasserquantum von über $\frac{1}{2}$ Million Kubikmeter abfloss, ehe die angefahrne Sandschichte trocken gelegt

wurde (siehe österr. Zeitschrift Nr. 14 und 15 vom Jahre 1876), ist auch nicht die mindeste Setzung zum Vorschein gekommen, die hier ein ganz verlässliches Anhalten hätte bieten müssen, da das abgezapfte Terrain noch mit keinem Baue unterfahren war und die eventuellen Setzungen daher nur diesem Einflusse hätten zugeschrieben werden müssen.

Bemerkt könnte hier noch werden, dass die hin und wieder selbst von Bergleuten colportirte Idee, dass nach vielen trockenen Jahren die Schotterschichten mehr trocken gelegt werden, in Folge dessen ein kleineres Volumen annehmen, sich senken und an Gebäuden Risse hervorbringen, kaum der Widerlegung werth ist; demzufolge müsste wieder in nassen Jahren durch Volumvermehrung der Schotterschichten eine Terrainhebung und abermalige Beschädigung der Gebäude herbeigeführt werden.

Ganz ein ähnliches Verhalten zeigen die wasserführenden Sand- und Schotterschichten, über welche keine weitere Bemerkung nothwendig wird.

Einen anderen Einfluss üben jedoch die fließenden Sande der obersten tertiären Schichten auf Deformationen der Tagoberfläche, wenn dieselben durch Bahneinschnitte, Abgrabungen, bei Ziegeleien etc. zur Entblössung gelangen.

In einem solchen Falle fließt constant viel Sand und Schlamm mit dem Wasser und es kommen dann ganze Berglehnen in Bewegung. Ober Tags zeigen sich Risse im Lehm und in der Dammerde, die oft 100 bis 400m weit von der Entblössungsstelle entfernt liegen.

Ist nun zufällig ein Bergbau in der Nähe, so wird ganz einfach diesem die Schuld beigemessen, zumeist aus Gedankenbequemlichkeit, da es eben einfacher ist, zu sagen: der Bergbau ist Schuld, als sich in eingehendere Studien der Ergründung der wahren Ursachen einzulassen.

Solche Terrainbewegungen sind bis nun stets nur auf Hügeln und Berglehnen beobachtet worden, wie dies übrigens bei Bahnbauten, die weit und breit keinen Bergbau in der Nähe haben, auch öfter vorkam.

Die nachfolgenden Beispiele mögen obige Behauptungen bekräftigen:

1. Unterhalb des gräfl. Wilczek'schen Schachtes Nr. VI in Poln.-Ostrau ist seit Jahren ein Ziegelschlag im Betriebe, und ist der ganze Berg dieser Gegend gegen den Theresenschacht zu von Bergbauen durchörtert.

Schon vor 15 Jahren trat eine Rutschung dieser Lehne ein, die ein ganzes Hofgebäude fortschob, und wurde seitdem die Erdbewegung durch die ganzen Jahre beobachtet, so dass selbst der vor 6 Jahren neu ausgemauerte 500m davon entfernte Theresenschacht und dessen Tagegebäude davon getroffen wurden.

Allgemein war die Ansicht vorhanden, dass der Bergbau daran Schuld sei, trotzdem in der Nähe des besagten Schachtes schon seit 20 Jahren kein Bruchbau getrieben wurde.

Als man endlich den gemauerten Schacht nachsenkelte, fand man, dass der im tertiären Gebirge

befindliche Schachttheil von circa 40m Teufe sich um 10 bis 23m gesenkt hat.

Der im Kohlengebirge abgeteufte Schachttheil blieb unversehrt.

Nun war es klar, dass nicht der Bergbau, sondern der Ziegelschlag und die Abzapfung und Wegführung des Schwimmsandes den Schaden verursacht hat.

2. Auf dem Strassenkreuz der Michalkowitz-Hruschauer Strasse zeigte sich vor 5 Jahren hinter dem Wiesenschachte ein bogenförmiger Tagriss von über 100m Länge, trotzdem der nächste 190m tiefer gelegene Abbau, 100m horizontal entfernt vom Risse liegt.

Ein Flötzabbau hätte in diesem mit mächtigen Tegelschichten überlagerten Terrain nur eine muldenförmige Einsenkung hervorgebracht, nicht aber einen Riss von 1 bis 6m Weite, der übrigens mit der weit entfernten Abbaubegrenzung gar nicht übereinstimmt. Es ist daher auch hier eine andere Ursache vorhanden, und zwar ein 20m tiefer Bahneinschnitt, der bei 180m davon entfernt liegt.

3. Eine auf der Commercial-Strasse bei Peterswald beobachtete Senkung ist auch diesem Umstande zuzuschreiben, da auch hier der nächste Streckenbetrieb über 80, der nächste Abbau über 250m entfernt ist, hingegen durch den knapp an der Strasse führenden Bahngraben der Schwimmsand dem Terrain entzogen wird.

Auch hier hatte man die Ursache der Terrainsenkung dem Bergbau zugeschrieben.

Besondere Schutzvorkehrungen bei geringen Abbauteufen.

Zur Sicherung der Tagobjecte gegen Beschädigungen, die durch den Abbau ober Tags bei geringer Abbauteufe entstehen könnten, müssen specielle Vorsichtsmaassregeln eingehalten werden.

Hierher rechnen wir:

- a) den Bergversatz und
- b) die Zurücklassung von Sicherheitspfeilern oder den schachbrettförmigen Abbau, sowohl für sich, als in Combination mit dem Bergversatz.

Ein guter Bergversatz ist zur Sicherung der Tagobjecte viel werth. Derselbe wird allerdings nach hiesigen Erfahrungen bis auf 0,6 seiner ursprünglichen Höhe zusammengedrückt, so dass nur 0,4 der Flötzmächtigkeit zur Setzung gelangt.

Wir können daher bei der Berechnung der gefahrlosen und schadlosen Teufe stets nur 0,4 der Flötzmächtigkeit in Anschlag bringen.

Ein wichtiger Vortheil des Bergversatzes ist ferner jener, dass das Niedergehen des darüber befindlichen Gebirges stets nur gleichförmig erfolgt, eine gefahrlose Teufe eigentlich gar nicht vorhanden ist, diese auch nur bei ganz mächtigen Flötzen sich ergeben könnte, so dass selbst grössere gemauerte Objecte keine Beschädigung erfahren. Wir werden daher ober Tags keine grellen Wirkungen eines Firstenbruches wahrnehmen.

Soll ein Bergversatz eine genügende Festigkeit besitzen, um nicht zerdrückt zu werden, so muss er

auch, der Flötmächtigkeit entsprechend, eine genügende Basis erhalten.

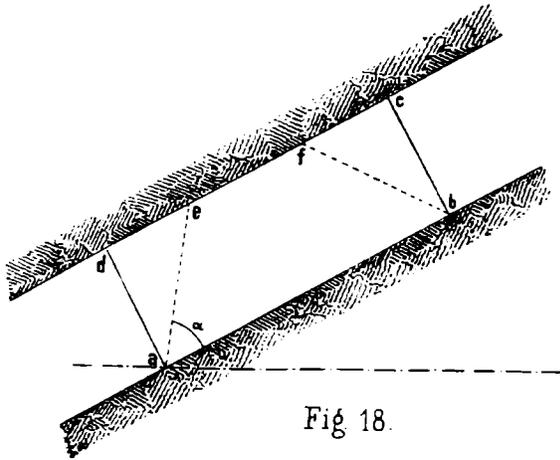


Fig. 18.

Ist in Fig. 18 *a b c d* der ausgeführte Bergversatz, so ist bei einem grossen Drucke eine Abbröckelung der Seiten *a d e* und *b f c* unvermeidlich, die jedoch bei einem guten Bergversatz nur so weit geht, dass der Winkel α circa 75 bis 80° beträgt.

Wir wissen aus Erfahrung, dass ein Bergversatz in seiner horizontalen Projection, bei Berücksichtigung des Flötzverflächens, wenigstens eine Länge und Breite besitzen soll, die der doppelten Flötmächtigkeit gleichkommen muss, wenn er sich erhalten soll.

Bei einem Abbaue mit theilweisem Bergversatz, der jedoch gleichmässig in der Abbanfläche vertheilt sein muss, kann bei der Berechnung der gefahrlosen und schadlosen Teufe das percentuelle Verhältniss des Abbauräumes zu dem versetzten Raum veranschlagt werden, was wir auch bei der Feststellung des Regulativs in Anwendung bringen werden.

Ein Kohlensicherheitspfeiler von hinreichender Dimension bleibt unstreitig der beste Schutz zur Sicherung gewisser Tagobjecte; doch soll man so einen Schutzpfeiler aus nationalökonomischen Rücksichten nur in den seltensten Fällen anwenden, etwa nur bei Bahnobjecten von hervorragender Wichtigkeit und besonderem Werthe, der den Werth des zurückgelassenen Kohlenpfeilers namhaft übertrifft.

