

Kohlenwasserstoffgase in der Salzgrube in Wieliczka.

Von **Felix Piestrak**, k. k. Bergverwalter.

In den ältesten, auf die Wieliczkaer Salzgruben bezüglichen und in den Salinenacten aufbewahrten Aufschreibungen wird öfters der hierorts auftretenden Gasarten erwähnt, welche, von den polnischen Bergleuten „saletra“ (sal nitrum) benannt, mehrere Unglücksfälle herbeigeführt haben sollen.

Zu den erwähnten Aufschreibungen gehört in erster Linie das von Adam Schröter im 16. Jahrhunderte verfasste und allem Anseheine nach von Felix Glowacki ins Deutsche übertragene Gedicht „Salinarum Wielicensium descriptio per Adamum Schröterum poetam laureatum“¹⁾, ferner die in der hiesigen Markscheiderei befindlichen und vom Grubenmarkscheider Martin German im Jahre 1638—1648 entworfenen Grubenkarten, auf welchen gasreiche Strecken mit der Aufschrift „piec kędy saletra“ (Strecke, wo sich Gase vorfinden) versehen sind²⁾, ferner die von Josef Freiherrn von Vernier Ende des 18. Jahrhunderts und von Josef Lill von Lilienbach Mitte des 19. Jahrhunderts verfassten Aufschreibungen, sodann die im Jahre 1842 vom Grubenmarkscheider Hrdina veröffentlichte „Geschichte der Wieliczkaer Saline“ Seite 247 und schließlich die Łabęcki'sche „Historia górnictwa“ (Geschichte des Bergwesens in Polen), als auch „Słownik górnicy“ (Bergmännisches Wörterbuch) desselben Autors, in welchem letzterem die Bedeutung des Wortes „saletra“ näher erörtert wird.

Schröter's Gedicht enthält auch sehr interessante Daten bezüglich der Gase. In formvollendeten Versen schildert er das Walten des Wassers in den Salzbergen, in welchen seine sickernde Flut Grotten im Salze aushöhlt, aus denen zuweilen ein fettiger Stoff, den man polnisch „saletra“ benennt, ausströmt. Kommen die Knappen in dessen Nähe, so dringt die Materie in das flammende Licht und brennt dann mit flackerndem Schein. Ihre unstete Glut verletzt den sich nahenden Bergmann und bringt ihm selbst den Tod, wenn er nicht die Vorsicht beobachtet, sich tief zu Boden zu bücken und abzuwarten, bis sich die Flamme von selbst verzehrt.

Aus dem Angeführten erhellt, dass schon dazumal Gase in der Wieliczkaer Grube auftraten, und dass die Bergleute, um ihnen zu entgehen, sich zu Boden warfen und auf demselben kriechend sich zu retten suchten. Es unterliegt keinem Zweifel, dass in Salzgruben Schwefelwasserstoffgase hie und da auftreten, z. B. in Kalusz und Wieliczka; jedoch die Rettungsweise des mit den Gasen bedrohten Arbeiters führt uns darauf hin, dass man auch zu Schröter's Zeiten mit den Kohlenwasserstoffgasen zu thun hatte, indem dieselben ihres spec.

Gewichtes wegen in oberen Grubenpartien schwebend dem gebückten Bergmann nicht nachtheilig waren.

Die von Josef Freiherrn von Vernier zusammengestellten Aufschreibungen erwähnen der im „alten Felde“, jetzigen Ostfeld, auftretenden Gase, welche beim Vortrieb des Hangendquerschlag „Pociecha“ unter gleichzeitigen Wasserzuflüssen angefahren, die Einstellung des Weiterbetriebes verursachten und worauf die gasreiche Strecke „Pociecha“ den Namen „Wüst“ erhalten hatte.

Desgleichen erwähnt auch obige Aufschreibung eines Unglücksfalles, welcher im Hangendquerschlage des ersten Horizontes, „Quartier“ genannt, den Schichtenmeister-Adjuncten Simon Dłutyński und seinen Leuchterjungen am 17. December 1796 traf, indem dieselben in die daselbst entwickelten Gase geriethen und am ganzen Körper schrecklich verbrannt wurden.

