

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur: Otto Freiherr von Singenau,

l. l. Bergath, a. o. Professor an der Universität zu Wien.

Verlag von Fr. Manz (Kohlmarkt Nr. 1148) in Wien.

**Inhalt:** Ueber den Schwefel. I. — Ueber die Förderung in einer Steinkohlengrube in England. (Mit Abbildung.) — Beschreibung des von dem k. k. Schürfungskommissär Heinrich Wunderlich konstruirten Nachnahme-Instrumentes zur Erweiterung von Bohrlöchern unterhalb eingesenkter Röhrentouren. (Mit Abbildg.) — Ueber die Torfanwendung bei der Roheisenerzeugung. — Notizen: Vorrichtung zum Abstellen der Speisepumpen. (Mit Abbildg.) Versuche mit der Wasch- und Sortirmaschine. Horizontales Zylindergebläse in Reichraming. Durchdringlichkeit der Metalle für Quecksilber. Großer Diamant. — Literatur. — Erledigungen.

## Ueber den Schwefel,

von

A. L. v. Leonhardt, großh. bad. Geheimrath und Professor in Heidelberg.

Vorbemerkung der Redaktion: Wir erhielten vor Kurzem einen fast zwei Druckbogen langen ausführlichen Aufsatz über den Schwefel aus der Feder des obgenannten Veteranen unserer Wissenschaft nebst einem freundlichen Schreiben desselben, worin er uns einlädt, von diesem Aufsatze noch vor dessen Erscheinen in Leonhardts Jahrbuche in unserer Zeitschrift Gebrauch zu machen. Wenngleich die Tendenz unseres Blattes zunächst nicht auf naturwissenschaftliche Abhandlungen gerichtet ist, in welche Kategorie der mitgetheilte Aufsatz theilweise gehört, so wissen wir doch diesen ermunternden Beitrag eines so verehrten Mannes wie v. Leonhardt für unser junges Unternehmen zu hoch zu schätzen, um nicht ausnahmsweise wenigstens für einen Auszug Raum in unseren Spalten zu schaffen, wobei wir bemerken, daß der verehrte Hr. Verfasser auf unser Bedenken an seiner Sendung redaktorische Hand anzulegen, uns in einem zweiten Schreiben mit liebenswürdiger Liberalität hierin freie Hand gelassen und zu Bemerkungen und Zusätzen bezüglich österreichischer Vorkommnisse selbst aufgefordert hat. Wir ersuchen hiemit sowohl den Autor als unsere Leser, die durch unseren beengten Raum nothwendig gewordenen Kürzungen und fragmentarische Fassung des Artikels und dessen Vertheilung in mehrere Nummern zu entschuldigen. Sein späteres Erscheinen in v. Leonhardts und Bronn's Jahrbuch wird es Jenen, die näheres Interesse daran finden, nicht schwer werden lassen, das Fehlende zu ergänzen.

I.

### Allgemeines. — Die Schwefelgruben in Sizilien.

Unter den nicht metallischen Elementen, unter den Substanzen, an welchen sich die Scheidekunst bis jetzt ohne Erfolg versuchte, gehört Schwefel, zu den besonders wichtigen und interessanten.

In technischer Hinsicht, zumal was chemische Industrie betrifft, gilt die Substanz als Gegenstand erster Nothwendigkeit.

Die Art und Weise, wie reiner Schwefel vorkommt im Gebirge, gehören zu den Gegenständen, die von jeher der Geologen Beachtung ganz besonders erweckten. Es sind diese Verhältnisse, wovon wir zunächst reden werden.

In älteren, auf feurigem Wege entstandenen Felsgebilden, in sogenannten plutonischen Gesteinen zeigt sich unser Mineral im Ganzen nur sparsam. So unter andern bei Umberto in Frankreich und nicht fern vom Calava-Vorgebirge, an der Nordküste Siziliens auf Gängen in Granit und in Gneiß; wie gesagt wird, soll hier zu Zeiten selbst Abbau stattgefunden haben. Zu Guadalcazar in Mexico bestehen Andern, welche den Granit durchziehen, aus Schwefel. Bei Alausi, auf dem Rücken der Anden von Quito, fand ihn Alexander v. Humboldt in einem Quarz-Lager, das seinen Sitz in Glimmerschiefer hat, und in der letzten Felsart selbst wurden in der Nähe des erhabenen Theiles der Simplon-Straße ähnliche Thatsachen nachgewiesen.

Neuere Feuer-Gebilde, die als eigentlich vulkanische bezeichneten, enthalten ebenfalls Schwefel. So findet man ihn unter andern in Blasen-Räumen und Höhlen von Lava auf Bourbon und Java, am Feuerberg Kirauca auf Owaïhi u. s. w. Ferner kommt das Mineral in mehren Gegenden in Trachyten vor. Es sind dieses

Erscheinungen, auf welche wir demnächst weiter eingehen werden.

Ohne Vergleich häufiger ist das Auftreten des Schwefels in normalen Formationen, in Gesteinen, die aus Wassern niedergeschlagen worden.

Der Berg Dara in Sennaar besitzt Schwefel auf einem Quarz-Gänge in Thonschiefer.

Bei Bey im Kanton Waad sieht man im Liäs-Gebilde, unweit der Salinen von Beviery, in der „Sublin“ genannten Gegend, ein mächtiges Kalk-Lager von zahllosen Kalkspath-Adern und Gängen durchzogen, welche Schwefel eingesprengt und als Ueberzug der Spalten-Wände enthalten, auch kommt er als Ausfüllung größerer und kleinerer Räume und Weitungen vor und wurde in früheren Jahren gewonnen.

In Gyps-Ablagerungen des oberen Jurakalkes finden sich Parthien derben Schwefels, so unter andern bei Hammen nicht weit von der Porta Westphalica.

Zu Montgney unfern Troyes werden in Kreide eirunde Nieren erdigen Schwefels getroffen. Sie erscheinen mit Gypspath-Nadeln und Blättchen gemengt und entstanden sehr glaubhaft aus zersektem Eisenkies.