Dass kleine Kohlenpfeiler leicht zerdrückt werden und nicht viel nützen, ist uns aus Erfahrung bekannt, ebenso die Thatsache der daraus entstehenden möglichen Gefahr eines Grubenbrandes.

Es ist daher bei dem Zurücklassen eines Sicherheitspfeilers wohl zu überlegen, ob sich diese Gefahr vermeiden lässt oder nicht.

Die Minimal-Dimensionen eines haltbaren Kohlenpfeilers müssten erst für jede Flötzbeschaffenheit, bei Annahme eines bestimmten Gebirgsdruckes, ermittelt werden, was jedenfalls eine nicht so leicht zu lösende Aufgabe wäre.

Es lehrt uns aber die Erfahrung, dass ein Sicherheitspfeiler im Allgemeinen in seiner horizontalen Projection wenigstens zehnmal so lang und breit sein muss, als die Flötmächtigkeit beträgt, um nicht zerdrückt zu

werden. Bei steil einfallenden oder gar saigeren Flötzen tritt eine Ausnahme ein; und man bestimmt dann die Basis nach örtlichen Verhältnissen von Fall zu Fall.

In diesen letzteren Fällen wird auch zu erwägen sein, ob nicht eine Unterwölbung mit Mauerung oder ein Eisenausbau zum Schutze des Rutschens des Pfeilers oder des Bergversatzes ausgeführt werden sollte.

Es dürfte sich diese Vorsichtsmaassregel empfehlen, um nicht zu grosse Kohlenpfeiler zurücklassen oder grössere Flächen von Bergversatz ausführen zu müssen.

Ein schachbrettförmiger Abbau ist in dem hierortigen Reviere seltener angewendet worden. Am Jacobschachte in Poln.-Ostrau wurde eine Flötzpartie des 3,8m mächtigen Flötzes in einer Teufe von 70 bis 90m unter Tage abgebaut und ein Oerterbau sogar unter dem Montanbahnflügel durchgeführt.

Doch kommen nur 30% der Flötzfläche zum Abbau, wobei allerdings nicht die mindesten Setzungen ober Tags bemerkt wurden.

Nach den in anderen Ländern gemachten Erfahrungen, so namentlich in England, wo auch unter dem Meere Bergbau geführt wird, dann in Westphalen, können selbst bis 50% der Flötzfläche abgebaut werden, ohne die Tagoberfläche gefährden zu müssen.

Bei einem stärkeren Verflächens als 45% beginnen aber die Pfeiler zu rutschen und bieten keinen genügenden Schutz mehr, daher ein solcher Abbau bei diesem Verflächens nicht angewendet werden kann. Im Grossen und Ganzen kann ein schachbrettförmiger Abbau bei nicht mehr als 50% Kohlenentnahme als gleichwerthig mit dem vollen Bergversatz veranschlagt werden, was wir auch in dem festzustellenden Regulativ entsprechend berücksichtigen wollen.

Ein schachbrettförmiger Versatz grösserer abgebauter Flächen zum Schutze der Tagobjecte wurde in Ostrau unseres Wissens nicht angewendet.

Die günstige Wirkung könnte demselben nicht abgesprochen werden, da damit ähnliche Resultate, freilich in einem geringeren Maasse, erzielt werden, wie mit dem vollen Bergversatz.

(Schluss folgt.)

Der Bauxit und dessen Wichtigkeit für industrielle Zwecke.

Von

Alexander Iwan, autorisirter Bergbau Ingenieur.

(Schluss.)

IV. Verwendung des Bauxits in der Industrie.

Bevor ich zur Anführung jener Verwendungsarten schreite, zu welchen der Bauxit vermöge seiner eigenthümlichen Beschaffenheit besonders geeignet ist, mache ich auf das Studium der bezüglichen Publicationen „Ueber Bauxit-Anwendung“ von Le Chatellier in Paris, „Ueber die Behandlung der Belfast'er Thon-eisensteine“ von T. G. Williams in London und auf

von Ueblichkeiten befallen und erbrachen sich, daher sie den Damm und den Aufbruch verliessen und auf das östliche Auslängen herabstiegen, wo einer derselben sich so betäubt fühlte, dass er die Schienen doppelt sah, ein anderer sogar wie berauscht zusammenstürzte.

Um in frischere Wetter zu kommen, begaben sie sich im östlichen Auslängen etwa 40m nach Südwest hinaus, wo sie sich etwas erholten, während der Lanfer (Förderer) Dubšik einen zur Hälfte mit Lehm gefüllten Grubenhund hineinschob.

Da verlöschte ihm plötzlich das Licht, er hörte zugleich das Wimmern des Wetterthürwärters Kottor, dessen Licht ebenfalls verlöscht und der bei der Wetterthüre zusammengesunken war und Häuer Kozmich eilte zurück, um Hilfe zu bringen.

Da die Flamme seines Grubenlichtes sich zusammenzog und blau färbte, hing er die Lampe auf einen Stempel, eilte lichtlos zum Häuer Dubšik, half diesem Kottor aufzuheben und in den Hund zu legen und so fuhren sie zum Hauptwechsel und dann zu Tage hinaus, gefolgt von den übrigen mehr oder minder von der Betäubung ergriffenen Arbeitern.

(Schluss folgt.)

Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres.

III.

Gutachten des berg- und hüttenmännischen Vereines in Mähr.-Ostrau.

(Hiezu Taf. IV.)

(Schluss.)

Bestimmung der Bermenmaasse.

Soll zum Schutze eines Tagobjectes ein Sicherheitspfeiler reservirt bleiben oder ein beschränkter Abbau mit Bergversatz in Anwendung kommen, so bestimmt man die Grösse, bezw. die Fläche, desselben durch die horizontale Projection des zu schützenden Objectes und gibt, je nach der Qualification und Wichtigkeit des Objectes, zu der so ermittelten einzelnen Fläche noch ein Bermenmaass zu.

Für dieses Bermenmaass würden wir grössere Ziffern vorschlagen, als solche Professor Ržiha angibt, um eben die Schwankungen, die sich bei der Bruchrichtung ergeben, paralyisiren zu können, und zwar:

a) Unter allen Erdwerken, als: Dämmen unter 5m verticaler Höhe, Einschnitten und Anschnitten, kleineren, wie immer construirten Bahnobjecten (Wasserdurchlässen, Canälen etc.) bis 2m lichter Oeffnung und 5m Höhe (bezw. bis 10qm lichter Durchlassöffnung) kleineren ebenerdigen Wächterhäusern etc. 5m.

b) Unter allen wie immer construirten Bahnobjecten, als: Brücken, Wegübersetzungen, Durchlässen von 2 bis 5m lichter Oeffnung und unter 5m Höhe (bezw. bis 25qm lichter Durchlassöffnung), Bahndämmen über 5m

verticaler Höhe, grösseren ebenerdigen Wächterhäusern (Doppelwächterhäusern), kleineren einstöckigen Wächterhäusern etc. 10m.

c) Unter allen Bahnobjecten, als: Brücken, Durchlässen etc. von 2 bis 5m lichter Oeffnung und 5 bis 10m Höhe, dann Brücken, Durchlässen etc. von 5 bis 10m lichter Oeffnung und unter 5m Höhe (bezw. bis 50qm lichter Durchlassöffnungen), grösseren einstöckigen Wächterhäusern etc. 15m.

d) Unter allen wie immer construirten Bahnobjecten, als: Brücken, Durchlässen etc. von 5 bis 10m lichter Oeffnung und 5 bis 10m Höhe, dann Brücken, Viaducten, Durchlässen etc. von 10 bis 20m lichter Oeffnung und unter 5m Höhe (bezw. bis 100qm lichter Durchlassöffnungen) 20m.

Streckenbetrieb unter der Bahn bei geringen Teufen.

Die in der hohen Ministerialverordnung vom 2. Jänner 1859 enthaltene Bestimmung, dass der Streckenbetrieb unter der Bahn, nur unter Nachführung einer soliden Mauerung zu gestatten sei, ist ohne jede Beweisführung als ein Erschwerniss für den Bergbaubetrieb zu betrachten.

Wir schliessen uns diesfalls vollkommen der Ržiha'schen Ansicht an: dass nämlich das Treiben von Strecken aller Art in den üblichen Dimensionen von 2m Breite und 2m Höhe auch überall dort gestattet werden soll, wo die beschränkte Teufe den Abbau unzulässig macht.

Dabei genügt nur die bei Bergbauen übliche Holzversicherung und muss die Ausmauerung oder ein solider eiserner Ausbau nur als eine ökonomische Frage bezeichnet werden, die hier nicht auszutragen ist.

Nur in Ausnahmefällen, wenn etwa die Strecke parallel und in sehr geringer Teufe unter der Bahn geführt wird etc., dürfte die angeordnete Ausmauerung oder ein dieser gleichwerthiger Eisenausbau gerechtfertigt erscheinen.

Ein Doppelbetrieb ist ebenso wie ein einfacher Betrieb unter der Bahn oder einem anderen Tagobjecte zu gestatten, wenn der zwischen den Parallelstrecken zurückgelassene Sicherheitspfeiler wenigstens fünfmal grösser als die Streckenbreite ist.