Josef Lill von Lilienbach berichtet ebenfalls von der Entwicklung der Gase, welche dazumal allgemein „Wasserstoffgase“ benannt wurden, in folgenden Worten: „In dem morgenseitigen Aufdeckungsschlag Baum, im alten Felde, entwickelte sich aus dem im Spisasalze anstehenden Feldorte Wasserstoffgas in solcher Menge plötzlich, dass die daselbst angestellten Häuer, mit Noth, um nicht verbrannt zu werden, in aller Geschwindigkeit fliehen mussten. Die Flamme brach inmitten des festen Salzes bei 1 Zoll stark hervor und erhöhte sich 9 Zoll gegen die First. Die lange Strecke war sogleich wie ein geheiztes Zimmer und verbreitete sich, nachdem diese Ausströmung bei 173 Tage anhielt, in den größten Theil der dortigen Verhaue. Im Jahre 1834 konnte man dieses Gas in einer nahe liegenden Kluft, in welcher es sich zeitweilig sammelte, durch ein an der Stange befindliches Licht entzünden.“

Dem Werke von Hrdina entnehmen wir, dass Kohlenwasserstoffgase oft genug in den Wieliczkaer Gruben auftreten, dass sie sich an der First der Strecken ansammeln und, sobald sie mit dem Grubenlichte in Berührung gerathen, explodiren und die Arbeiter gefährlich verbrennen. Seine Angabe, dass in der Strecke Francisci des Janinafeldes im Jahre 1797 sich ein solch trauriger Vorfall ereignete und dass dabei ein Schichtenmeister-Adjunct (Dłutyński) und ein Arbeiter verunglückt seien, scheint irrhümlich zu sein, da Vernier angibt, dass der Beamte Dłutyński und sein Leuchterjunge Zuski in der Strecke „Quartier“ im Jahre 1796 verbrannt wurden. Nichtsdestoweniger konnten auch in der Strecke Francisci im Mittellauf zwischen dem ersten und zweiten Horizonte Gase bemerkt worden sein, welche nachtheilige Folgen nach sich gezogen hatten; es ist aber kaum anzunehmen, dass das Unglück die genannten Angehörigen der Saline wiederholt getroffen hätte. Außer dem angeführten Falle finden wir in seiner Geschichte, dass beim Weiterteufen des Grubenschachtes Gruszczyń und beim Vortriebe des Querschlag Baum Kohlenwasserstoffgase erschroten wurden.

¹⁾ Schröter's Gedicht wird vollinhaltlich im 2. Hefte des Jahrbuches der Bergakademie, LI. Jahrg., 1903 zur Veröffentlichung gelangen.

²⁾ Siehe seinen Plan IV, und zwar die im entferntesten Süden unweit des Tagschachtes Kunigunde mit der angeführten Aufschreibung bezeichnete Strecke.

Was nun die Entstehung und das Auftreten der Kohlenwasserstoffgase anbelangt, ist Hrdina der Ansicht, dass dieselben vorwiegend in den Hangendpartien der Wieliczkaer Salzlagern, öfters aber im Spisa- als im Grünsalzgebilde sich entwickeln, und dass dabei gewöhnlich ein Sausen und Zischen, wie bei der Brut von Vögeln oder junger Mäuse vernehmbar werde. Als beste Vorsichtsmaßregel gegen die Entzündung der Gase wird von ihm die Davy'sche Sicherheitslampe vorgeschlagen, wobei er aber gleichzeitig beifügt, dass durch das Abbrennen der Gase alle Gefahren beseitigt werden.

Die durch langjährige Praxis vom Grubenmark-scheider Hrdina erworbenen Erfahrungen weisen hauptsächlich darauf hin, dass Kohlenwasserstoffgase vorwiegend in Spisasalzlagern der ersten Gruppe (Hangend-spisa), welche hier und da Einsprengungen von Kohle oder bituminösen Stoffen besitzen, aufzutreten pflegen, wobei die Bitumina unter Luftabschluss und bei Gegenwart von Wasser zersetzt, bekanntlich Kohlenwasserstoffgase ausscheiden.

Obzwar diese Voraussetzung sehr oft zutrifft, soll sie uns dennoch nicht irreführen und zur Annahme berechtigen, dass in Spisasalzen der ersten Gruppe Kohlenwasserstoffgase auftreten müssen, da ausgedehnte Abbau-felder derselben bekannt sind, welche glücklicherweise, ohne Gase anzutreffen, verhaut wurden.

