

Ladungs-Coëfficienten für Riss = x ermittelt, so ist analog des für die Wurfosphäre abgeleiteten Gesetzes (Gl. 26)

$$L = x \frac{\rho^3}{w} \dots \dots \dots \text{Gl. 32),}$$

worin L das Gewicht der Ladung, ρ die Länge der Kegelseite und w die Vorgabe bedeutet.

Die Olmützer Versuche und die Riss-Sphäre.

Bei den Olmützer Versuchen scheinen die Risswirkungen am Tage nicht constatirt worden zu sein; ich habe dieselben in der Tabelle, welche v. Hagen's „Entwurf einer Minentheorie“ beigeschlossen ist, vergeblich gesucht. Wohl jedoch sind die Risswirkungen in den Galerien angegeben, wie dieselben aus Tabelle II des ersten Theiles meiner Studien (Z. 204) entnommen werden können.

Der Mineur wird die Risswirkung bis zu einer gewissen Beschädigung der Galerieverkleidung (z. B. Zimmerung) messen; manchmal wird die Risswirkung so weit reichend angenommen, als eine Reparatur der Verkleidung nothwendig geworden ist. Es wird auch hier ein praktischer Rissrichter ermittelt werden müssen, dessen Dimensionirung selbstverständlich eine andere ist als für obertägige Risswirkungen, welche der Bergmann ausschliesslich berücksichtigt.

Die Ungenauigkeiten, welche schon bei der Abmessung der Wurfwirkung in der Galerie fühlbar sind, werden sich in noch erhöhterem Maasse bei der Bestimmung des Risskegels daselbst einstellen.

Es sind die Grenzen desselben durchaus nicht präcisirt und selbst der Begriff „Reparaturbedürftigkeit“ ist gewiss ein sehr elastischer. Wir finden auch in allen jenen Publikationen, welche ausgeführte Minensprengungen behandeln und dabei die Risswirkung in den Galerien berücksichtigen, die berechneten und factischen Werthe derselben arg differirend.

Nach der Gleichung $\rho_m = \sqrt{\frac{\rho^3}{W \cos \varepsilon}}$ (conf. Gl. 20)

wurden aus der Tabelle II, in welcher ρ die Seite des Rissrichters ist, für die fünf verschiedenen Minen die Werthe für den Radius der Rissosphäre = ρ_m berechnet; es ergab sich für:

Mine I.

- Flankengalerie 1. $\rho_m = 29,7910'$.
- 2. $\rho_m = 27,9606'$.

Mine II.

- Flankengalerie 3. $\rho_m = 32,6538'$.
- 4. $\rho_m = 31,5684'$.

Mine III.

- Flankengalerie 5. $\rho_m = 27,0163'$.
- 6. $\rho_m = 20,4053'$.

Mine IV.

- Flankengalerie 8. $\rho_m = 21,2664'$.
- Sohlengalerie 9. $\rho_m = 24,6128'$.

Mine V.

- Flankengalerie 11. $\rho_m = 30,8620'$.
- Sohlengalerie 12. $\rho_m = 38,3649'$.

Die ρ_m einer Mine sollen einander gleich sein; dasselbe trifft für I, II und IV annähernd zu, während III und V starke Abweichungen aufweisen, ohne dass etwa eine Gesetzmässigkeit, z. B. ein constantes Verhältniss der Radien, zwischen Flanken- und Sohlengalerie zu bemerken wäre. Derartige Differenzen, die, wie bereits erwähnt wurde, sich auch bei den bisherigen Berechnungen der Riss- (Sicherheits-) Radien einstellen, sind anerkanntermaassen nur die Folge der grossen Unsicherheit bei der Grenzbestimmung der Risswirkung und es wird die annähernde Uebereinstimmung in den Minen I, II und IV umso mehr gewürdigt werden, wenn man berücksichtigt, dass sich der Fehler, welcher beim Längenmassen der Risswirkung in der Galerie (Basisradius) gemacht wird, schon bei der Berechnung von ρ und abermals bei der von ρ_m vergrössert.