Abgeleitete allgemeine Regeln.

Nach dem bis nun Angeführten könnten einige allgemeine Regeln abgeleitet werden, die sich beim Abbaue der Flötze in dem hiesigen Steinkohlengebirge ergeben:

1. Im festen Steinkohlengebirge entsteht bei schwächeren Flötzen in der Regel kein Bruch und erfolgt nur eine allmähliche Senkung der Firste, die für die Tagobjecte weniger gefährlich ist, wenn auch in deren Gefolge intensivere Setzungen an der Oberfläche beobachtet werden.

2. Bei milderem und weniger festen Firstgestein und bei mächtigen Flötzen erfolgt ein Verbruch, der jedoch nur bis zu einer bestimmten Höhe reicht

(gefahrlose Teufe), über die hinaus auch nur eine Einsenkung der Schichten ohne Verbruch stattfindet.

3. Die Bruchrichtung liegt in mehreren Fällen zwischen den Lothrechten und der Gönöt'schen Normalen, ohne dass darüber bestimmte Normen gegeben werden könnten, weicht aber auch bedeutend davon ab.

4. Durch den Verbruch des Steinkohlegebirges entsteht eine Volumvermehrung (bis der entstandene Hohlraum ganz ausgefüllt ist), die wir auf 0,05 angegeben haben. Der Verbruch reicht nur bis zur gefährlosen Teufe.

5. Das tertiäre Gebirge bricht nicht ein und senkt sich in der ganzen Masse ohne merkliche Volumvermehrung.

6. Die Entwässerung der neogenen Sande und des Schotters bringt für sich keine Terrainsenkung hervor, wenn nicht zugleich beträchtliche Sandmassen mit dem Wasser abgeführt werden.

7. Beisst ein Kohlegebirge zu Tage aus, so zeigt sich der Abbauverbruch innerhalb der schadlosen Teufe durch mehr oder weniger starke Risse, die für Tagobjecte gefährlich werden können.

8. Ist eine tertiäre Decke vorhanden, so entsteht ober Tags kein Bruch und nur eine muldenförmige Einsenkung, die für Tagbauten weniger gefährlich ist.

9. Plötzliche Senkungen oder Einstürze des Tagterrains sind im hiesigen Revier unseres Wissens nicht beobachtet worden, und ist daher aus diesem Anlasse auch keine wirkliche Gefahr für Menschenleben entstanden. Plötzliche Einstürze wären nur denkbar bei sehr mächtigen und in geringer Teufe abgebauten Flötzen wo die gefahrlose Teufe die Tagoberfläche trifft.

10. Kleinere Bahnobjecte, Dämme, Bahneinschnitte, Anschnitte, etc. können ohne Gefahr für Menschenleben und bei ungestörter Erhaltung des Bahnbetriebes bis auf die gefahrlose Teufe unterbaut werden; da die in diesem Falle noch vorkommenden Setzungen, selbst bei mangelnder Ueberlagerung — die übrigens unter der Montanbahn nie fehlt — nur einen allmählichen Verlauf nehmen und daher rechtzeitig bemerkt und in Ordnung gebracht werden können.

11. Mittlere Bahnobjecte, als: Brücken, Viaducte etc. können bei Einhaltung gewisser Vorsichtsmaassregeln ebenfalls ohne jede Gefahr unterbaut werden. Mit Rücksicht auf die mehr oder weniger grössere Wichtigkeit solcher Objecte wird die zulässige Abbauteufe grösser veranschlagt.

12. Grössere Bahnobjecte, Brücken und Viaducte von über 20m Länge sollten wohl nur in den seltensten Fällen unterbaut werden und wären auch aus Rücksicht der möglichen Betriebsstörungen zu schützen.

13. Ein guter Bergversatz wird durch den Gebirgsdruck bis auf 0,6 der Flötmächtigkeit zusammengedrückt, daher die Setzung des Terrains bedeutend kleiner wird. In der Regel erfolgt auch kein Verbruch, sondern nur eine Senkung der Firste, wodurch die Gefährlichkeit für die Tagobjecte bedeutend vermindert wird.

14. Soll der Bergversatz seinen Zweck erfüllen, so muss seine horizontale Projection mindestens die doppelte Grösse der lothrechten Flötmächtigkeit betragen.

15. Die horizontale Länge und Breite des Sicherheitspfeilers soll mindestens das Zehnfache der lothrechten Flötmächtigkeit betragen, um den Wirkungen des Gebirgsdruckes zu widerstehen.

Man bestimmt den Sicherheitspfeiler durch die Verticalprojection der äusseren Umrisse des zu schützenden Objectes und gibt zur Sicherung nach jeder Richtung eine Berme von 5 bis 20m je nach der Wichtigkeit und Bedeutung des Objectes.

16. Ist das Verflächen über 45°, so ist die Basis des Sicherheitspfeilers commissionell zu bestimmen, da hier noch unvorhergesehene Fälle mit im Spiele sind, die von Fall zu Fall ausgetragen werden könnten.

17. Bei einem schachbrettförmigen Abbau darf die abgebaute Fläche nicht grösser als 50% der ganzen Abbaufäche sein, um den Bestand des Tagterrains als gesichert anzusehen.

Die Grösse der Pfeiler und der zwischen diesen ausgehobenen Räume (wobei jedoch ihre regelmässige Vertheilung auf die ganze Abbaufäche vorausgesetzt wird) richtet sich nach der Festigkeit der Kohle und des Kohlegebirges, wobei Punkt 15 zum Anhalten dienen kann. Bei einem Verflächen von mehr als 45° bietet ein schachbrettförmiger Abbau keinen Schutz mehr, da hier die Pfeiler zu rutschen beginnen.

18. Ein einfacher Streckenbetrieb in normalen Dimensionen von 2m Breite und 2m Höhe oder ein Doppelbetrieb mit dem rätlichen Sicherheitspfeiler dazwischen kann ohne Anstand nach allen Richtungen und in jeder Teufe unter der Bahn getrieben werden, daher auch in den zurückzulassenden Sicherheitspfeilern, beziehungsweise den vom Abbau ausgeschlossenen Räumen.

Dabei genügt die gewöhnliche Holzversicherung und soll eine Ausmanerung oder der dieser gleichwerthige Eisenausbau nur in Ausnahmefällen angeordnet werden.

19. Ein Streckenbetrieb mit breitem Blick ist als ein Abbau mit Bergversatz zu behandeln.

III. Abschnitt

behandelt den Text des Regulativs.

Wie wir schon in den vorgängigen Erörterungen eingehend hervorgehoben haben, konnten wir uns der Ržiha'schen Theorie nicht anschliessen.

Es entfällt daher die Möglichkeit, das auf Grund dieser Theorie zusammengestellte Regulativ in seinem vollen Umfange zu unserem Anhalten zu nehmen. Wir benützen daher beide vorliegende Entwürfe und behalten selbst die Textirung, insoweit wir damit einverstanden sein konnten. Dagegen haben wir neue Paragraphe hinzugefügt, die wir zur Completirung als nothwendig befunden haben.

Die Begründung zu den im Regulativ angeführten ziffermässigen Ansätzen ist im vorstehenden Gutachten enthalten.

**Entwurf eines Regulativs
für den Steinkohlenabbau unterhalb der Montanbahnen
des Ostrau-Karwiner Revieres.**

§. 1. Die ein Grubenfeld durchziehenden Theile der Montanbahnen, und namentlich alle gemauerten Objecte derselben, sind auf der Karte eines jeden in der Vorrichtung oder im Abbau stehenden Kohlenflötzes genau einzuzeichnen.

Hat sich irgend ein Abbau in horizontaler Richtung dem Eisenbahnkörper bis auf 50m genähert, so ist das weitere Vorrücken gegen die Bahn auf der betreffenden Karte nachzutragen.

§. 2. Der unbeschränkte Abbau eines Flötzes unterhalb der Montanbahnen ist gestattet:

a) Unter allen Erdwerken, als: Dämmen unter 5m verticaler Höhe, Einschnitten und Anschnitten; kleineren wie immer construirten Bahnobjecten (Wasserdurchlässen, Canälen etc.) bis 2m lichter Oeffnung und 5m Höhe (bezw. bis 10qm lichter Durchlassöffnung), kleineren ebenerdigen Wächterhäusern etc.; wenn die lothrechte Mächtigkeit des aufliegenden Gebirgsdaches von der Firste des Flötzes bis zur Dammkrone gemessen, die lothrechte Flötzmächtigkeit (reine abzubauen Kohle gerechnet) um wenigstens das 20fache übersteigt. Bei geneigten Flötzen wird die lothrechte Flötzmächtigkeit aus der normalen Flötzmächtigkeit berechnet und ist gleich der letzteren dividirt durch den Cosinus des Verflächungswinkels.