Beide Thatsachen lassen darauf schließen, dass das Auftreten von Kohlenwasserstoffgasen als zufällig angesehen werden müsse, und dass dasselbe einzig und allein bei Bloßlegung von organischen Stoffen vorausgesehen werden könne. Die Behauptung Hrdina's, dass die Kohlenwasserstoffgase sich während der Nacht in der First der Strecken ansammeln und, mit der Flamme des Grubenlichtes in Berührung gebracht, sich entzünden und detoniren, scheint vollkommen richtig zu sein, da ein Unglücksfall im vorigen Jahre, über welchen in Nr. 25 (1901) dieser Zeitschrift berichtet wurde und wobei 3 Arbeiter schwer verletzt wurden, den besten Beweis dafür liefert. Diese Arbeiter erschienen wie gewöhnlich am 9. Mai 1901 um 6 Uhr früh in der Kammer „Kucz-kiewicz“ bei ihrer Arbeit, und als einer von ihnen aufs Gerüst stieg, um sein Grubenlicht vor Ort zu befestigen, entzündeten sich plötzlich die dort angesammelten Gase und verbrannten die Arbeiter. Ob dabei eine Explosion stattgefunden habe, scheint fraglich zu sein, da die Verunglückten außer ihren Brandwunden keine anderen Beschädigungen erlitten und sich zum Einfahrtsschachte „Kronprinz Rudolf“, welcher gegen 700 m vom Arbeits-orte entfernt liegt, noch hinschleppen konnten. Es sei dabei bemerkt, dass die auf der Sohle liegenden und zur Sprengung vorbereiteten Sprengpulverpatronen sammt einer verglasten Handlaterne unversehrt blieben. In der genannten Kammer wurde jahrelang gearbeitet und nicht die geringste Gasspur wahrgenommen.

Die Kohlenwasserstoffgase können ferner während der Häuerarbeit, wie dies die Erfahrung lehrt, erschrotten werden, indem man auf größere Säcke derselben oder Klüfte stößt, denen sie plötzlich entströmen

und, unvorsichtigerweise entzündet, gefährlich sein können. Das Sausen und Zischen derselben kann wohl für ein wahrscheinliches Anzeichen ihres Vorhandenseins angesehen werden, die Praxis lehrt aber, dass es äußerst unklug wäre, das Prasseln der Gase abzuwarten, ohne früher geeignete Vorsichtsmaßregeln getroffen zu haben, umso mehr, als das in den Gesteinsspalten sickernde Wasser ein ähnliches Zischen und Sausen verursacht.

Im Szybikersalze wurde das Auftreten der Kohlenwasserstoffgase nicht wahrgenommen, da dieses zu den chemisch reinsten Gattungen gehört und frei von allen organischen Bestandtheilen ist. Gleichwohl ist die Möglichkeit des Vorhandenseins derartiger Gase auch im Szybikersalze nicht ausgeschlossen, da sie durch Klüfte und Risse aus einer Gruppe zur anderen, also aus dem Spisa- zum Szybikersalze durchströmen können.

Was schließlich das Knistersalz (sol trzaskajaca) anbelangt, dessen Beschreibung schon in dem Verzeichnisse der Salz- und Steinarten von Andreas Fischer und in der Geschichte von Hrdina Seite 103 zu finden ist und worüber in der oben angeführten Mittheilung „Grubengasexplosion im Wieliczkaer Salzbergwerke“³⁾ berichtet wurde, bemerke ich, dass dasselbe nicht nur im Querschlage „Lednica“ des Ostfeldes, sondern auch an anderen Stellen der Grube vorkommt, z. B. Wiesiolowski, Bruck, Rittner, welche zu Spisagebildern erster Gruppe gehören und worin Kohlenwasserstoffgase beobachtet wurden. Im angeführten Verzeichnisse von Fischer finden wir, „dass beim Auflösen des Knistersalzes im Wasser ein Knistern und Knallen entsteht und Luftbläschen an die Oberfläche des Wassers steigen, die man aus einigen Versuchen für reinen Sauerstoff erklären will“. Hiebei sei bemerkt, dass das genannte Verzeichni im Jahre 1838 zusammengestellt wurde, und dass man beim Auflösen des Salzes freiwerdende Kohlenwasserstoffgase, die dann später von Dumas, G. Rose und G. Bischof als solche erkannt wurden, für reinen Sauerstoff gehalten habe.