Den keineswegs ungewöhnlichen Thatfachen ist endlich die Gegenwart des Schwefels in Braunkohlen beizuzählen. Um Artern in Thüringen zeigt er sich Nesterweise in Klüften von Erdkohle, weniger häufig in bituminösem Holze. Zu Kommotau in Böhmen ebenfalls in Erdkohle. \*) Unfern Friclenhof, in der Nähe von Ziegenhain in Kurhessen, findet man auf Klüften der sehr mächtigen Braunkohlen-Ablagerung, zierliche Schwefel-Krystalle begleitet von Gyps-Nadeln. Ähnliche Erscheinungen wurden bei Helmstädt nachgewiesen u. s. w. Nicht selten sind Beispiele, daß Braunkohle und bituminöses Holz, aufbewahrt in Mineralien-Sammlungen, nach längerer Zeit sich mit einem Anflug, und selbst mit kleinen Krystallen von Schwefel bedeckten, wovon früher an jenen Handsücken Nichts wahrzunehmen gewesen.

So sehr verbreitet nun auch der Schwefel, die Vorkommnisse zeigen sich im Allgemeinen nicht bedeutend; die Vorräthe gestatten keine Gewinnung, oder es bleibt die Ausbeute auf geringe Mengen beschränkt. Sizilien allein wurde, wie wir schon angedeutet, durch glückliche Ausnahmen von jenem Naturgesetz sehr begünstigt. Auf Sizilien sehen wir uns hingewiesen bei der Frage: wo der meiste Schwefel zu finden sei? In erstaunenswürdiger Menge vorhanden, ist er den Haupt-Erzeugnissen der Insel beizuzählen; Gewinnung und Versendung gehören zu den wichtigeren Zweigen der Arbeit und des Handels. Bei nicht zu berechnender Ergiebigkeit der

brennbaren Substanz wurde Sizilien, mit seinen unerschöpflichen Vorräthen, der Markt für Europa, ja bis in die neue Welt wird dortländischer Schwefel verschickt. Die Insel liefert, nach Angabe eines der neuesten wissenschaftlichen Reisenden, jährlich eine Million Zentner, und könnte, wenn das Bedürfnis es fordern sollte, die gedoppelte Menge in derselben Zeit hervorbringen und dabei sind die Preise des sizilianischen Schwefels so, daß sie den Verbrauch in großartigstem Maßstabe gestatten. — Inwiefern die in der Bucht von Sidra, Regentschaft Tripolis, vor Kurzem entdeckten Schwefel-Ablagerungen Sizilien um sein Vorrecht bringen können, müssen wir dahin gestellt sein lassen. Es wird von ihnen gesagt, daß sie „äußerst bedeutend“ seien, auch weiß man, daß sich in Marseille eine Gesellschaft zur Ausbeutung gebildet hatte, daß zum Schutze der Arbeiter die nöthige bewaffnete Macht aufgestellt werden sollte u. s. w.

Auf Sizilien hat das Schwefel-führende Gebilde seinen Sitz zwischen Nummuliten-Kalk und terziären Formationen; es steht im Alter ungefähr dem Pariser Grobkalk gleich. Von oft sehr mächtigen Gyps-Ablagerungen begleitet, erscheint der Schwefel in größeren und kleineren derben Massen, in dünnen Schichten\*), in zahlreichen Klüften, Höhlungen und auf Adern oder Gängen in einem dunkel gefärbten bituminösen thonigen Mergel. Die Gänge, deren Gegenwart sich in der Regel an der Boden-Oberfläche durch sehr zerfetzte Gyps-Lagen verräth, wurden mitunter bis zur Tiefe von 60' verfolgt. Häufig stellt sich auch Steinsalz ein, ferner kommen Braunkohlen vor, Stronzian und Bernstein. Gyps, bei weitem bedeutender in seiner Ausdehnung als Schwefel, bedeckt, wie gesagt, theils das unser Mineral enthaltende Gestein, theils dient er solchem zur Unterlage, oder er durchseht es in schmalen Gängen. Vom Steinsalze ist zu glauben, daß dasselbe weit mehr verbreitet sei, als man bis jetzt weiß; darauf deuten auch viele vorhandene Salzquellen.

Es dürfte am Orte sein, einige Bemerkungen über Gewinnungsweise des Schwefels auf Sizilien einzuschalten.\*\*)

Die Kosten des Gewerbes sind nicht groß, da das Mineral meist in geringer Tiefe vorzukommen pflegt. Zumal im mittäglichen Theile — umgeben vom Aetna, ferner durch die Höhen von Mannaro, Castrogiovanni, Cianivona und Cattolica, sowie durch die Südgrenze der Provinz Girgenti — zeigt sich der Boden, den be-

\*) Dolomieu gedachte indessen einiger, welche zehn und selbst zwanzig Fuß Stärke haben sollen.

\*\*) Wir benützen bei diesen Mittheilungen einen vor nicht langer Zeit im Bulletin de la Société géologique de France (2ème Serie, Vol. IV, p. 257 etc.) niedergelegten Bericht des französischen General-Konsuls du Cussy.

\*) Von den anderen österreichischen Schwefelvorkommen wird im nächsten Artikel die Rede sein. A. d. R.

stehenden Erfahrungen zu Folge, reich und ist an vielen Stellen aufgeschlossen. Die Gruben von Pernice und jene von Montegrande gehören zu den am frühesten bebauten. Lange Zeit war der Betrieb keiner verständigen Leitung untergeordnet. Es wurden nur große Räume ausgewöhlt; diese erlitten häufige und beträchtliche Beschädigungen durch Wasser-Einbrüche und durch Feuer; nicht wenige Gruben gingen ganz zu Grunde. Unfälle, welche übrigens meist dem Leichtsinne der Arbeiter beizumessen waren. Wasser-Einbrüche zeigten sich da am nachtheiligsten, wo verschiedene Schwefel-Adern oder Gänge in einen mächtigen Stock zusammentreten. An Stellen der Art mußte jede Gewinnung eingestellt werden, bis man das Wasser durch Pumpen hinweggeschafft oder in Kanälen abgeleitet hatte. Entwicklungen und Entzündungen brennbaren Gases, letztere hier durch Unvorsichtigkeit, dort durch Frevel veranlaßt, riesen Brände hervor, die nicht selten außerordentlichen Schaden brachten. So weiß man, daß von einer, die Felsmassen durchsetzenden, offenen Spalte aus eine Schwefel-Lage entzündet wurde und abwärts fortbrannte. Das Feuer erreichte solche Stärke-Grade, daß wahre Ströme geschmolzenen Schwefels hervordrangen.