In besonders günstigen Fällen, z. B. bei einer Tegelüberlagerung, in einem ebenen Terrain, bei einem Gebirge, das beim Eingehen nicht bricht und sich nur biegt, bei den weniger befahrenen Seitenflügeln der Montanbahn etc. kann selbst bis zur 15fachen Flötzmächtigkeit herabgegangen werden, was jedoch erst auf Grund einer speciellen Localerhebung von Seite des k. k. Revierbergamtes gestattet wird.

b) Unter allen wie immer construirten Bahnobjecten, als: Brücken, Wegübersetzungen, Durchlässen von 2 bis 5m lichter Oeffnung und unter 5m Höhe (bezw. bis 25qm lichter Durchlassöffnung), Bahndämmen über 5m verticaler Höhe, grösseren ebenerdigen Wächterhäusern (Doppelwächterhäusern), kleineren einstöckigen Wächterhäusern etc., wenn die lothrechte Mächtigkeit des Gebirgsdaches die Mächtigkeit des Flötzes wenigstens um das 30fache übertrifft.

c) Unter allen Bahnobjecten, als: Brücken, Durchlässen etc. von 2 bis 5m lichter Oeffnung und 5 bis 10m Höhe, dann Brücken, Durchlässen etc. von 5 bis 10m lichter Oeffnung und unter 5m Höhe (bezw. bis 50qm lichter Durchlassöffnungen), grösseren einstöckigen Wächterhäusern etc., wenn die lothrechte Mächtigkeit des Flötzes den 50. Theil der Mächtigkeit der überlagerten Gebirgsschichten beträgt.

d) unter allen wie immer construirten Bahnobjecten, als: Brücken, Durchlässen etc. von 5 bis 10m lichter Oeffnung und 5 bis 10m Höhe, dann Brücken, Viaducten, Durchlässen etc. von 10 bis 20m lichter Oeffnung und

unter 5m Höhe (bezw. bis 100qm lichter Durchlassöffnungen), wenn die lothrechte Mächtigkeit der überlagerten Gebirgsschichten die lothrechte Flötzmächtigkeit um wenigstens das 100fache übersteigt.

§. 3. Die Werksleitung ist verpflichtet, über die im §. 2 ad a, b, c und d angeführten und in Absicht stehenden Abbaue die sofortige Anzeige an die Streckenleitung der Montanbahn und eine gleichlautende Anzeige an das k. k. Revierbergamt zu erstatten, wenn sich der Abbau auf 20m dem Objecte, bezw. dem Dammfusse oder dem Einschnitttrande genähert hat.

Diese Anzeigen haben zu enthalten: Die Bezeichnung (Kilometer und Hektometer) der Bahnstrecke, und ist denselben eine genaue Copie des unter der Montanbahn befindlichen Flötztheiles beizugeben, aus der die Mächtigkeit des Flötzes, dessen Verflächen, die Mächtigkeit der Ueberlagerung wie des Kohlengebirges — soweit diese bekannt sind — wie die Richtung der Bahntrace zu dem Abbaue ersehen werden soll.

Der Empfang dieser Anzeigen ist mit umgehender Post zu bestätigen.

Erfolgt binnen 30 Tagen von Seite des k. k. Revierbergamtes keine Erledigung oder erhebt die Streckenleitung der Montanbahn innerhalb dieser Frist vom Tage der Bestätigung keine Einwendung, so kann der in Absicht stehende Abbau ungehindert bis auf die im §. 2 festgestellten minimalen Abbauteufen geführt werden.

In allen den im §. 2 ad a, b, c und d angeführten Fällen darf auch das Stehenlassen von Sicherheitspfeilern von Seite des k. k. Revierbergamtes nicht verlangt werden, wohl aber ein theilweiser Bergversatz in besonders erschwerenden Fällen, z. B. wenn die Bahn parallel mit dem Flötzstreichen läuft oder auf steileren Berglehnen geführt ist, bei gänzlichem Mangel der Ueberlagerung etc., was jedoch erst auf Grund einer speciellen Localerhebung stattzufinden hat.

§. 4. Die im vorstehenden §. 3 präcisirten Anzeigen an das k. k. Revierbergamt können entfallen und genügen nur die Verständigungen der Montanbahn von dem beabsichtigten Baue unter Anführung des Kilometers, der Teufe, des Abbaues, der Flötzmächtigkeit und des Verflächens, wenn:

a) die lothrechte Abbauteufe unter den im §. 2 ad a angeführten Objecten die lothrechte Flötzmächtigkeit um wenigstens das 60fache überschreitet;

b) unter allen im §. 2 ad b specificirten Objecten, wenn die Teufe des Abbaues grösser ist als die 80fache Flötzmächtigkeit;

c) unter allen im §. 2 ad c angeführten Objecten, wenn die Abbauteufe das 100fache der lothrechten Flötzmächtigkeit beträgt, und

d) Unter allen im §. 2 ad d genannten Objecten, wenn die Teufe des Abbaues grösser ist als die 150fache lothrechte Flötzmächtigkeit.

Die Abbaue können ohne jede behördliche Bewilligung weiter geführt werden, wenn nicht die Streckenleitung Einwendung erhebt und von dem k. k. Revier-

bergamte aus diesem Anlasse andere Verfügungen erlassen werden.

§. 5. Bei kleineren Abbauteufen, als die im §. 2 ad a, b, c und d näher präcisirten, kann ein beschränkter Abbau entweder mittelst vollen Bergversatzes oder der schachbrettförmige Abbau in Anwendung kommen, bei welchem letzteren die abgebaute Fläche nicht mehr als 50% der gesammten Flötzfläche beträgt. Die Grösse der Pfeiler und der zwischen diesen ausgehobenen Räume, welche letzteren auf der abzubauenen Flötzfläche regelmässig vertheilt sein müssen, richtet sich nach der Festigkeit der Kohle und des Kohlengebirges, und sollen die Pfeiler, um nicht zerdrückt zu werden, in der horizontal gemessenen Länge und Breite wenigstens zehnmal die Flötmächtigkeit übertreffen. Bei einem Verfläichen von mehr als 45° ist jedoch ein schachbrettförmiger Abbau unstatthaft.

Ein derartig beschränkter Abbau ist unter den Montanbahnen gestattet:

a) Unter den im §. 2 ad a angeführten Objecten, wenn die Mächtigkeit des Gebirgsdaches die lothrechte Mächtigkeit des Flötzes um das 8fache übersteigt. Nur in den im §. 3 ad a angegebenen besonders günstigen Fällen kann unter den dort präcisirten Bedingungen auch bis zur 6fachen Flötmächtigkeit herabgegangen werden.

Bei Ermittlung dieser Teufen wurde die Comprimirung des Versatzes auf 0,6 der Flötmächtigkeit angenommen, daher die schadhafte Mächtigkeit nur 0,4 beträgt. Der schachbrettförmige Abbau wurde als gleichwerthig mit dem vollen Bergversatz behandelt;

b) unter den im §. 2 ad b angegebenen Objecten, wenn die Teufe des Abbaues grösser ist, als die 12fache Flötmächtigkeit;

c) unter den im §. 2 ad c präcisirten Objecten, wenn die Abbauteufe das 20fache der lothrechten Flötmächtigkeit beträgt und

d) unter allen im §. 2 ad d angeführten Objecten, wenn die Mächtigkeit der auflagernden Gebirgsschichten die lothrechte Flötmächtigkeit um wenigstens das 40fache überschreitet.

§. 6. Liegt der Abbau zwischen den im §. 2 und 5 näher präcisirten Teufen, so kann auch ein Abbau mit nur theilweisem Bergversatz, der jedoch gleichmässig auf die abgebaute Flötzfläche vertheilt sein muss, in Anwendung kommen, wobei jedoch bei der Ermittlung der zulässigen minimalen Abbauteufe die Bestimmungen der §§. 2 und 5 combinirt zur Anwendung kommen, derart: dass nach §. 5 die versetzte, nach §. 2 die restliche Mächtigkeit in Rechnung kommt.

Ist beispielsweise nur 0,3 des Abbauraumes gleichmässig versetzt, so wird für 0,3 der Flötmächtigkeit die Abbauteufe nach §. 5 und für 0,7 der restlichen Mächtigkeit nach §. 2 ermittelt.

Ebenso ist ein beschränkter schachbrettförmiger Abbau zulässig, wobei jedoch die Grösse

der gleichmässig in der Abbaufäche vertheilten zurückgelassenen Pfeiler nach den Andeutungen des §. 5 bestimmt sein und die 50% übersteigende Kohलगewinnung als voller Abbau in Rechnung gestellt werden muss.

Von den im §. 5 und 6 angeführten und in Absicht stehenden Abbauen sind Anzeigen sowohl an die Streckenleitung der Montanbahn als auch an das k. k. Revierbergamt zu erstatten, welche nebst den im §. 3 präcisirten Angaben noch zu enthalten haben: die nähere Beschreibung des beschränkten Abbaues und ob derselbe als Bergversatz oder als schachbrettförmiger Abbau durchgeführt werden wolle.

Erfolgt über diese Anzeigen binnen 30 Tagen von Seite des k. k. Revierbergamtes keine Erledigung oder erhebt die Streckenleitung der Montanbahn keine Einwendungen, so kann der beschränkte Abbau weiter fortgesetzt werden.