Selbstverständlich werden die Sphären-Indices (I) einer Mine umso mehr differiren müssen, je grösser die Fehler bei den Abmessungen der Wurf- und Risswirkung waren. Die Sphärenindices zweier Minen, welche im gleichen Medium und mit gleichem Explosiv spielten, müssen nach der Theorie auch für die verschiedensten Ladungen (Explosivmengen) einander gleich sein.

Die Minen I und II waren in gleichem Erdreiche (1 Kub.-Fuss = 94 Pfd.) angelegt, es sollen daher ihre

Indices gleich sein. Nach: $I = \frac{R_m}{\rho_m} = \sqrt{\frac{R^3}{\rho^3}}$

findet man für

- | | | |
|---------|---|---------------------------------|
| Mine I | { | Flankengalerie 1. $I = 0,75059$ |
| | | 2. $I = 0,77522$ |
| Mine II | { | 3. $I = 0,77835$ |
| | | 4. $I = 0,81555$ |
| | | Im Mittel . . . $I = 0,77993$. |

Der Durchschnitt stimmt also mit den beiden ad 2 und 3 angegebenen Zahlen fast vollends überein und differirt von dem ad 4 angeführten extremsten Werthe nur um 4,6 Procent. Diese auffallende Uebereinstimmung der Indices zweier Minen, von welchen die eine mit 100, die andere mit 177 Pfund Dynamit geladen war, verdient gewiss die vollste Beachtung; sie würde sich überall constatiren lassen, wenn man in der Lage wäre, die Grenze der Risswirkung in den Galerien genau zu präcisiren.

Der Bergwerksbetrieb Ungarns im Jahre 1879.

Der neunte Jahrgang des vom k. ung. statistischen Bureau verfassten und herausgegebenen statistischen Jahrbuches für Ungarn (Budapest, 1881)¹⁾ ent-

¹⁾ Magyar statistikai évkönyv; szerkeszti és kiadja az országos magyar kir. statistikai hivatal. Kilenczedik évfolyam. 1879. IV. füzet. Budapest, 1881.

hält im IV. Hefte die Statistik des Bergbaues und Hüttenwesens in den Ländern der heil. Stefanskronen (Ungarn, Siebenbürgen, Kroatien-Slavonien) im Jahre 1879; wir entnehmen dieser Publikation die nachstehenden Daten:

Zu Ende des Jahres 1879 waren 54 826 Hektar an Gruben- und 1120ha an Tagmaassen verliehen, und zwar von den ersteren 9510ha auf Gold, Silber und Kupfer, 7988ha auf Eisenstein, 34 488ha auf Mineralkohlen und 2840ha auf andere Mineralien, — von den letzteren 155ha auf Gold und Silber, 938ha auf Eisenstein und 27ha auf andere Mineralien. Von der Gesamtfläche der verliehenen Bergwerksmaassen per 55 946ha entfallen 8247ha oder 14,7% auf das Aerar, 47 699ha oder 85,3% auf 1224 Privatbesitzer, so dass auf Einen der letzteren 38,97ha entfallen.

An Freischürfen bestanden 11 571, darunter 211 ärarische und 11 360 Privat-Freischürfe; letztere vertheilen sich auf 999 Privat-Freischürfer, so dass auf Einen 11,37 Freischürfe kommen.

Unter den Betriebseinrichtungen finden wir 596 066m Eisen- und 407 164m Holz-Förderbahnen; ferner an Förder- und Fahrtmaschinen 128 mit Dampf-, 150 mit Wasser- und 78 mit thierischer Kraft, weiters an Wasserhebmaschinen 75 mit Dampf-, 37 mit Wasser-, 9 mit thierischer und 208 mit Menschenkraft betrieben.