In neuester Zeit hat sich dieses Alles vortheilhaft umgestaltet; für die Gesundheit der Arbeiter, besonders was ihre Augen betrifft, bleibt jedoch das Geschäft der fortwährend aufsteigenden Dämpfe wegen sehr nachtheilig<sup>\*)</sup>. — Die Temperatur in diesen Gruben steigt bis zu 28° R. und darüber.

Nur rein krystallinischer und reiner Schwefel eignet sich zum Gebrauch ohne weitere Zubereitung; er kann unmittelbar in den Handel gebracht werden. Meist bedarf das Mineral einer Läuterung, und sämtliche Methoden beruhen auf Trennung desselben von fremdartigen, es begleitenden Substanzen. In Sizilien pflegte man zu dem Ende die Schwefel-haltigen Mergel-Stücke in gemauerte offene Defen zu bringen, deren etwas geneigter Boden in einem Kanale endigt. Mit jenen Mergelstücken werden die Defen nicht nur gefüllt, sondern solche auch über denselben aufgehäuft. In Rinnefließt der geschmolzene Schwefel in die zu seiner Aufnahme bestimmten Holzgefäße, wo er erkaltet. Auf die Gestalt, welche derselbe so erlangt, bezieht sich der im Handel gebräuchliche Ausdruck „Stangen-Schwefel“.

Es sind jedoch mit solchem Verfahren — das, wie man sagt, noch von den Saragenen herrührt — gedoppelte Nachtheile verbunden: ein nicht geringer Theil des Erzeugnisses wird verloren, und die in Menge entweichenden schwefelsauren Dämpfe zerstören in der Nähe der Schwefelhütten, und selbst auf gewisse Weite, jedes

<sup>\*)</sup> Auch in den Schwefel-Gruben des Feuerberges Quindiu in Amerika werden die Arbeiter meist von Gesichtschwäche befallen.

Pflanzenleben. Daher die Geseze, daß Schwefelöfen, der verderblichen Dämpfe wegen, namentlich von Obst- und Weingärten eine italienische Meile entfernt sein müssen, daher die Beschränkung, daß das „Brennen des Schwefels in jenen Monaten nicht stattfinden darf, wo das Getreide im Wachsthum ist.“ In jüngster Zeit wurde auf Einführung verbesserter Destillations-Methoden Bedacht genommen; es bestehen bereits hin und wieder auf Sizilien Vorrichtungen, wo man den Schwefel nicht mehr in freier Luft gewinnt, sondern in ganz geschlossenen Gefäßen, in „Schmelz-Kammern“, oder in mit einem Gewölbe versehenen Defen. Allein immer bleibt es der Schwefel selbst, welcher als Brennmaterial dient; die Anwendung von Holz oder von Kohlen würde viel zu theuer sein.

Jetzt bearbeitet man alle Gruben, nicht zu fern von den Küsten gelegen, so daß der Transport schwierig und theuer wäre, mit großem Eifer, es wurden deren neue angelegt und dem Auffuchen von Schwefel-Ablagerungen mehr Sorgfalt zugewendet. In neuester Zeit zählte man nach Reigebaur<sup>\*)</sup> 180 Gruben; es waren 3900 Menschen mit der Gewinnung, gegen 8000 beim Verführen in die Ladeplätze beschäftigt.

Im Jahre 1845 betrug die Menge des ausgeführten Schwefels 43,651.950 Kilogramme.

(Fortsetzung folgt.)

### Ueber die Förderung in einer Steinkohlengrube in England.

Bearbeitet nach den Annales des travaux publics de Belgique 1852 von K. Laake.

(Mit Abbildung. Fig. II.)

Die Förderung im Innern des am rechten Ufer des Tyne in der Grafschaft Northumberland in England gelegenen Steinkohlenbergbaues Pelton ist auf eine sehr bemerkenswerthe Art eingerichtet. Die vor Ort beladenen Karren werden bis zu den Hauptstrecken von gewöhnlichen Pferden, bis zu dem Förderungsschacht von einer fixen Dampfmaschine auf sehr sorgfältig angelegten Eisenbahnen gezogen.

Am Tage unseres Besuches waren 24 Ponys beschäftigt. Der Durchschreitungsraum beträgt bis 250 Metres (105 W. Rftr. 2½ Schuh), sie ziehen einen Karren von 7 Quintaux (634 W. Pfund) 40 bis 45 Mal in einem Arbeitstage; ihr Ankaufspreis beträgt gewöhnlich 200 Franken und ihr Unterhalt kostet täglich 6 Pence (14 Kr.); sie werden von Knaben gelenkt, denen 0.63, Fr. pr. Tag gezahlt wird. Das Ziehen geschieht mit einer vorzüglichen Geschwindigkeit und Ordnung. Die Lenker

<sup>\*)</sup> Sizilien, dessen politische Entwicklung und jezige Zustände. Leipzig 1848.

reines, das heißt durch schweflige Säure gefälltes Tellur dargestellt würde. Mit der Lösung dieser ferneren Aufgabe beabsichtigt Hr. A. Löwe sich noch ferner zu beschäftigen, im Falle seinem gestellten Antrage die Genehmigung ertheilt werden sollte.

## Ueber den Schwefel,

von

A. C. v. Leonhardt, großb. bad. Geheimrath und Professor in Heidelberg.

(Fortsetzung.)

### II.

#### Andere Schwefelvorkommen und Schwefelgewinnung aus Kiesen.

Unter ähnlichen Verhältnissen wie in Sizilien tritt Schwefel in den Pyrenäen auf und bei Conil in Spanien\*). Bei Radoboj in Kroatien, so wie bei Swoşzowice unweit Wieliczka, finden sich unendliche Massen dieses Minerals von verschiedener Größe „Kugelerze“ in einer zum Terziärgebirge gehörigen Merzelschichte.\*\*\*) Zu Terruel in Arragonien erscheint der Schwefel als Versteinerungen zahlloser Terzia-Muscheln.\*\*\*)

\*) Nach Gustav v. Leonhardt's Handwörterbuche der topographischen Mineralogie S. 456 Conil bei Cadix; auch findet sich Schwefel bei Terruel in Arragonien, in Murcia und bei Fondon in Granada; in den Pyrenäen im Cinca Thal (schon auf französischer Seite). A. d. R.