Hinsichtlich des Abbrennens von Kohlenwasserstoffgasen sei erwähnt, dass diese Uebung erst vor Kurzem eingestellt und behördlich untersagt wurde. Ewige Lampen, zur Verzehung angesammelter Gase bestimmt, wurden ebenfalls in hierortiger Grube verwendet und sogar in der Kammer „Kuczkievicz“ längere Zeit erhalten. Gegenwärtig legt man das Hauptgewicht auf eine ausgiebige Ventilation der Grube und auf eine zweckmäßige Grubenbeleuchtung. Ersteres ist in Wieliczka leicht erreichbar, da viele in verschiedenen Niveaus über dem Meeresspiegel liegende Tagschächte die Grube ausgezeichnet natürlich bewettern, somit eine künstliche Wetterführung ausschließlich nur beim Vortrieb der von den Tagschächten entlegenen Strecken zur Anwendung gelangt. Dazu dienen Handventilatoren, welche mittelst Kurbel und Riementransmission einmännisch angetrieben werden. Als Lutten dienen 11 cm Zinkblechröhren, deren Enden ineinander gesteckt und mit Lehm oder Fenster-

³⁾ Diese Zeitschrift, 1901, S. 335.

kitt verschmiert werden, der sich sehr gut bewährte. Neuerer Zeit wurden auch mit den zusammenfaltbaren Tuchwetterlutton der Firma Munk in Wien Versuche gemacht, welche günstige Resultate ergeben haben.

Die Beleuchtung der Wieliczkaer Grube ist offen und als Brennmaterial wird Rüböl verwendet. In den unterirdischen Stallungen, Heumagazinen, ferner bei manchen Zimmermannsarbeiten und bei der Schießarbeit kommt ebenfalls Rüböl, jedoch in geschlossenen Laternen zur Anwendung. Kerzen- und Unschlittbeleuchtung ist nur bei Grubenbesuchen eingeführt. Elektrische Accumulatoren oder Trockenbatterielampen werden immer bereit gehalten und haben ausschließlich Rettungszwecken zu dienen. Außerdem wurden neuerer Zeit Müseler-Oelbrandlampen beim Abbau und Vorrichtungsbau der Spisasalz-lager I. Gruppe in Anwendung gebracht; auch wurde die Einführung von Wolf'schen Benzinlampen in Aussicht genommen.

Die Einführung von Sicherheitslampen stößt seitens der Arbeiter auf große Schwierigkeiten, da sie principiell gegen alle Neuerungen sind. Allerdings sind die Sicherheitslampen schwer und nicht handlich gegenüber den winzig kleinen Oellämpchen, welche der Bergmann überall leicht anbringen kann.

Außer der Untersuchung der Wetter, welche vor Beginn der Schicht vorgenommen wird, bedient man sich in Wieliczka des Sondirungsbohrens, um eventuelle Gasansammlungen zu constatiren und den Häuer vor ihrem plötzlichem Erschrotten zu schützen, welche Vorsichtsmaßregel sehr vortheilhaft ist, weil sie gleichzeitig einen Aufschluss über durchbohrte Gebirgsschichten liefert und plötzlichen Wassereinbrüchen vorbeugt. Zu diesem Zwecke dient die Elliot'sche Gesteinsbohrmaschine stärkerer Construction der Firma Hanel & Schember in Wien, wobei zur Ausführung der Arbeit 3 Mann verwendet werden. Mittelst dieser Maschine können 40—50 m anstandslos durchbohrt werden; die Bohrung wird bei Sicherheitslampen ausgeführt.

Was schließlich die bei der Schießarbeit eingehaltenen Vorsichtsmaßregeln anbelangt, sei bemerkt, dass man beim Abbau der Spisasalz-lager I. Gruppe sowie beim Vorrichtungsbau derselben sich der elektrischen Zündung bedient und hiezu reibungselektrische Minenzündapparate System „Tirmann“ der Actiengesellschaft Dynamit Nobel in Wien verwendet.