§. 7. Befinden sich auf der Montanbahn sehr grosse Objecte, als: Brücken, Durchlässe etc. von 10 bis 20m lichter Oeffnung und über 5m Höhe, dann Brücken, Viaducte über 20m lichter Oeffnung etc., so hat die Werksleitung die im §. 3 näher specificirten Anzeigen zu erstatten, wenn sich der Abbau in horizontaler Richtung auf 40m dem äusseren Umriss des Bahnkörpers genähert hat und ist zugleich bei dem k. k. Revierbergamte um Einleitung der commissionellen Erhebungen zu denen auch die k. k. Bezirkshauptmannschaft einzuladen und ex offio zu verständigen ist, anzusuchen.

Diese Erhebungen haben festzustellen:

a) ob bei der vorliegenden Abbauteufe überhaupt gebaut werden könne,

b) ob nur ein beschränkter Abbau mit vollem Bergversatz oder der schachbrettförmige Abbau mit 50% zurückzulassenden Pfeilern möglich ist,

c) ob selbst ein beschränkter Abbau mit nur theilweisem Bergversatz oder der schachbrettförmige Abbau bei einer grösseren Kohlenentnahme zulässig ist, und endlich

d) ob bei einer bedeutenderen Teufe selbst der volle Abbau gestattet werden könne.

Der Abbau selbst darf nach geschehener Anzeige vor Erledigung der commissionellen Verhandlungen nicht weiter geführt werden und muss allseitig von dem zu schützenden Objecte wenigstens 40m abstehen.

§. 8. Werden zwei oder mehrere untereinanderliegende Flötze in rascher Aufeinanderfolge oder innerhalb dreier Jahre abgebaut, so ist die Zulässigkeit des Abbaues des oberen Flötzes für sich, dann jene des nächst tieferen und weiter der folgenden Flötze nacheinander zu ermitteln, wobei in den letzteren Fällen die Summe der lothrechten Flötmächtigkeiten aller abzubauenen oder schon abgebauten Flötze und die lothrechte Teufe des tiefsten Flötzes zum Anhalten zu nehmen ist.

Erfolgt der Abbau des unteren Flötzes erst nach Verlauf von mehr als drei Jahren, so ist jedes obere bereits zur Gänze abgebaute Flötz mit nur 50% von

jener Flötmächtigkeit zu veranschlagen, die seinerzeit bei der Bestimmung der Abbauteufe nach §§. 2, 5 und 6 angewendet wurde.

Ist beispielsweise ein 3m mächtiges Flötz ganz abgebaut und der 3. Theil des abgebauten Raumes gleichmässig versetzt worden, so werden für die Ermittlung der Abbauteufe 2m ganz und 1m mit nur 0,4 veranschlagt oder in Summa 2,4m Flötmächtigkeit gerechnet, von welcher letzteren nach 3 Jahren nur 50% in Rechnung zu stellen sind.

Erfolgt der Abbau des tieferen Flötzes erst nach Verlauf von mehr als 10 Jahren, so können die oberen bereits abgebauten Flötze ganz unberücksichtigt gelassen werden.

§. 9. Zur Feststellung der Grösse des Raumes, wo in Gemässheit der §§. 2, 4, 5 bis 9 entweder gar nicht gebaut werden kann, oder wo nur ein beschränkter Abbau angewendet werden soll, haben folgende Anhaltspunkte zu gelten:

a) bei den im §. 2 ad a präcisirten Objecten ist die Horizontalprojection der äusseren Umrisse noch um einen Sicherheitsstreifen oder eine Berme von 5m zu vergrössern;

b) bei den im §. 2 ad b angegebenen Objecten wird eine Berme von 8m;

c) bei den im §. 2 ad c specificirten Objecten wird eine Berme von 12m;

d) bei den im §. 2 ad d angeführten Objecten wird eine Berme von 18m und

e) bei noch grösseren gemauerten Objecten, als: Brücken, Viaducten über 20m Länge, Maschinenwerkstätten mit schweren maschinellen Einrichtungen etc. eine Berme von 20m zu der Horizontalprojection zuge schlagen.

Diese ad a, b, c, d und e sich ergebenden Flächen inclusive des Bermenmaasses, projectirt auf den Horizont der zulässigen Abbauteufe für den vollen oder den beschränkten Abbau bilden die zu respectirenden Räume, in denen die hineinfallenden Flötztheile entweder gar nicht abgebaut werden dürfen, oder wo nur nach den Präcisirungen der §§. 2, 5 bis 9 der beschränkte Abbau platzgreifen kann.

§. 10. Es ist gestattet, Stollen und Strecken in den gewöhnlichen Dimensionen von 2m Breite und 2m Höhe in den im §. 9 präcisirten und vom Abbau ausgeschlossenen Räumen, nach allen Richtungen unter der Bahn zu treiben, in derjenigen Anzahl, als unumgänglich nothwendig befunden wird, wobei die übliche bergmännische Versicherung und Erhaltung in Holz, falls sich solche als nothwendig erweist, genügt. Verlassene Strecken müssen dicht versetzt werden. Zwischen den einzelnen Betrieben muss jedoch ein Pfeiler reservirt bleiben, der die Streckenbreite um wenigstens das Fünffache übersteigt.

§. 11. Während der Zeitperiode, innerhalb welcher nach Inhalt der Anzeige eine Eisenbahnpartie durch den Verbrauch von Abbauden betroffen erscheint, sind von der Strecken- oder Sectionsleitung alle jene Vorkehrungen

und Anordnungen zu treffen, welche nach den bestehenden Erfahrungen für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes sich als nothwendig erweisen.

§. 12. In allen jenen Fällen, in welchen die k. k. Bergbehörde intervenirt und eine Entscheidung trifft, ob nun mittelst eines Erlasses oder auf Grund der commissionellen Erhebungen, ist die Entscheidung mit möglichster Beschleunigung, sowohl der Bergbau-Betriebsleitung, als auch der Streckenleitung der Montanbahn zuzustellen.

§. 13. Die Bergbauleitung ist verpflichtet, sowohl dem k. k. Revierbergamte, wie der Streckenleitung der Montanbahn die ungesäumte Anzeige zu erstatten, wenn irgend welche aussergewöhnliche, für den oberirdischen Eisenbahnbetrieb bedenkliche Anzeichen wahrgenommen werden sollten (z. B. ein Wasserdurchbruch aus den Schwimmsandschichten bei bedeutender Sandabzapfung etc.).

Das k. k. Revierbergamt hat die Anzeigen zur Kenntniss zu nehmen und eventuell amtszuhandeln.

§. 14. Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften dieses Regulativs unterliegen einer Geldstrafe von 5 bis 50 fl, welcher Betrag im Wiederholungsfalle auch verdoppelt werden kann.

K. k. Berghauptmannschaft.

Für den berg- und hüttenmännischen Verein in Mähr.-Ostrau.

Mähr.-Ostrau, am 16. Mai 1881.

Joh. Mayer,
Obmann.

Notizen.

Jahresversammlung des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten, Section Leoben. In der letzten Ausschusssitzung dieses Vereines vom 24. März wurde beschlossen, die Jahresversammlung auf den 6. und 7. Mai nach Leoben einzuberufen. Samstag, 6. Mai, Abends: Gesellige Zusammenkunft im „Hôtel Post“; Sonntag, 7. Mai, 9 Uhr Vormittag: Versammlung im städtischen Rathhaussaale in Leoben und Eröffnung der Jahresversammlung durch den Obmann.

Mittel gegen Bleivergiftung. Dr. Johnston, Arzt amerikanischer Bleihütten, empfiehlt folgende Mixtur zum freien Gebrauche der Arbeiter, welche Bleidämpfen ausgesetzt sind; er hat damit viel bessere Erfolge als mit allen anderen Getränken erreicht.

Schwefelsaure Magnesia	1,4g
Verdünte Schwefelsäure	2 Tropfen
Spirit. aether. nitric.	3 „
Wasser	18,0g

Diese Dosis ist alle 2—3 Stunden zu nehmen, so lange die Arbeiter Bleidämpfen ausgesetzt sind. Vor Anwendung dieses Getränkes sollen in den Hütten täglich mehrere Fälle von Bleivergiftung vorgekommen sein; nach dem Gebrauche obigen Schutzmittels kam durch mehrere Wochen keine Erkrankung vor. („The Chemist and Drog.“, 81.) D.