\*\*) Nach den der Redaktion vorliegenden Daten betrug die Erzeugung von Radoboj im Jahre 1847 ungefähr 4000 Zentner Schwefel; die von Swoşzowice 11.000 Ztr. (vgl. Frieße „Bergwerksproduktion der österr. Monarchie. Wien, bei Manz 1852. S. 34 und Hain „Handbuch der Statistik des österreichischen Kaiserstaates.“ Wien, Tendler. 1852 u. 1853. S. 198). Bei Zielona, 1½ Stunde von Swoşzowice, wurde ein neues Schwefelwerk eröffnet (vgl. unsere Zeitschrift Nr. 16.)

\*\*\*) Weitere Fundorte, aus welchen das k. k. Hofmineralienkabinet in Wien schöne Exemplare besitzt, sind: Predappia bei Forli im Kirchenstaate, Peretta bei Siena im Großherzogthum Toscana, wovon auch bei der Londoner Ausstellung Stücke waren, Pic Demavent, nordöstlich von Leherau (durch den österr. Reisenden Kotschy am Rande eines Kraters aufgefunden), Rykenæs in Island, Kasan in Rußland, die Cap Verd'schen Inseln, Besançon (im Feuerstein), Artern in Thüringen (in Braunkohle), Lauenstein; ferner aus den österreichischen Fundorten: Wörtschach im Ennsthale in Steiermark, Truskawice in Galizien, Tepliz in Kroatien, Dels nächst Kunkstadt in Mähren, Kalinka in Ungarn u. s. w. Wir können nicht umhin, auf detaillierte Nachrichten in Haidinger's Abhandlungen III. S. 121 u. 171 (Unger und Zeuschner über Swoşzowice), dann in Haidinger's Berichten u. s. w. Bd. II. S. 399, III. S. 199, V. S. 131, VII. S. 75 zu verweisen. Neue Fundorte sind: Pobel bei Brüz nach Dr. A. L. Reuß (in der Zeitschrift Lotos November-Heft), Haring in Tirol und am Berge Isel (nach Proj. Dr. Frieße im Abriß montanistischer Kenntnisse, herausgegeben vom geognostisch-montanistischen Vereine für Tirol u. s. w. Innsbruck 1839 S. 13) endlich, nach einer Privatmittheilung, im (neo-

Den „gediegenen“, den Reinheits-Zustand abgerechnet, finden sich große Schwefelmengen in mannichartigen Verbindungen im unorganischen Reiche. Jene mit Metallen und die mit Wasserstoff nehmen besonders unferre Beachtung in Anspruch.

Die meisten Metalle — Gold und Platin und wenige andere abgerechnet — verbinden sich, und zum Theil sehr häufig, mit Schwefel, ja es ist ein solcher Zustand gewissermaßen der gewöhnlichste, der regelrechte, in welchem Metalle aus Werkstätten der Tiefen der Erdoberfläche näher gebracht wurden. Vorkommnisse dieser Art spielen unter den Erzen wichtige Rollen.

Für technische Zwecke sind viele Schwefelmetalle höchst wichtig. Was uns vorzüglich berührt, ist die Schwefelgewinnung aus Eisen- und Kupferkiesen. Beide Erze lieferten früher keineswegs unbedeutende Mengen Schwefel; die Konkurrenz mit dem schönen und wohlfeilen sizilianischen Erzeugniß brachte manches Werk zum Erliegen. Indessen mußten die Störungen, welche das chemische Fabrikenwesen durch gewaltsame Vertheuerung des Schwefels bei Gelegenheit des Neapolitanischen Monopols bedrohten, andererseits ein reiches Feld zum Versuchen bieten, um diese nachtheiligen Folgen möglichst zu beseitigen.

Außer Zweifel ist, daß man jetzt durch „Aufbereitung“, durch Absonderung mitgeförderter untauglicher Mineralien die Erze mehr zu reinigen gelernt, so wie, daß die vorgeschrittene Theorie des Ofenbaues, im Vergleich zu älteren Methoden, sich sehr diensam erweist. Die Benutzung der Eisen- und Kupferkiese verspricht demnach unvergleichbar größere Vortheile wie ehemals. So belief sich unter Anderem in Böhmen, wo die Gewinnung aus Schwefelmetallen ausschließlich von Privaten betrieben wird, das Schwefelerzeugniß in den letzten Jahren auf mehr als 7000 Zentner.\*) Was zu-

genen Leithakalle des Kaisersteinbruchs nächst Bruck an der Leitha, reiner Schwefel in kleinen Parthien eingesprengt (aufgefunden durch Hrn. Rudolf v. Sauer im Herbst 1852, wovon Exemplare in der geolog. Reichsanstalt sind).

\*) Im österreichischen Kaiserthum findet die Schwefelerzeugung aus Kiesen (Eisen- und Kupferkies) statt: in Mühlbach und Großarl in Salzburg, Agordo im Venezianischen, Deblaru und Kallwang in Steiermark, Littmitz, Altsattel, Christinenthal, Char, Lukawez, Lippowitz u. a. D. in Böhmen. Die Gesamtproduktion des Schwefels betrug im Jahre 1848 schon 8772 Ztr. und ist im unterschiedenen Steigen und zwar im Laufe der letzten 25 Jahre um 110 Prozent! Vgl. Frieße Bergwerksproduktion 2e. S. 16 u. 34; und Hain Statistik II. Bd. S. 198 u. ff. Hier muß man auch die Erzeugung an Eisenvitriol und Kupfervitriol erwähnen, welche bei der Schwefelgewinnung aus Kiesen mit betrieben wird und im J. 1847 eine Totalsumme von 44.914 Zentnern Eisenvitriol und 6532 Ztr. Kupfervitriol erreicht hatte. Hierher gehört auch die Schwefelsäure-Erzeugung u. dgl. m., was uns zu weit führen würde. So viel steht fest, daß

nächst unsere Beachtung verdient, das sind die Schwefelwasserstoffgas-Ausströmungen, die Hauptbildungsquellen reinen Schwefels.