Von Aufbereitungsmaschinen, Oefen und Herden finden sich verzeichnet: 14 186 Pocheisen, 18 Walzenpaare, 430 Mühlhäufer, 763 Stossherde, 79 continuirlich wirkende Stossherde, 1 continuirlich wirkender Drehherd, 50 Siebsetzmaschinen, 547 Reibgitter und Hauswäschen; ferner: 95 Eisenhochöfen, 44 andere Hochöfen, 46 Halböfen, 24 Krummöfen, 20 Seigerherde, 15 Treibherde, 1 Sublimationsofen, 237 Röstöfen, 42 Flammöfen, 135 Retortenöfen, 213 Amalgamirwerke, 22 Laugwerke, 43 Abdampfkessel, 211 Krystallisationskästen, 32 Extractions-Apparate, 37 Cementations-Einrichtungen, 114 Coaksöfen, 3 Briquettes-Maschinen, 9 Ventilatoren und 54 sonstige Dampfmaschinen.

Zur Roheisengewinnung bestehen 109 Oefen, davon (wie erwähnt) 95 Hochöfen und 10 Krummöfen (in Siebenbürgen); im Betrieb standen 64 Oefen (darunter 6 Krummöfen) durch zusammen 2438 Wochen, so dass auf Einen in Betrieb stehenden Ofen durchschnittlich 38,09 Wochen kommen; 45 Oefen (darunter 4 Krummöfen) standen kalt.

Bei den Berg- und Hüttenwerken waren 41 803 Arbeiter beschäftigt, darunter 36 310 Männer, 986 Weiber und 4507 Kinder; der tägliche Verdienst belief sich bei Männern auf 40 kr bis 1 fl 80 kr, bei Weibern auf 18 bis 70 kr, bei Kindern auf 12 bis 80 kr.

An Verunglückungen der Arbeiter fielen 252 leichte, 81 schwere und 76 tödtliche, im Ganzen also 409 vor.

Die Verhältnisse der Bruderladen gestalteten sich folgendermaassen: der Vermögensstand zu Ende 1878 betrug 6 810 155 fl 80 kr; die Gesamteinnahmen im Jahre 1879 betragen 1 480 839 fl 29 kr, darunter 665 415 fl 43 kr an Einzahlungen der Arbeiter und

815 423 fl 86 kr an sonstigen Einnahmen. An Ruhegehalten und Unterstützungen wurden 444 725 fl 91 kr verausgabt, und zwar an Arbeiter 142 176 fl 39 kr, an Wittwen 284 400 fl 5 kr und an Waisen 18 149 fl 47 kr; die Manipulations- und sonstigen Ausgaben betragen 758 969 fl 30 kr, so dass die gesammten Ausgaben sich auf 1 203 695 fl 21 kr belaufen. Demnach betrug mit Ende 1879 der Vermögensstand der ungarischen Bruderladen 7 087 299 fl 78 kr.

Die Berg- und Hüttenproduction Ungarns im Jahre 1879 ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

1. Verwerthete Producte:

	Menge	Werth	Durchschnittspreis d. Gewichtseinheit am Erzeugungsorte	
			fl	kr
Gold . . .	1 593,6513	2 223 144	1395	—
Silber . . .	18 660,9811	1 679 488	90	—
	in metr. Ctr			
Kupfer . . .	10 356,24	737 725	71	23
Blei . . .	19 674,57	3 21 051	16	32
Quecksilber . . .	228,59	45 518	199	12
Zink . . .	127,68	1 978	15	49
Antimonerz . . .	21 307,73	22 967	1	8
Antimon und Regulus . . .	629,49	19 925	31	65
Antimonium- speise . . .	200	3 000	15	—
Nickel- u. Ko- balterz . . .	3 490,70	84 890	24	28
Nickel- u. Ko- balt-speise . . .	637	38 220	60	—
Frisch- Roh- eisen . . .	1 096 626	3 984 347	3	63
Gussroheisen . . .	86 585	792 859	9	16
Schwarzkohle . . .	6 740 086	3 707 234	—	55
Braunkohle . . .	9 324 752	3 030 421	—	33
Briquettes . . .	350 347	259 167	—	74
Erdpech . . .	1 796	1 348	—	75
Steinöl . . .	16 400	131 200	8	—
Schwefel . . .	120	960	8	—
Alaun . . .	1 124	11 245	10	—
Salpetersäure . . .	165	4 930	29	88
Braunstein . . .	9 940	10 431	1	5
Eisenkies . . .	562 826	355 651	—	63
Eisenvitriol . . .	4 379	8 974	2	5
Kupfervitriol . . .	391	10 023	25	68
Bleiglätte . . .	1 815	33 485	18	45
Mineralfarbe . . .	1 271	4 068	3	20
Schwefelsäure . . .	18 034	32 908	1	82