Kohlenproduction Frankreichs 1880 und 1881. „La Houille“ reproducirt die vom „Journal officiel“ veröffentlichten statistischen Ausweise über die Anthracit-, Steinkohlen- und Braunkohlenproduction Frankreichs in den letzten beiden Jahren, welchen zufolge 1881 eine Steigerung bei den Anthraciten und Steinkohlen um 542802t, bei den Braunkohlen um 4691t oder im Ganzen um 544493t zu verzeichnen ist. Das „Journal des Mines“ bemerkt, dass diese Steigerung von geringem Belange

F. Řziha: Theorie über Bodensenkungen zum Gutachten über die Zulässigkeit des Abbaues unter der Montanbahn in M. Ostrau.

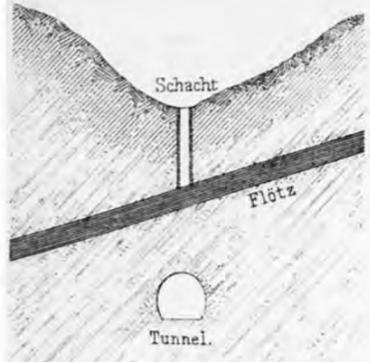


Fig 1.

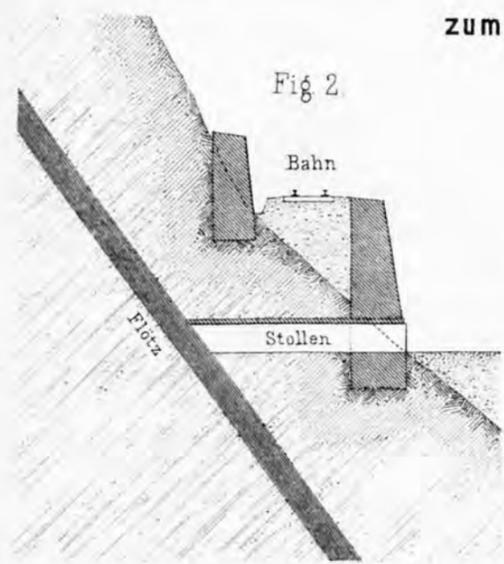


Fig 2.

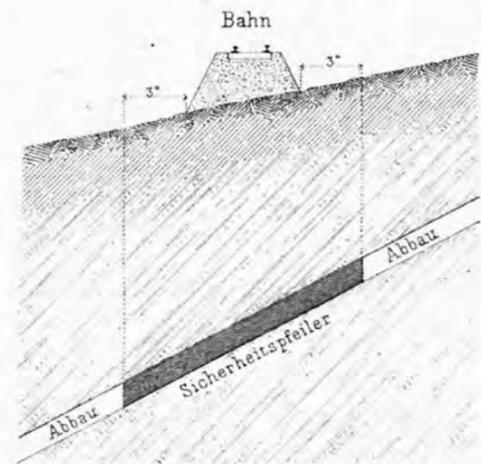


Fig 3.

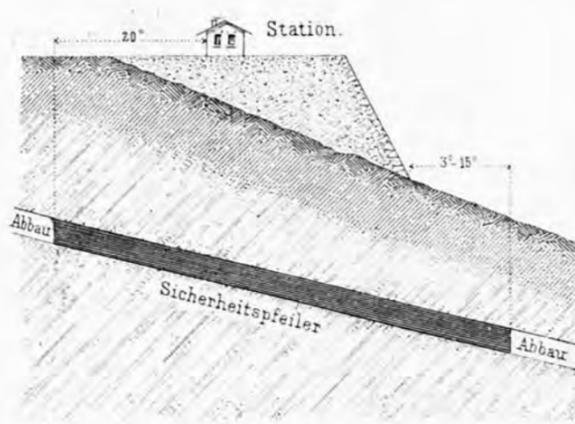


Fig 4.

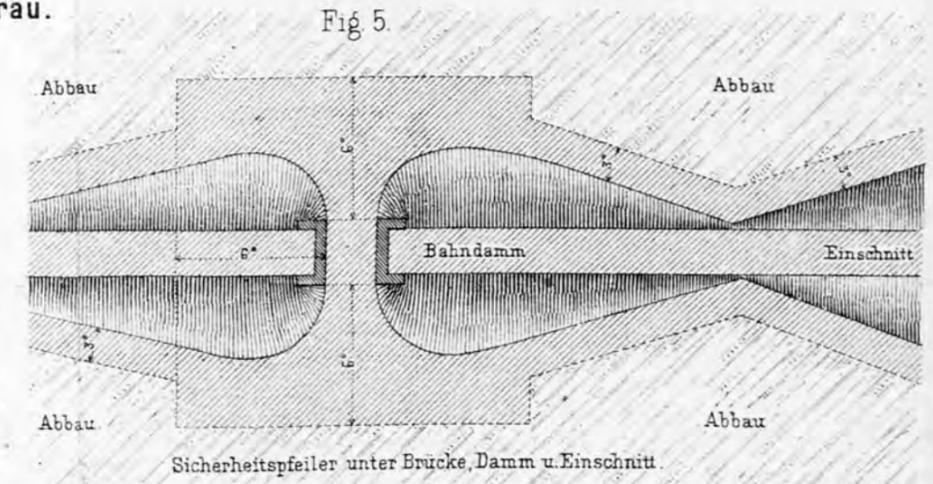


Fig 5.

Sicherheitspfeiler unter Brücke, Damm u. Einschnitt.

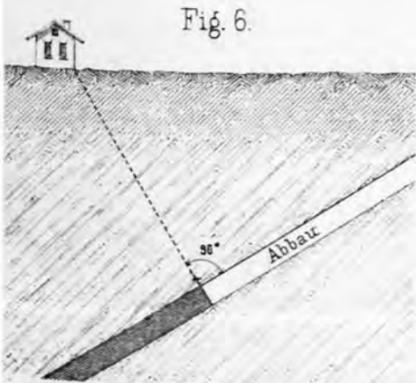


Fig 6.

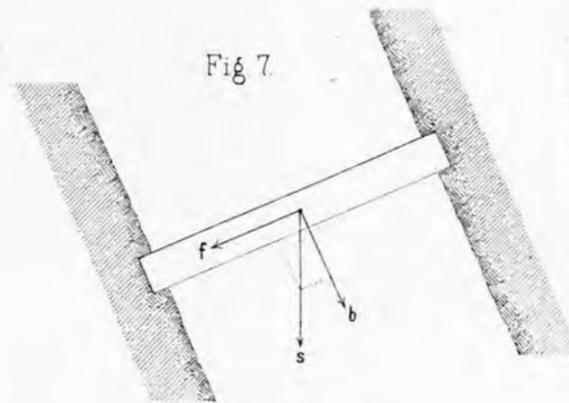


Fig 7.

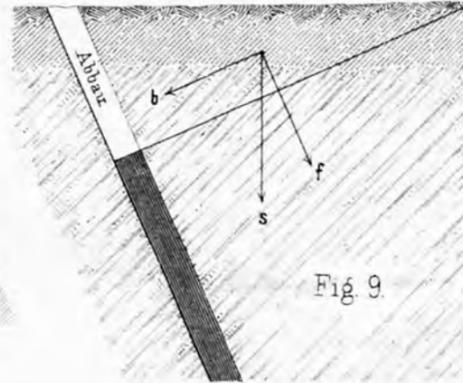


Fig 9.

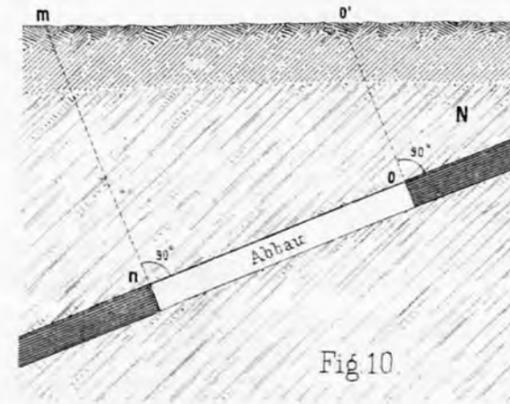


Fig 10.

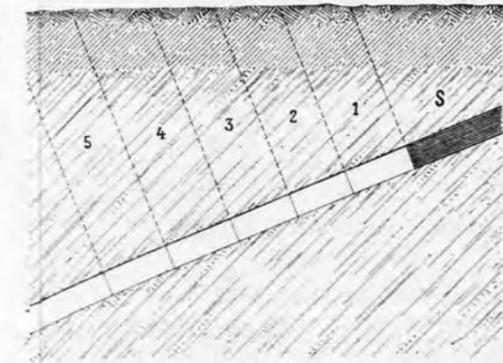


Fig 11.



Fig 12.

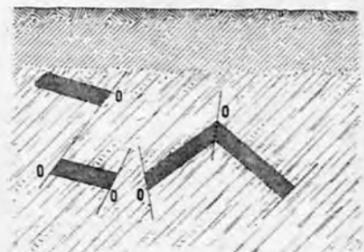


Fig 13.