Sehr gewöhnlich ist das Gas (schweflige Säure) in Dämpfen enthalten, die sich während der letzten Thätigkeits-Zeiträume vulkanischer Berge oder in Perioden der Ruhe und ohne heftige Explosionen aus Spalten und Rissen entwickeln (Solfataren). Der Schwefel entsteht durch Zersetzung, welche jenes Gas erleidet. —

Eine der berühmtesten und ältest bekannten ist jene bei Pozzuoli, unfern Neapel. — Schon im J. 1687 legte man hier eine Fabrik zur Schwefel-Reinigung an. Eine andere merkwürdige Solfatara ist die des Vulkans Azufra in Quito. Der Boden, dessen Spalten ohne Unterlaß Gase entströmen, ist mit Schwefel bedeckt. — Die Felsen, welche den zerrissenen Krater des Ulaghez am Nordrande der Ebene Armeniens umgeben, sind ganz mit Schwefel überrindet.

Auf dem Westindischen Eilande Guadeloupe steigt eine gewaltige Trachytmasse zu ungefähr 5500' über den See-Spiegel an. Sie umschließt eine Solfatara. Französische Unternehmer, in Täuschung befangen, verleitet durch übertriebene Berichte, suchten in neuester Zeit um Bewilligung nach, den Schwefel gewinnen zu dürfen. Es handelte sich um Gründung einer Gesellschaft, die sechs Millionen Franken Kapital zusammenbringen sollte. Allein Pariser Fachmänner, gestützt auf Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen am Orte, erklärten: diese Solfatara, aus geologischem Gesichtspunkte betrachtet, höchst interessant, sei in industrieller Hinsicht ohne Bedeutung. Die Dampfausströmungen zeigen sich sehr arm an Schwefel-Gehalt, und Schwierigkeiten jeder Art machen die Gewinnung so gut als unmöglich.

Der Krater des Pic auf Teneriffa, sagte Leopold v. Buch, ist jetzt nichts als eine Solfatara. Schwefeldämpfe brechen aus dem Innern fast überall hervor, zersetzen das Gestein und wandeln solches zum weißen Thon um, und Schwefel ist in überaus schönen Krystallen zu sehen.

Zu weit würde es führen, wollten wir bei so mancher andern, in dieser oder jener Hinsicht keineswegs

hierin noch ein weites Feld zum Aufschwunge vorhanden ist und nicht mit Unrecht bemerkt Hain in seiner geraden und unverhüllten Redeweise (Statistik Bd. II. S. 199), daß „gegenwärtig noch Tausende von Zentnern Schwefel jährlich als schweflige Säure in die Luft gejagt werden!“ —

Ueber die Schwefelgewinnung beim Rösten der Riese enthält der Bericht des Hrn. v. Lürzer in Lunner's Jahrbuch der Mont.-Lehranstalt zu Leoben Jahrg. 1853 S. 339 manches Interessante. In den bei Walschen in Obersteier üblichen Röststadeln werden aus einem Zentner Riese in einer 20wöchentlichen Röstkampagne  $\frac{1}{2}$  Pfd. läuterbaren Schwefels gewonnen (Bordenberger Jahrb. III. Bd. 1847 S. 74.)

A. d. Reb.

unwichtigen, Solfatara zu verweilen uns gestatten. Nur die Erscheinungen im Berge Büdöshegy, so wie jene auf den Eilanden Montserrat, Milo und Tor sind nicht mit Schweigen zu übergehen.

Der Büdöshegy in Siebenbürgen ist eine Trachyt-Masse. Am Fuße schon zeigen sich eine Menge Mineral-Quellen und Gas-Entwickelungen, gleichsam als Vorboten merkwürdigerer Phänomene; „Schwefel-Höhlen“ sind darunter für unsere Absichten die wichtigsten. Beim Eintritt in einen der, mächtigen Spalten ähnlichen, unterirdischen Räume gewahrt man Schwefel-Absätze an den tiefsten Stellen der Seiten-Wände, das Athmen bleibt übrigens noch leicht und frei. Wenige Schritte weiter ergreift plötzlich eine sauer schmeckende Luft die Lunge, die Füße empfinden Wärme, welche nach und nach bis zum Brennen gesteigert wird. Noch tiefer eindringend erlischt jeder flammende oder glimmende Körper augenblicklich; Menschen vermögen hier nur so lange zu verweilen, als sie den Athem an sich halten können. Es sind Fälle bekannt, wo Unvorsichtige ihr Leben einbüßten. Nach Grimm, umschließt der Büdöshegy mehre ähnliche Grotten und gar manche dürften früher vorhanden gewesen aber eingestürzt sein.

Zunächst vergleichbar mit den Erscheinungen des siebenbürgischen Berges, erachten wir jene auf Montserrat, eine der kleinen Antillen. Hier herrschen ebenfalls Trachyte, und in der „Schwefel-Grube“ strömen Dämpfe in solcher Menge aus, daß sie in der Nähe unerträglich und erstickend sind. Metall-Knöpfe der Kleider, Silber-Geld u. s. w. werden augenblicklich davon angegriffen. Starke Boden-Wärme macht das Gehen sehr beschwerlich. Das Wasser eines Baches, der am Berg-Gehänge herabrieselt, kocht heftig auf und beladet sich mit schwefeligen Theilen. Ränder der Risse und Spalten erscheinen mit den zierlichsten Schwefel-Krystallen besetzt, auch die Trachyt-Massen von Schwefel ganz durchdrungen.

Auf dem an unserem Mineral sehr reichen griechischen Eilande Milo finden sich zahllose Höhlen voll Schwefel und Alaun.

Endlich ist noch der kleinen Insel Tor zu gedenken — auch Dschebel Tor oder Szivan genannt — zwischen der Küste von Abyssinien und el Jemmen. Man findet hier mehre Solfataren. Die Araber gewinnen auf Tor einen unreinen gelblichgrauen Schwefel und bringen denselben in kleinen viereckigen Stücken in den Handel.