Der Gesamtwert der Berg- und Hüttenproduction beträgt daher (exclusive der Salzproduction) 17 565 575 fl, wobei berücksichtigt wurde, dass von den 9940 metr. Ctr Braunstein 6281,8 metr. Ctr zu Gute gebracht wurden, wodurch sich der Werth von 10 431 fl bei Braunstein auf 18 851 fl erhöht, welcher letztere Ziffer daher statt der ersteren in die Summirung der Werthe einbezogen wurde.

2. An Rohproducten waren erzeugt worden:

	Menge in metr. Ctr	Werth in fl	Durchschnitts-
			preis der Ge- wichtseinheit an Erzeugungsorte fl kr
Goldhaltiges Silbererz .	29 026	92 420	3 18
Gold- und Silbererz mit Schlich	10 932	363 837	33 28
Gold-, silber-, blei- und kupferhältige Pocherze	873 392	441 550	— 51
Gold-, silber-, blei- und kupferhältige Erze .	67 978	471 605	6 94
Goldschlich	41 826	276 870	6 62
Silbererz	25 219	121 465	4 82
Silberschlich	10 474	25 925	2 48
Silberhältige Kupfererze	8 447	58 052	6 87
Silber- und quecksilber- hältige Kupfererze . .	15 097	100 056	6 63
Kupfererz	114 761	434 252	3 78
Kupferschlich	43	1 514	35 20
Gold- und silberhältiges Bleierz mit Schlich .	12 811	144 134	11 25
Bleischlich	22 947	257 334	11 21
Eisenerz	3 206 323	927 624	— 29
Alaunstein	13 256	3 977	— 30
Oelschiefer	301 130	42 158	— 14
Zinkerz	7 979	16 034	2 1
Quecksilbererz	508	3 994	7 6

Die ausgeworfene Bergwerkssteuer betrug im Jahre 1879 an Maassengebühren 53 234 fl 49 kr, an Einkommensteuer 75 982 fl 16 kr, im Ganzen 129 216 fl 65 kr oder 4,7353% des ganzen Productionswerthes. An Freischurfgebühren wurden 48 856 fl 67 kr ausgeworfen.

Ueber die ungarischen Salinen, welche im statistischen Jahrbuche separat behandelt werden, ist Folgendes zu erwähnen: Im Jahre 1879 wurden 1 423 229 metr. Ctr Steinsalz, 29 865 metr. Ctr Industriesalz und 61 112 metr. Ctr Sudsalz, zusammen 1 514 206 metr. Ctr Salz im Werthe von 12 026 553 fl erzeugt und hievon im Laufe des Jahres 1 504 926 metr. Ctr verkauft. Es waren 16 Bergwerke mit zusammen 115 382 qm Flächenraum in Betrieb, während 17 mit 85 952 qm Fläche provisorisch aufgelassen sind; 111 offene Schachtausgänge mit einer Tiefe von 4833,5 laufenden Metern waren in Betrieb, 61 solche mit 1930 m Tiefe in Reserve; an zu Tage mündenden Stollen bestanden 88 von zusammen 18 395 m Länge.