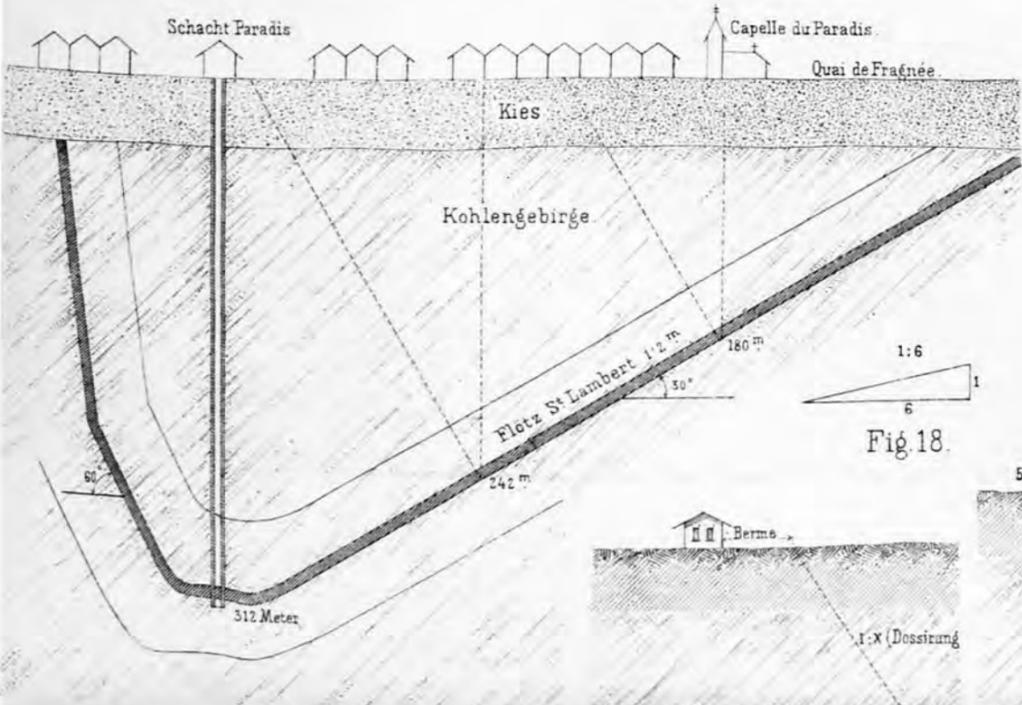


Fig 8.

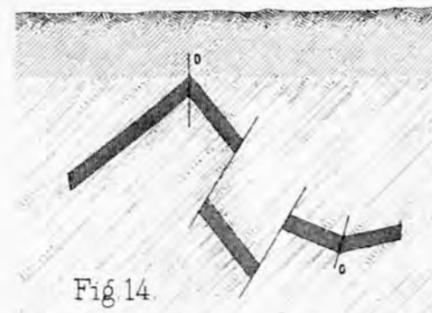


Fig 14.

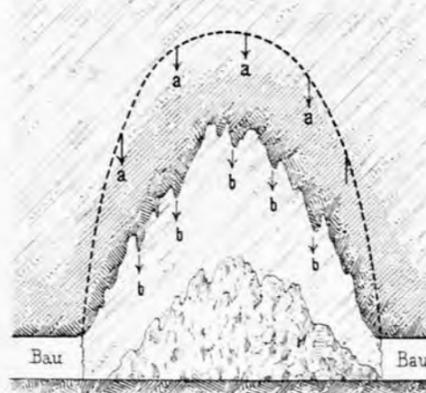


Fig 15.

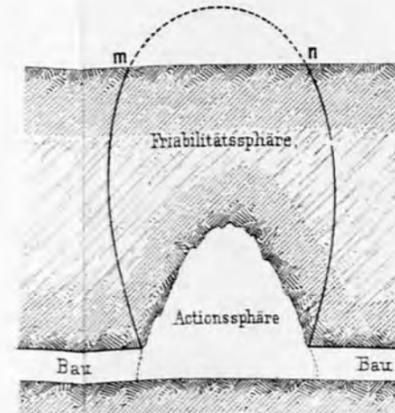


Fig 16.



Fig 21.

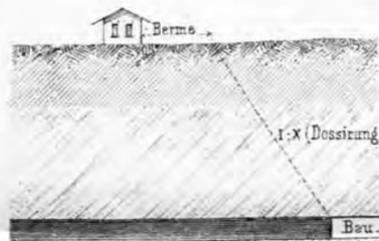


Fig 19.

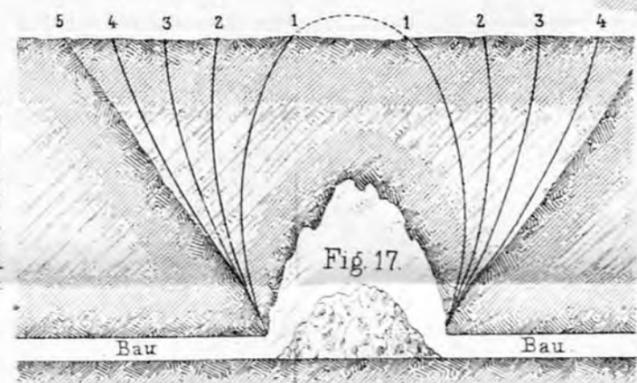


Fig 17.

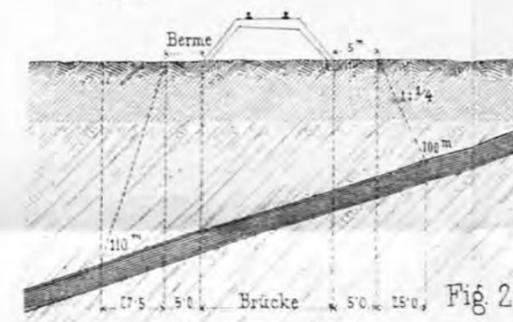


Fig 20.

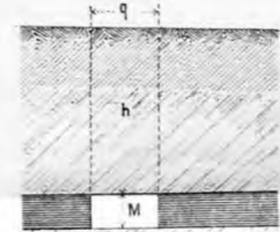


Fig 22.

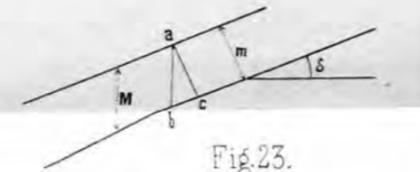
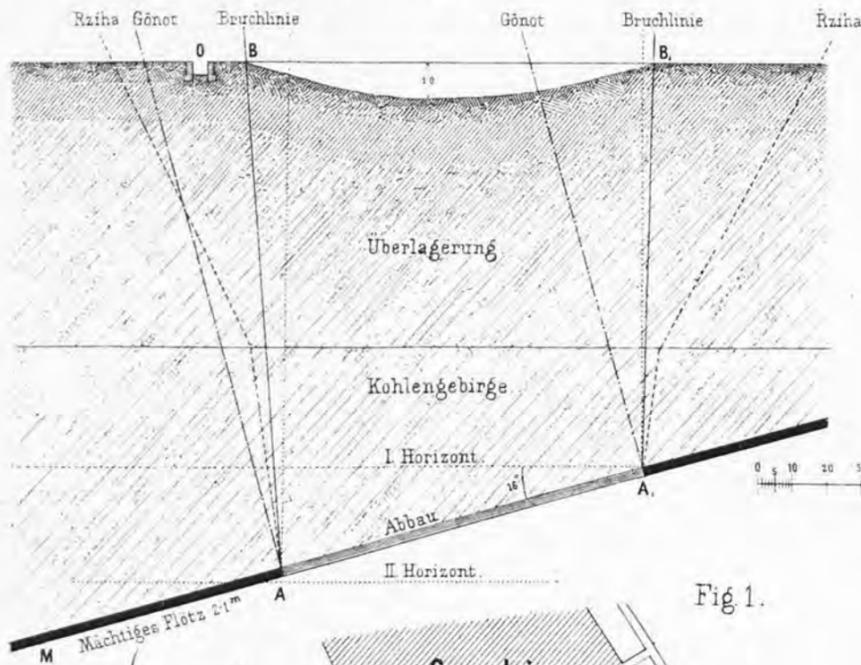


Fig 23.

Rayon des meist vorkommenden Flötzfallens.

Schnitt A B.



Schnitt M N.