Da wir vom Vorkommen des Schwefels in und mit trachytischen Gebilden geredet, so ist eine Hinweisung auf die, in jüngster Zeit durch Haidinger bekannt gewordenen, merkwürdigen Verhältnisse bei Kalinka unweit Altsohl in Ungarn nicht zu unterlassen. Alles

spricht dafür, daß die dasige Lagerstätte umschlossen wie sie es ist von Trachyt-Bergen, lange der Schauplatz nach und nach vermindelter Bewegungen vulkanischer Wirksamkeit einer Solfatara war; die letzten Regungen derselben thun sich heutigen Tages noch in nachbarlichen zahlreichen Schwefel-Quellen dar und in Säuerlingen. Was zu Kalinka besonders auffällt, das ist, daß man hier Quarz von Schwefel durchdrungen findet, ein wahres Gemenge beider Substanzen. Erst vor wenigen Jahren wurde zur Schwefel-Gewinnung geschritten.

Krater von Feuerbergen, welche erloschen, die zu Solfataren geworden, zeigen mitunter nach längeren Zeit-Risfen erneute Thätigkeit. Ein recht auffallendes Beispiel gewähren die Ereignisse auf dem Eilande St. Vincenz. Seit 1718 war der „Schwefelberg“ ruhig gewesen; allein vom Monat Mai 1811 an, verspürte man sehr zahlreiche Boden-Ershütterungen. Am 26. April 1812 erstiegen mehre Personen den Berg. Die Spalten auf dem Krater-Rande stießen mehr Rauch aus, sonst war nichts Ungegewöhnliches zu sehen, keine Spur äußerer Veränderung. Am nämlichen Tage jedoch gerieth die ganze Umgegend durch ein ununterbrochenes furchtbares Krachen des Kegels, verbunden mit heftigen Erd-Stößen in große Unruhe. Der Krater verkündete sein Wiederaufleben durch Ausbruch einer unermeßlichen Säule dichten schwarzen Rauches, die hoch emporstieg; Schlacken-Brocken, Sand und Asche fielen in Menge nieder, und nachdem solche Eruptionen-Erscheinungen während vier Tagen mit gesteigerter Heftigkeit angehalten, brach auch Lava hervor. —

(Schluß folgt.)

### Die Explosion im Karolinen-schachte zu Ostrau.\*)

Von dem Unglück im Karolinen-schachte wirst Du gelesen haben, da Du doch wahrscheinlich auch die Berg- und Hüttenmännische Zeitung hältst. (Vgl. Nr. 22.)

Es war 12 Uhr in der Nacht vom 5. auf den 6. Juni l. J., als mich ein Lärmen aus dem Schlafe weckte — ich sprang aus Fenster, hörte das Wort Explosion! — In zwei Minuten war ich in Grubenkleidern, und mit der Sicherheitslampe, besorgt um meine Mannschaft, welche um 10 Uhr Abends eingefahren war, am Schacht! — Ich konnte nichts Zusammenhängendes erfahren; der Steiger, hieß es, sei auf Schacht

\*) Wir entnehmen einem Privatbriefe des Bergmeisters Schuberl an einen Freund nachstehende Details über den Unglücksfall in Ostrau, den wir in Nr. 22 berichtet haben. Wir haben an dem Inhalte desselben möglichst wenig geändert, da es uns wichtig schien, den ursprünglichen Ton dieses Berichtes beizubehalten, welcher unter dem ersten unmittelbaren Einflusse des furchtbaren Ereignisses geschrieben wurde. D. Red.

Nr. 12 eingefahren — ich eilte auf Nr. 12; dort hieß es, der Steiger habe eben diesen Schacht verlassen, weil wegen erstickenden Rauches Niemand hinein könne. — Da die Wetter dort einfallen und zum Karolinen-schacht ausziehen, sollte es hier, nach meiner Ueberzeugung, am ehesten möglich sein, in die Grube zu kommen; ich fuhr ein, allein weiter als bis in die halbe Schachteuse war es nicht möglich zu kommen, es betäubte, ich wurde schwindlig und mußte umkehren. — Rasch eilte ich auf Karolinen-schacht, fuhr dort ein, und am Oberbau angelangt, kam bereits der erstickende Rauch ebenfalls von Nr. 12 herum — und man brachte den ersten Todten — es war Geuser — fürchterlich verstrümmelt und verbrannt — ich ließ selben zu Tage fördern und ging der Mannschaft, zur Rettung der Uebrigen, voran, man folgte mir mit zagendem Schritte — aber auch hier war es nicht möglich, zum Schacht Nr. 12, wegen Rauch, welcher alle Sinne benahm, zu kommen — nun wußte ich, was geschehen sei; Steiger Prokop und der Häuer Jednik stürzten an meiner Seite bewußtlos nieder, ich ließ selbe ins Karolinen-schachter Füllort tragen, begoß selbe häufig mit Wasser, und als sie wieder zu sich kamen, nahm ich Beiden die Schachthüte weg und ließ sie ausfahren — die häufigen Traufen, welche ihnen nun unmittelbar auf den Kopf gingen, erfrischten selbe so weit, daß ich sie zum Schacht hinaus brachte. — Nun eilte ich neuerdings auf Schacht Nr. 12, und ließ daselbst, um dem Wettereinfallen Kraft zu geben, in beide Förderabtheilungen häufig Wasser stürzen, um nur den Dampf wegzubringen und in die Grube zu können, in welche mich Niemand mehr begleiten wollte — nur der Maschinenwärter Nekuscha und der Häuer Michalek begleiteten mich zum zweiten Mal, und Steiger Janekly kam nachgefahren. Das Wassergießen half, wir kamen ins Füllort, welches gänzlich zusammengebrochen war, wir räumten aus und fanden hier noch zwei Todte, den Häuer Riedel und den Zieher Mosek — ich ließ selbe zu Tage fördern und arbeitete mit Anstrengung weiter, denn noch fehlten mir die aus der nördlichen Grundstrecke in einer einfachen Strecke belegten 9 Mann — wir kamen bis zur nördlichen Grundstrecke, die Wetterlutton waren zertrümmert, mithin die Wetterkommunikation gestört und die Strecke selbst mit schwarzem erstickendem Dampf gefüllt. — Diese Strecke ist von Schacht Nr. 12 aus 35° lang, 12° weit kamen wir hinein, dann war dieselbe gänzlich verbrochen, so solid und dauerhaft auch die Zimmerung derselben eingebaut war. Nun ließ sich nichts Anderes machen, als so schleunig als möglich die Wetterführung in dieser Strecke zu erneuern; ich fuhr neuerdings aus — ermutigte die Mannschaft und rufte Pflichtgefühl in die rauhen Gemüther. — Neuerdings ging die Mannschaft todesmuthig und todesver-

Die Anlagskosten einer durch **Pferdekraft** betriebenen Sägemühle würden folgende sein:

Pferdegöpel . . . . .	500 fl.
Tranmission . . . . .	400 "
Sägemaschine . . . . .	1400 "
Gebäude . . . . .	1500 "
Transport und Aufstellung . . . . .	1000 "
Zusammen 4800 fl.	