Beim Salinenbetriebe standen 17 Dampfmaschinen mit 255e, 28 mit Pferden betriebene Maschinen von 160e und 11 durch Menschenkraft bethätigte Maschinen von 35e, zusammen also 56 Maschinen mit 450e in Verwendung; zur Maschinenheizung wurden 4884 kbm Holz und 22 771 metr. Ctr Steinkohle, zum Bau der Werke 2485 kbm und für Baulichkeiten 1951 kbm Holz verbraucht.

Die Salinen beschäftigten 1977 Arbeiter, und zwar 1855 Männer und 122 Kinder; an Verletzungen kamen 118 leichte und 35 schwere vor. Das Vermögen der Salinenbrüderladen betrug 362 826 fl 57 1/2 kr.

Zechner.

Die Bestimmung von Silicium und Titan in Eisen und Stahl.'

Schon im Jahre 1879 veröffentlichten die Herren Thomas M. Drown und Porter W. Shimmer in den Transactions of the American Institute of Mining Engineers (Band VII, p. 346) eine Methode zur Bestimmung von Silicium in Roheisen, die wegen der Genauigkeit ihrer Resultate, sowie wegen der Raschheit ihrer Ausführung beachtenswerth erscheint. Sie besteht im Auflösen des Metalles in Salpetersäure, Vertreiben dieser durch Eindampfen mit Schwefelsäure, Filtriren, Auswaschen mit heissem Wasser und Salzsäure, wodurch man reine Kieselsäure abscheidet, die man trocknet, glüht und wägt.

Im VIII. Bande der Transactions geben die Verfasser die Resultate einer Vergleichung dieser Methode mit anderen theils schon bekannten, theils neuen Methoden.

Sie schmolzen Eisenspähne (1g) in einem geräumigen Platintiegel (von 70 kbc Capacität) mit saurem schwefelsaurem Kali (25g), lösten die Schmelze in Wasser und wenig Salzsäure, filtrirten die Kieselsäure ab und wuschen sie mit Salzsäure und Wasser. Die ganze Operation, das Wägen inbegriffen, erforderte 45 Minuten. Die Resultate waren im Vergleiche mit der erstangeführten Methode bei einem Siliciumgehalte über ein Procent im Allgemeinen zu hoch, unter einem Procent zu nieder, unter einem halben Procent aber höchst unverlässlich. In letzteren Fällen gelang es, durch nochmalige Zugabe von saurem Kaliumsulfat zu der Schmelze, deren freie Schwefelsäure fast gänzlich vertrieben war, bessere Resultate zu erhalten.

Die Verfasser glauben, dass diese Methode in Bessemerhütten, wo eine rasche Bestimmung des Siliciumgehaltes häufig wünschenswerth erscheint, Eingang finden werde, und erwähnen, dass das käufliche Kaliumbisulfat häufig Kieselsäure oder andere unlösliche Bestandtheile enthalte.

Verschiedene Variationen der Methode, wie: Oxydiren des Roheisens mit Salpetersäure und nachträgliches Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali, Schmelzen mit Salpeter und saurem Kaliumsulfat, Erhitzen des Eisens mit kohlen-saurem Natron und dann mit Kaliumbisulfat führten nicht zu besseren Resultaten.

Die Leichtigkeit, mit welcher Roheisen und Stahl durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali in Lösung gebracht werden, lässt diese Methode auch bei der Bestimmung anderer Stoffe als Silicium in diesen Metallen anwendbar erscheinen.

Die Bestimmung des Siliciums durch Behandeln des Metalles mit Chlorwasserstoffsäure oder mit Schwefelsäure allein statt mit Salpetersäure ergab in allen Fällen, in welchen die Kieselsäure nach dem Verbrennen der Kohle nicht neuerdings durch Schmelzen mit kohlen-saurem Alkali aufgeschlossen wurde, höhere Zahlen als letztere.