Zinkproduction der Welt.

	1902	1901	1900	1899
Rheinland, Belgien u. Holland	200 140	199 285	186 470	189 955
Schlesien	115 280	106 385	100 705	98 590
Großbritannien	39 610	30 055	29 830	31 715
Frankreich u. Spanien	27 030	27 265	30 620	32 955
Oesterreich u. Italien	8 460	7 700	6 975	7 190
Polen	8 150	5 935	5 875	6 225
	398 670	376 625	360 475	366 630
Ver. Staaten von N.-A.	138 090	122 830	110 465	114 855
	536 760	499 455	470 940	481 485

Durchschnittspreis d. Zinks ex Schiff in London	£ 18.11	£ 17.0.7	£ 20.5.5	£ 24.17.2
Zinkeinfuhr in Engl. nach den Ausweisen des Board of Trade	T. 88 276	68 454	69 536	69 949

Nach den vom Londoner Metallhause Henry R. Morton & Cie. wie alljährlich zusammengestellten Ausweisen hat die Zinkproduction, in fast unausgesetzter Fortentwicklung, im abgelaufenen Jahre 1902 abermals eine Steigerung (von mehr als 37 000 t) erfahren, wie aus vorstehendem Ausweise ersichtlich.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die in den verschiedenen Ländern von den einzelnen Hütten erzeugten Zinkmengen:

Rheinland, Belgien und Holland.

Belgien	1902	1901	1900	1899
Vieille Montagne Co.	69 755	72 330	68 815	68 650
G. Dumont & Brüder	13 535	12 680	9 660	12 180
Austro-Belge Co.	9 770	9 420	9 340	9 710
Nouvelle Montagne Co.	8 860	8 960	9 100	10 155
Gesellschaft Prayon	12 515	12 080	10 600	10 265
Société de Boom	5 590	6 925	7 050	7 205
L. de Laminne	6 965	6 935	6 840	7 080
Escombrera Bleyberg Co.	4 860	4 670	4 915	6 015
Cie. d'Overpelt	6 310	5 260	5 170	5 010
Biache St. Vaast	3 985	3 790	3 580	3 855

Rheinland

Stolberger Ges.	18 140	18 615	17 975	17 800
Rhein.-Nassauische Ges.	10 015	9 845	9 285	9 200
Grillo	7 760	8 350	7 285	6 405
Märk.-Westf. Bergw.-Verein	7 035	6 325	5 465	5 725
Berzelius	5 135	5 245	4 545	4 465

Holland

Société Campine	9 910	7 855	6 845	6 235
	200 140	199 285	186 470	189 955

Schlesien.

	1902	1901	1900	1899
Schlesische Act.-Gesellsch.	27 560	26 285	26 920	26 825
G. von Giesche's Erben	25 530	25 095	24 430	24 805
Hohenlohe	28 170	24 325	22 200	22 460
Gräfin Schaffgotsch	—	—	—	—
Graf H. Henckel v. Donners- marck	18 400	17 150	15 860	14 550
Fürst v. Donnersmarck	7 905	6 585	4 965	4 020
H. Roth	4 730	4 570	4 220	3 850
O. S. Eisenbahn B. A. G.	1 700	1 465	1 885	1 780
Vereinigte Königs-u. Laura- hütte	—	—	—	125
Fiscus	155	150	160	175
O. S. Eisenindustrie	1 130	760	65	—
	115 280	106 385	100 705	98 590

Großbritannien.

	1902	1901	1900	1899
Vivians & Sons	5 915	5 225	5 780	5 020
English Crown Co., Ltd.	6 165	6 515	5 855	5 760
Dillwyn & Co.	6 520	6 045	6 110	6 055
John Lysaght (Ltd.)	3 100	2 795	3 600	3 935
Swansea Vale Spelter Co.	2 160	2 120	2 020	2 195
Villiers Spelter Co.	1 250	1 675	1 525	1 900
Pascoe Grenfell & Sons, Ltd.	2 040	1 990	1 925	1 950
Nenthead & Tynedale Co., Ltd.	—	—	—	—
Leeswood Co.	—	—	—	—
H. Kenyon & Co	460	390	415	400
Verschiedene	12 000	3 300	2 600	4 500
	39 610	30 055	29 830	31 715