Die Betriebskosten der Kraftmaschine pr. 1 Stunde und 1 Pferdekraft kann man auf, 12—15 fr. anschlagen. Für den unausgesehten Betrieb bei Tag und Nacht, also in 3 Schichten, wären 18 Pferde notwendig, deren Beschaffung in den Anlagskosten nicht einbezogen wurde, weil eine vertragmäßige Miethe derselben vorausgesetzt wird, welche in den Betriebskosten enthalten ist. —

Aus dieser Darstellung geht hervor, daß in Bezug auf Anlagskosten die Anwendung von Windrädern die größten, die Benützung von Pferden aber die geringsten Baarauslagen erfordert; die Dampfmaschine steht zwischen beiden, nähert sich jedoch bedeutend dem wohlfeilen Pferdegöpel. Dagegen steht in Bezug auf Betriebskosten das Windrad obenan als das wohlfeilste, der Pferdegöpel dagegen zuletzt als die theuerste Kraftmaschine; mitten zwischen beiden liegt die Dampfmaschine. Man wird daher den Pferdegöpel unter den angegebenen Umständen nur dann wählen, wenn die Anwendung der beiden anderen Kraftmaschinen in Anbetracht der Terrainverhältnisse, der Mangelhaftigkeit der Transportmittel, oder wegen Mangel an geeignetem, billigen Brennstoff nicht zulässig erscheint.

## Ueber den Schwefel,

von

A. C. v. Leonhardt, großh. bad. Geheimrath und Professor in Heidelberg.

(S c h l u ß.)

### III.

**Schwefel in Quellen. — Ueber Schwefelbildung überhaupt.**

In Quellen gehört die Gegenwart des Schwefels zu den häufigen Phänomenen. Nicht wenige ihrer Heilkräfte wegen berühmte Wasser, warme und kalte, enthalten unser Mineral, mit Wasserstoffgas verbunden, aufgelöst; durch Trennung beider erfolgt Absatz des Schwefels in tropfsteinartigen und anderen Gestalten, hier in größerer Menge, dort in geringerer. Die Kaiserquelle zu Aachen lieferte, wenn der große Stein, womit sie bedeckt ist, hinweggenommen wurde — was in Zwischenräumen von zwanzig Jahren zu geschehen pflegt — mitunter zwei Zentner Schwefel. Zu Baden,

unweit Wien, erscheint die Substanz besonders an den Orten, wo die Quellen entspringen; sie setzt sich in staubartigen Theilchen ab, die nach und nach zu rindenähnlichen Ueberzügen anwachsen und zu nierenförmigen Parthien. Bei Bex im Kanton Waadt umschließen die Quellenniederschläge Holztheile, Tannenzapfen und andere Früchte; recht augenfällige Beweise neuer und noch fortdauernder Schwefelbildung.

Von ganz besonderem Interesse sind die mit heißen Quellen verbundenen Erscheinungen, wie solche auf dem, den Azoren zugehörenden, Gilande St. Michael wahrgenommen werden, namentlich im Thale „das Furnas“, ein Ausdruck, der so viel sagen will, als Höhlen-Thal. Die Ränder der Höhlen, wie jene der zahllosen Risse und Spalten im Boden, waren mit reinstem Schwefel bedeckt. Auf bedeutende Weite sah man nicht eine Spur von Pflanzenwachsthum.

Endlich nehmen die Schwefelquellen und Schwefelberge Islands unsere Beachtung in Anspruch. Ueber ihre Verhältnisse erhielten wir in neuester Zeit durch Bunsen und Sartorius von Waltershausen sehr erwünschte Aufschlüsse. „Namor, d. h. mit warmen Quellen durchzogene Solfataren“ entstehen an Orten, wo sich fortdauernd schwefelig saure Dämpfe entwickeln, so vorzüglich um Kriswik und in der Gegend vom Myvatn. Solche „Namor“, längs deren Ränder Schwefelniederschläge stattfinden, können wohl als Parallelererscheinungen des sizilianischen Schwefelgebirges bezeichnet werden, jedoch nur in sehr verjüngtem Maßstabe. Bei weitem reicher sind die „Namor“ in Nord-Island; sie ließen sich vielleicht auf einen jährlichen Ertrag von 200 Zentner bringen. Dürfte nun auch die Schwefelgewinnung in Island immerhin unbedeutend bleiben, sie gewährt dennoch der Insel eine keineswegs unwesentliche Aushilfe.

Indem wir nun einigen Betrachtungen über den Ursprung des Minerals, wovon wir reden, über sein Entstehen uns zuwenden, ist vor Allem wieder rein auftretender Schwefel zu unterscheiden, und der mancherleiartigen andern Stoffen verbundene.

Auf vielartigem Wege wird Schwefel noch jetzt erzeugt; er gehört zu den Substanzen, deren Bildung ohne Unterlaß stattfindet und hin und wieder, wie bereits angedeutet worden, in keineswegs unbeträchtlicher Menge.