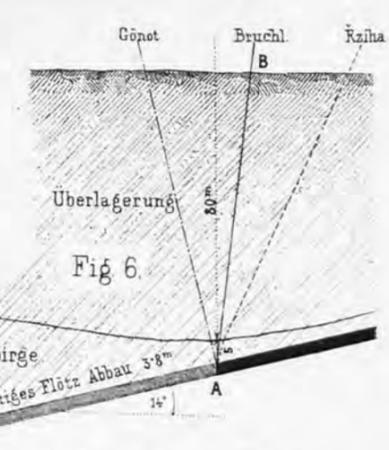
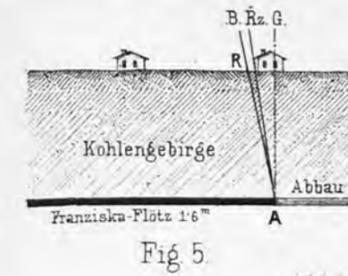
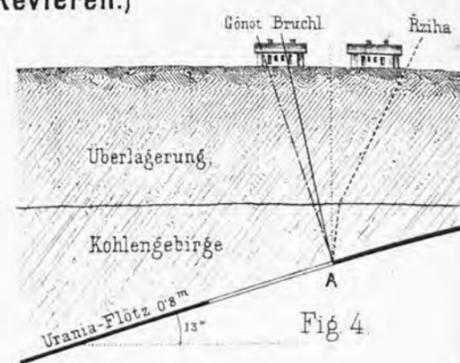
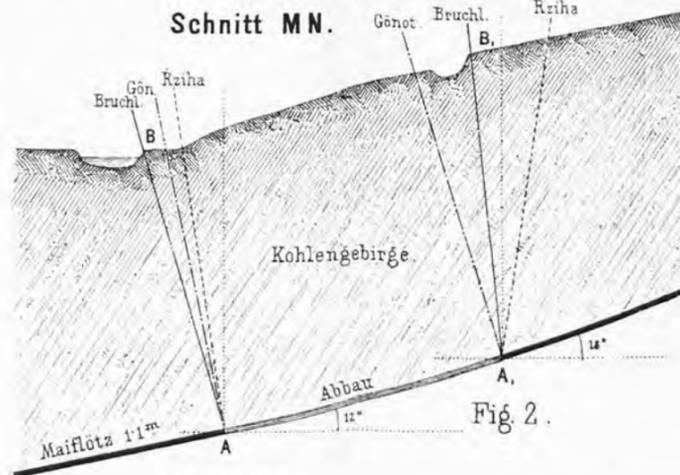


Fig 1.

Fig 2.

Fig 4.

Fig 5.

Fig 6.

Schnitt O P.

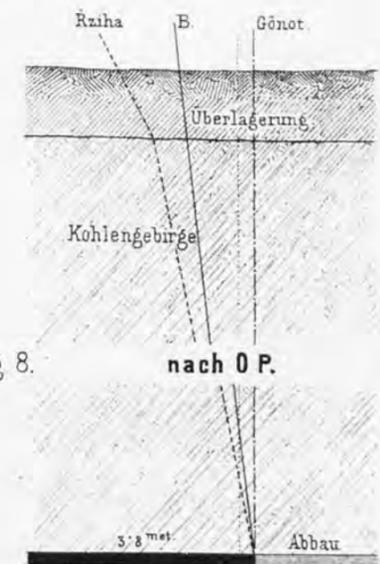
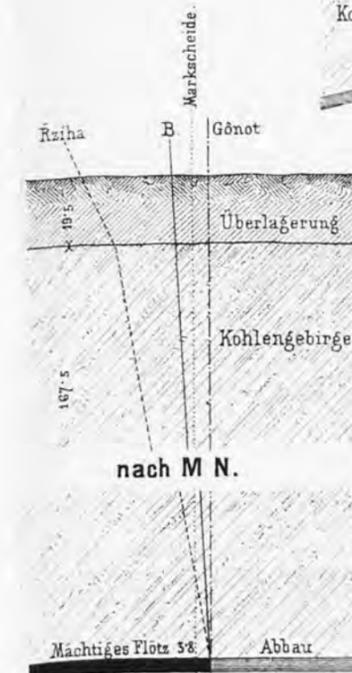
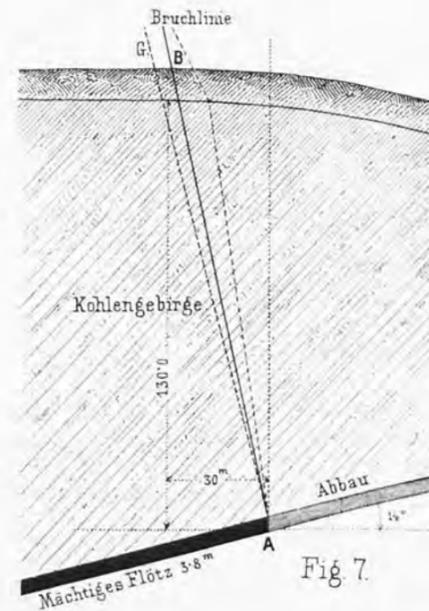
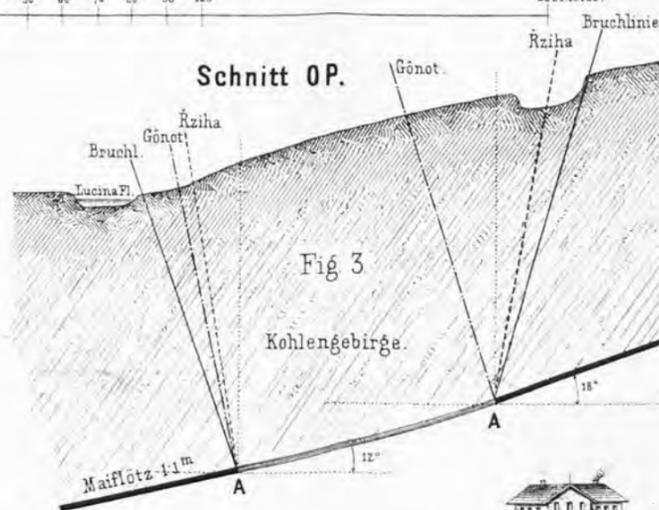


Fig 3.

Fig 7.

nach M N.

Fig 8.

nach O P.

Schnitt M N.



Schnitt M N. (Fig 2.)



Fig 9.

Fig 11.

Grundriss zu Fig 2 u. 3.

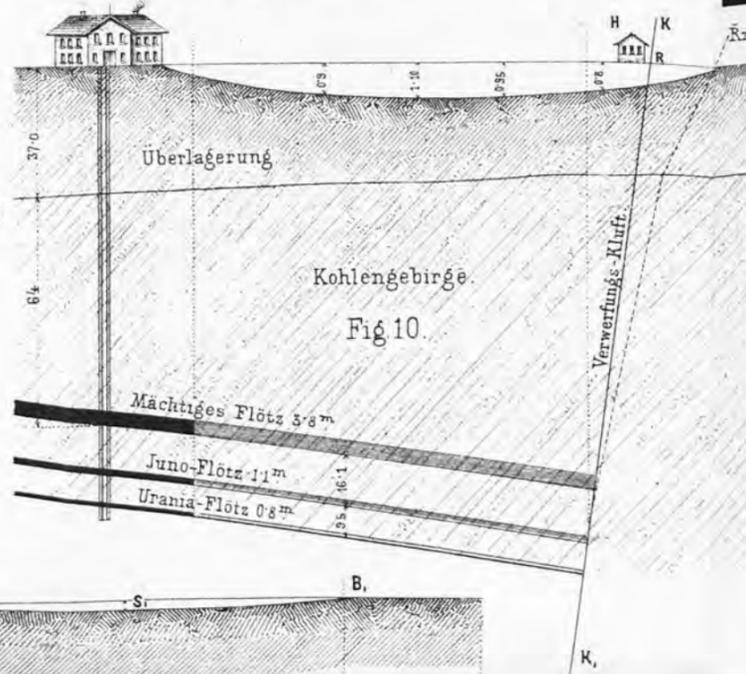


Fig 10.

Grundriss.

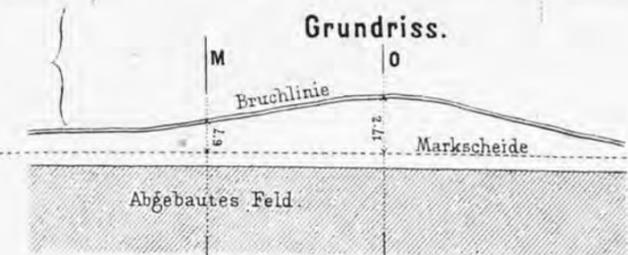
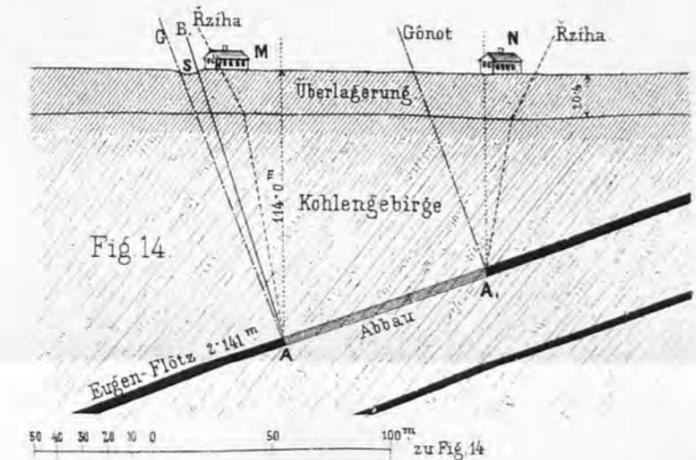
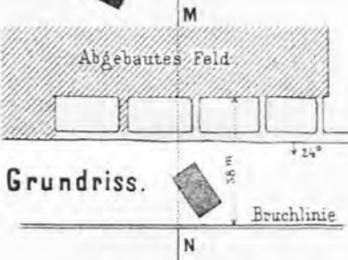


Fig 14.



Grundriss.



Schnitt O P. (Fig 3.)



Fig 12.

Fig 13.