Was vorerst den durch Verflüchtigung bei Bränden in Steinkohlen erzeugten Schwefel betrifft, so gewährt die Umgegend des Bradely-Eisenwerkes in Stafordshire ein überaus interessantes Beispiel. Hier hatte der Brand nicht nur im Jahre 1686 schon statt, sondern es fehlten selbst damals alle Nachrichten, wie lange solcher bis dahin bereits gedauert. Der Raum,

innerhalb dessen das Feuer zerstörend wirkte, anfangs beschränkt, war namentlich 1818 bedeutend ausgedehnt und die mancherlei Aenderungen, welche Kohlen, so wie die sie begleitenden Schiefer und Sandsteine erlitten, erschienen bei der Mächtigkeit letzterer Felsarten so auffallend, daß man für den ersten Augenblick in eine vulkanische Region versetzt zu sein glauben konnte. Aus den entzündeten Kohlen stiegen schwefelige Dämpfe aufwärts und bekleideten die kleinen Höhlungen höher liegender Schichten von erglühtem Sandstein und Schiefer mit glänzenden Schwefelkrystallen; theils erschienen jene Räume auch ganz erfüllt mit derber Schwefelmasse.

Ebenso zeigt sich im „brennenden“ Berge bei Duttweiler unsern Saarbrücken — wo hoch emporwirbelnde Dampfsäulen den Erdbrand verkünden — eine aus Kohlenschiefer- und Sandstein-Schichten bestehende, stellenweise über 60' hohe, Felsparthie ganz durchglüht und meist hochroth gefärbt, die Klüftwände aber mit den schönsten Schwefelkrystallen besetzt. G. Bischof fand eine Thatsache, welche Beachtung verdient, die Wärme in den Spalten, wo Schwefelablässe zu sehen, nur 70° R.

Ohne Zweifel entstand in Fällen dieser Art der Schwefel, indem Eisenkiese, so gewöhnliche Begleiter von Kohlen, mittelst der Hitze zersetzt wurden.

Schwefel — wir reden vom reinen — scheint im Allgemeinen ein späteres Erzeugniß zu sein und dessen Entstehen kaum über die Zeit der sogenannten Flößgebirge hinauszureichen. Drei Jahrzehnte liefen ab, seit Steffens den Ausspruch gethan: „gediegener“ Schwefel verdanke allem Vermuthen nach fast ausschließlich dem Gyps seinen Ursprung. G. Bischof sieht gleichfalls dieses Gestein als das vorzüglichste Material an, aus welchem die Natur den Schwefel ausgeschieden hat und noch ausscheidet. „Das Meer,“ so sagt er, „hält ein schwefelsaures Salz, Gyps, aufgelöst; es ist die Wiege unzähliger Pflanzen und Thiere. Der Schlamm aus dem Meeresgrunde, das gemeinschaftliche Grab aller abgestorbenen Meerespflanzen und Meeresthiere, ist getränkt mit jenem schwefelsauren Salze. In ihm finden wir denn noch die Bedingung zur Entwicklung des Schwefel-Wasserstoffs und zur Abscheidung des Schwefels. Ein solcher Absatz aus dem Meere ist es, welchem Sizilien seine reichen Schwefellager verdankt.“

Es kann der Schwefel, insofern wir an plutonische Entstehung der Erde glauben, wie bereits gesagt worden, nicht als ursprüngliches Gebilde gelten, ja es erscheint dessen Dasein vor Beginn des Thier- und Pflanzenreiches sehr zweifelhaft, mit Ausnahme der Schwefelmetalle, wenn man diese ganz oder theilweise im Werden auf feurigem Wege zuschreibt. Reiner Schwefel auf Erze führenden Gängen vorhanden — wie u. A.

zu Chalanches im Isère-Dept., zu Fondon in Granada u. s. w. — rührt von Zersetzungen her, welche Schwefelmetalle erlitten.

Beweise für die Bildungsart des Schwefels, wie solche früher angedeutet worden, als von den Schwefel-Wasserstoffgas-Ausströmungen die Rede war, liefert namentlich die Solfatara von Puzzuoli. Innerhalb der Spalten, denen das erhitzte Gas entsteigt, zeigen sich keine besonders beachtungswerthen Erscheinungen, sowie dasselbe aber mit atmosphärischer Luft zusammentritt, nimmt man an den Wänden jener Weitungen Wassertropfen wahr, die nach und nach größer werden. Sie enthalten hin und wieder kleine gelbe Punkte, Schwefeltheilchen, die allmählig sich mehren.

Endlich verdienen gewisse Phänomene Erwähnung, in der uns bereits bekannten Schwefelablagerung bei Conil in Spanien beobachtet. Die Drusenräumen ähnlichen Weitungen, welche die schönen Schwefelkrystalle enthalten, zeigen sich, wenn man solche an Ort und Stelle aufschlägt, mit gelbem schwefligem Wasser erfüllt.\*)

### Verhältnisse der Bergarbeiter in den französischen Steinkohlenwerken.\*\*)

Nach dem russischen bergmännischen Journale bearbeitet von J. Wjsoky, k. k. Bergpraktikanten.

#### 1.

Unter den Zweigen der französischen Montanindustrie, welche sich insgesammt in Händen von Privaten befindet, ist neben dem Eisenwesen der Steinkohlenbergbau am meisten entwickelt und beschäftigt über 30.000 Bergarbeiter.

Zu dem ganzen im Norden von Frankreich geförderten Steinkohlenquantum liefert die Bergwerksgesellschaft von Anzin  $\frac{1}{6}$ , die übrigen Kompagnien jedoch nur  $\frac{1}{6}$ , so daß erstere vermöge dieser gewaltigen Produktivität fast ein Monopol ihres Gewerbes in den nördlichen Departementen ausübt. Um einen Begriff von der ausgedehnten Wirksamkeit dieser Gesellschaft zu geben, heben wir hervor, daß im Jahre 1847 der Lohn für die Mannschaft allein einen Betrag von 1,346.000 fl. GM. erreichte; außerdem betrug die Pensionen

\*) Am Schlusse erwähnt Hr. v. Leonhardt der Anwendung des Schwefels in Künsten, Fabriken und Gewerben so wie im Haushalte. A. d. R.

\*\*) Bei dem Umstande, als gerade in neuester Zeit manche Klagen über die Arbeiterverhältnisse insbesondere bei Steinkohlenwerken laut werden, halten wir es für angemessen, diesen Artikel zu bringen; wir wünschten, daß er dazu anregte, unsere Verhältnisse in manchen Revieren eben so ausführlich zu beleuchten. Erst aus der Kenntniß und Beobachtung der Zustände, wie sie sind, kann der Weg gefunden werden, sie so zu gestalten, wie man sie wünscht!

Die Red.